(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 476 984 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.07.2012 Patentblatt 2012/29

(51) Int Cl.:
F25D 29/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12000221.7**

(22) Anmeldetag: **16.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **18.01.2011 DE 102011008808**

(71) Anmelder: **Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen GmbH**
88416 Ochsenhausen (DE)

(72) Erfinder:
- **Ertel, Thomas**
  88299 Leutkirch (DE)
- **Schick, Michael**
  88480 Stetten (DE)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe et al**
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstrasse 23
D-80538 München (DE)

(54) **Kühl- und/oder Gefriergerät**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem Kälteaggregat, mit wenigstens einem Temperaturfühler zur Ermittlung der Temperatur in wenigstens einem Bereich des Kühl- und/oder Gefriergerätes sowie mit wenigstens einer Steuer- oder Regeleinheit, die in Abhängigkeit des oder der durch den Temperaturfühler gemessenen Temperaturwerte das Kälteaggregat ein-und/oder ausschaltet, wobei das Kühl- und/oder Gefriergerät wenigstens ein Kommunikationssystem aufweist oder mit wenigstens einem Kommunikationssystem in Verbindung steht, wobei das Kommunikationssystem derart ausgeführt ist, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät unmittelbar oder mittelbar von einem oder mehreren anderen Geräten und/oder von einem oder mehreren Energieerzeugern und/oder Energiemanagement-Einheiten energie- und/oder leistungsbezogene Daten empfängt und/oder an diese sendet, und dass das Kühl- und/oder Gefriergerät, vorzugsweise die Steuer- oder Regeleinheit derart ausgebildet ist, dass die Leistungsaufnahme des Kühl- und/oder Gefriergerätes in Abhängigkeit dieser empfangenen Daten eingestellt wird und/oder mittels des Kommunikationssystems gemeldet wird.

EP 2 476 984 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem Kälteaggregat, mit wenigstens einem Temperaturfühler zur Ermittlung der Temperatur in wenigstens einem Bereich des Kühl- und/oder Gefriergerätes sowie mit wenigstens einer Steuer- oder Regeleinheit, die in Abhängigkeit der durch den Temperaturfühler gemessenen Temperaturwerte das Kälteaggregat ein- und/oder ausschaltet.

[0002] Durch den Ausbau einer dezentralen Energieerzeugung mit regenerativen Energiequellen, wie beispielsweise Photovoltaikanlagen, nimmt die Volatilität der Energieerzeugung im Stromnetz vor allem im Bereich der Ortsnetze zu.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, regional erzeugte Energie aus dem lokalen Netz in das Mittelspannungsnetz rückzuspeisen, was allerdings zur Überlastung von Transformatoren und damit zu deren Ausfall führen kann. Soll dies verhindert werden, müssen die entsprechenden Trafostationen mit entsprechendem Aufwand umgebaut werden.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kühl- und/oder Gefriergerät der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass eine lokale Abstimmung von Energieverbrauch und/oder Energieerzeugung möglich ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist vorgesehen, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät wenigstens ein Kommunikationssystem aufweist oder mit wenigstens einem Kommunikationssystem in Verbindung steht, wobei das Kommunikationssystem derart ausgeführt ist, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät unmittelbar oder mittelbar von einem oder mehreren anderen Geräten und/oder von einem oder mehreren Energieerzeugern oder Energiemanagement-Einheiten energiebezogene und/oder leistungsbezogene Daten empfängt, wobei das Kühl- und/oder Gefriergerät, vorzugsweise dessen Steuer- oder Regeleinheit derart ausgebildet ist, dass die Leistungsaufnahme des Kühl- und/oder Gefriergerätes in Abhängigkeit dieser empfangenen Daten eingestellt und/oder gemeldet wird. Durch die vorliegende Erfindung erhalten Kühl- und/oder Gefriergeräte die Möglichkeit, ihre Leistungsaufnahme mit anderen Geräten abzustimmen. Bevorzugt stehen diese Geräte in der Umgebung, beispielsweise im gleichen Ortsnetz, Straßenzug, etc., jedoch ist auch die Kommunikation über größere Entfernungen bzw. mit weiter entfernten Geräten möglich und von der Erfindung mitumfasst.

[0006] Von der Erfindung ist auch der Fall umfasst, dass das erfindungsgemäße Kühl-und/oder Gefriergerät mittels wenigstens eines Kommunikationssystems unmittelbar oder mittelbar an ein oder mehrere andere Geräte und/oder an ein oder mehrere Energieerzeuger oder Energiemanagement-Einheiten energiebezogene Daten sendet, wie beispielsweise die prognostizierte Leistungsaufnahme des Kühl-und/oder Gefriergerätes für einen bestimmten Zeitpunkt und/oder für einen bestimmten Zeitraum.

[0007] Der Begriff "Leistungsaufnahme" kann sich auf die aktuelle sowie auch auf eine zukünftige Leistungsaufnahme des Kühl- und/oder Gefriergerätes beziehen.

[0008] Des weiteren ist darauf hinzuweisen, dass das Kommunikationssystem unidirektional arbeiten kann, das heißt Daten nur in eine Richtung, das heißt von dem oder zu dem Kühl- und/oder Gefriergerät und/oder anderen Teilnehmern des Kommunikationssystems gesendet werden.

[0009] Von der Erfindung ist jedoch auch der Fall umfasst und bevorzugt, dass das Kommunikationssystem bidirektional arbeitet, das heißt dass Daten von und zu dem Kühl- und/oder Gefriergerät und/oder den weiteren Einheiten gesendet bzw. empfangen werden, die mittels des Kommunikationssystems in Verbindung stehen.

[0010] Von der vorliegenden Erfindung ist beispielsweise der Fall umfasst, dass ein Kühl-und/oder Gefriergerät auf eine Anfrage von einem oder mehreren anderen energieverbrauchenden Geräten reagiert und die Leistungsaufnahme selbst in geeigneten Grenzen erhöht oder absenkt.

[0011] Wird dem Kühl- und/oder Gefriergerät über das Kommunikationssystem beispielsweise gemeldet, dass eine Photovoltaikanlage Energie zur Verfügung stellt, kann das Kühl- und/oder Gefriergerät seine tatsächliche bzw. zukünftige bzw. prognostizierte Leistungsaufnahme entsprechend erhöhen bzw. an die Photovoltaikanlage zurückmelden, damit diese einen Überblick über die Nutzung ihrer Leistung erhält.

[0012] Dezentrale Energieerzeuger oder auch eine vorzugsweise dezentrale Energiemanagement-Einheit können so die aktuell erzeugte Energie anderen Geräten zur Verfügung stellen. Sollte ein anderes Gerät mehr Energie benötigen als im Netz verfügbar ist, so kann das wenigstens eine Kühl- und/oder Gefriergerät auf Anfrage seine Leistung reduzieren. In diesem Fall würde dem Kühl- und/oder Gefriergerät über das Kommunikationssystem mitgeteilt, dass ein oder mehrere andere Geräte vergleichsweise viel Energie benötigen, worauf das erfindungsgemäße Kühl-und/oder Gefriergerät seine eigene Leistungsaufnahme beispielsweise durch Änderung der Schaltpunkte und/oder Laufzeit oder Stehzeit oder relative Einschaltdauer des Kälteaggregates bzw. des Kompressors ändert.

[0013] Von der Erfindung ist auch der Fall umfasst, dass das erfindungsgemäße Kühl-und/oder Gefriergerät beispielsweise vor Beginn eines Kühlzyklus selbst bei einem oder mehreren Energieerzeugern oder der Energiemanagement-Zentralen anfragt, zu welchen Konditionen Energie zur Verfügung steht. Das Kühl- und/oder Gefriergerät kann dann basierend auf dieser energiebezogenen Information beispielsweise einen Energieerzeuger nach eingestellten Kriterium auswählen und gegebenenfalls die geplante Leistungsaufnahme an den Energieerzeuger oder an die Energiemanagement-Zen-

trale zurückmelden. Diese geplante Leistungsaufnahme kann in dem Gerät selbst und/oder in einer anderen Einheit gespeichert werden.

[0014] Diese prognostizierte Leistungsaufnahme des oder der erfindungsgemäßen Kühlgeräte kann dann bei der Energieerzeugung entsprechend eingeplant werden.

[0015] Unter dem Begriff der "Einstellung oder Meldung der Leistungsaufnahme" ist auch der Fall zu verstehen, dass nicht nur die Höhe der Leistung eingestellt bzw. gemeldet wird sondern auch die Art der Energieerzeugung oder andere, die Leistung und/oder Energie betreffende Daten, die zum Betrieb des erfindungsgemäßen Kühl- und/oder Gefriergerätes erforderlich oder geplant ist.

[0016] Durch das vorliegende Kühl- und/oder Gefriergerät kann eine Optimierung der Energienutzung gezielt nach Vorgaben des Kunden durchgeführt werden. Beispielsweise ist es denkbar, dass bevorzugt Anfragen oder Angebote mit niedrigen Energiekosten oder beispielsweise umweltfreundliche Energieerzeugung, das heißt niedrigem CO_2-Ausstoß, berücksichtigt werden.

[0017] Melden somit beispielsweise ein oder mehrere Energieerzeuger oder Energiemanagement-Einheiten, dass umweltschonend hergestellter Strom zur Verfügung steht, kann das Gerät so ausgeführt sein, dass bevorzugt dieser Strom zum Betrieb des Kühl- und/oder Gefriergerätes verwendet wird. Somit ist auch die konsequente Nutzung von speziellen Energiearten möglich, wodurch der zeitgleiche Einsatz von erneuerbaren Energien gefördert wird.

[0018] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist somit vorgesehen, dass die energiebezogenen Daten den Energiepreis und/oder die Art der Energieerzeugung und/oder den mit der Energieerzeugung verbundenen CO_2-Ausstoß und/oder den von einem oder mehreren anderen Geräten gemeldeten Leistungsbedarf umfassen. Die Kommunikation des Gerätes über das Kommunikationssystem kann drahtgebunden (PLC, EIB, KNX, EEBus oder dergleichen), oder drahtlos (WLAN, WiFi, Bluetooth, ZigBee oder dergleichen) ausgeführt sein.

[0019] Das Kühl- und/oder Gefriergerät kann über eine Kommunikationseinrichtung verfügen, mit Hilfe derer es mit einem oder mehreren anderen Geräten oder mit einem oder mehreren Gateways wie beispielsweise einem Router in Kontakt treten kann. Auf diese Weise ist es möglich, dass das Gerät auch über das Internet auf Daten zugreifen kann bzw. eine Datenkommunikation mit anderen Geräten bzw. mit Energieerzeugern und/oder Energiemanagement-Zentralen durchführen kann.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gerät über eine Prognoseeinheit verfügt oder mit einer solchen Einheit in Verbindung steht, wobei diese Prognoseeinheit derart ausgebildet ist, dass sie eine Prognose über die zukünftige Leistungsaufnahme und vorzugsweise über den zeitlichen Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes erstellt.

[0021] So ist es beispielsweise denkbar, dass das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät den Temperaturverlauf an dem Temperaturfühler, der grundsätzlich als Luft- und/oder Verdampferfühler ausgeführt sein kann, während der Abkühlung in der Laufzeit und/oder während der Erwärmung in der Stehzeit des Kälteaggregates bzw. des Kompressors ermittelt und abspeichern kann.

[0022] Denkbar ist es, dass der so ermittelte Verlauf der Temperatur durch eine mathematische Funktion angenähert werden kann. Diese Parameter der sogenannten Fit-Kurve, das heißt der Näherungskurve, werden abgespeichert. Denkbar ist der Einsatz von exponentiellen, logarithmischen oder ganzrationalen Funktionen. Auf diese Weise ist es möglich, dass das Gerät beispielsweise in einem Speicher oder an anderer geeigneter Stelle über Daten verfügt oder auf Daten zugreifen kann, die eine Prognose über den Leistungsbedarf in der Zukunft liefert.

[0023] Wird ein Kompressor bzw. Kälteaggregat mit variabler Drehzahl eingesetzt, hängt der Temperaturverlauf während der Kühlphase von der gewählten Drehzahl des Kompressors ab. Es ist möglich und von der Erfindung mitumfasst, diese Abhängigkeit bei der Ermittlung der Temperaturverläufe als Unterscheidungsmerkmal zu erkennen. Es können somit für eine, mehrere oder jede Drehzahlstufe bzw. für jede Drehzahl unterschiedliche Näherungskurven abgespeichert werden.

[0024] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Prognoseeinheit derart ausgebildet ist, dass anhand der prognostizierten Leistungsaufnahme und/oder anhand der genannten mathematischen Funktion Schaltpunkte ermittelt werden, zu denen der Kompressor ein- bzw. ausgeschaltet wird. Es ist also möglich, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät vorzugsweise zu jedem Zeitpunkt schätzen kann, wann eine gewisse Temperatur erreicht sein wird und wann das Kälteaggregat ein- oder ausgeschaltet werden könnte. Somit können mögliche Schaltkorridore ermittelt werden. Auf der Grundlage dieser Informationen kann das Gerät mittels der genannten Prognoseeinheit nun eine Leistungsaufnahme vorzugsweise der näheren Zukunft abschätzen, bevorzugt innerhalb der nächsten 15 Minuten, 30 Minuten, 45 Minuten, innerhalb der nächsten Stunde oder bis zu drei oder mehr Stunden.

[0025] Denkbar ist es, diese Information, das heißt die voraussichtliche Leistungsaufnahme des erfindungsgemäßen Kühl- und/oder Gefriergerätes anderen Teilnehmern, das heißt anderen Geräten, und/oder wenigstens einem Energieerzeuger und/oder wenigstens einer Energiemanagement-Zentrale, zu melden, die mit dem fraglichen Kühl- und/oder Gefriergerät vorzugsweise über das Kommunikationssystem bzw. über das Gateway in Verbindung stehen.

[0026] Grundsätzlich können Mitteilungen bzw. gesendete Daten des Kühl- und/oder Gefriergerätes entweder auf Anfrage oder vom Gerät selbst, das heißt per Broadcast übermittelt werden.

[0027] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vor-

gesehen, dass das Kommunikationssystem derart ausgebildet ist, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät mittels des Kommunikationssystems von einem oder mehreren anderen Geräten und/oder von einem oder mehreren Energieversorgern oder Energiemanagement-Zentralen eine Mitteilung erhält, die einen Vorschlag umfaßt, der die Höhe der Leistungsaufnahme des Kühl- und/oder Gefriergerätes zu einem bestimmten Zeitpunkt oder für einen bestimmten Zeitraum betrifft, und dass das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es mittels der genannten Prognoseeinheit ermittelt, welche Temperatur zu dem genannten Zeitpunkt oder in dem genannten Zeitraum vorliegen wird und darauf basierend den Einschaltwert und/oder den Ausschaltwert und/oder die Einschaltdauer und/oder die Ausschaltdauer und/oder die relative Einschaltdauer des Kompressors bzw. des Kälteaggregates unverändert beläßt oder verändert.

[0028] Denkbar ist es somit beispielsweise, dass das Gerät über die Datenleitung von einem anderen Gerät, einem Energieversorger oder über einen Gateway den Vorschlag erhält, jetzt oder zu einem bestimmten Zeitpunkt in der näheren Zukunft möglichst wenig oder möglichst viel Strom zu verbrauchen. Das Gerät kann dann anhand der mathematischen Funktionen ermitteln, welche Temperatur zu diesem Zeitpunkt an dem oder den Temperaturfühlern anliegen wird.

[0029] Es kann dann gegebenenfalls den Ein- und/oder Ausschaltwert oder sonstige Parameter, wie die Einschaltdauer, die Ausschaltdauer oder die relative Einschaltdauer derart manipulieren, dass der Vorschlag möglichst wenig oder möglichst viel Strom zu verbrauchen, vollständig oder teilweise realisiert wird.

[0030] Das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät kann somit z. B. den Einschaltwert- und den Ausschaltwert, der der Steuerung oder Regelung des Kälteaggregates zugrunde liegt, manipulieren und zwar gegebenenfalls mit einem entsprechenden Offset, um eine Verschiebung, Verkürzung oder Verlängerung der Betriebszeit des Kälteaggregates bzw. des Kompressors zu erreichen.

[0031] Denkbar ist es, dass die Entscheidung ob, und wenn ja in welchem Umfang, eine Verschiebung, Verkürzung oder Verlängerung der Betriebszeit bzw. eine Änderung des Ein- und/oder Ausschaltwertes und/oder die prognostizierte Leistungsaufnahme und/oder deren voraussichtlicher zeitlicher Verlauf zurückgemeldet werden. Diese Zurückmeldung kann beispielsweise an den Energieerzeuger, an die Energiemanagement-Zentrale und/oder an eine oder mehrere andere Geräte erfolgen, die über das Kommunikationssystem mit dem erfindungsgemäßen Kühl- und/oder Gefriergerät in Verbindung stehen.

[0032] In weiterer Ausgestaltung ist das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es mittels des Kommunikationssystems bei einem oder mehreren Energieerzeugern oder Energiemanagment-Zentralen anfragt, zu welchen Konditionen Energie zur Verfügung steht, und dass das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es darauf basierend und basierend auf Prognosedaten den Einschaltwert und/oder den Ausschaltwert oder die sonstigen obigen genannten Parameter (Einschaltdauer, Ausschaltdauer, relative Einschaltdauer) des Kompressors unverändert beläßt oder auch verändert.

[0033] Wie bereits eingangs ausgeführt, kann das Kühl- und/oder Gefriergerät anhand des oder der gemessenen Werte der Temperaturfühler ermitteln, wann das Kälteaggregat eingeschaltet werden sollte.

[0034] Es kann dann über die Datenleitung bzw. das Kommunikationssystem beim Gateway oder beim Energieversorger oder einer Energiemanagementzentrale oder anderen dezentralen Energieerzeugern, etc, nach den Konditionen für diesen Zeitraum fragen und auch die Konditionen früherer oder späterer Zeiträume abfragen. Auf der Grundlage dieser Informationen kann das Kühl- und/oder Gefriergerät dann entscheiden, ob das Kälteaggregat wie geplant oder aber auch früher oder später in Betrieb genommen oder ausgeschaltet werden soll.

[0035] Dies kann durch eine Anpassung des Ein- und/oder Ausschaltwertes erzielt werden, wobei die oben genannten mathematischen Funktionen zugrundegelegt werden können.

[0036] Denkbar ist es auch in diesem Fall, dass das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät seine prognostizierte Leistungsaufnahme und/oder deren Dauer an das Gateway und/oder den gewählten Energieerzeuger zurückmeldet, wodurch die geforderte Leistung für das Gerät reserviert werden kann.

[0037] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gerät derart ausgebildet ist, dass es die Entscheidung, ob der Einschaltwert und/oder der Ausschaltwert oder eine Ein- oder Ausschaltdauer verändert wurde, und/oder die prognostizierte Leistungsaufnahme mittels des Kommunikationssystems z. B. an ein oder mehrere andere Geräte und/oder Energieerzeuger und/oder Energiemanagement-Einheiten meldet.

[0038] Das Gerät kann des weiteren derart ausgebildet sein, dass es anhand der aktuell und/oder in Vergangenheit mittels des oder der Temperaturfühler gemessenen Werte die aktuell gespeicherte Kälte ermittelt und auf Anfrage mittels des Kommunikationssystems mitteilt. Denkbar ist es beispielsweise, die aktuell gespeicherte Kälte in Form von Wattstunden zu ermitteln und auf Anfrage vom Gateway von anderen Geräten oder vom Energieversorger oder einer Energiemanagement-Zentrale diesen zurückzumelden.

[0039] Auch ist es denkbar, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es anhand der aktuell und/oder in Vergangenheit mittels des oder der Temperaturfühler gemessenen Werte die maximale Zeitspanne ohne Leistungsaufnahme ermittelt und auf Anfrage mittels des Kommunikationssystems beispielsweise dem Gateway, anderen verbundenen Geräten oder dem Energieversorger oder einer Energiemanagement-Zentrale zurückmeldet.

[0040] Des weiteren kann vorgesehen sein, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass nutzerseitige Anforderungen an die Kälteleistung eine höhere Priorität aufweisen als Leistungsanforderungen anderer Geräte.

[0041] So ist es beispielsweise denkbar, dass für den Fall, dass der Nutzer eine bestimmte Einstellung der Temperatur vornimmt oder eine besonders schnelle Abkühlung wünscht oder warme Ware einlagert, lange Türöffnungszeiten vorliegen, etc. Priorität hat. Für diese Fälle kann die Möglichkeit des Kühl- und/oder Gefriergerätes auf Anforderung von anderen Teilnehmern im Stromnetz zu reagieren, beispielsweise auf die Anforderung möglichst wenig Strom zu verbrauchen, während dieser Zeit eingeschränkt oder abgeschaltet sein.

[0042] Schließlich kann vorgesehen sein, dass das Kommunikationssystem wenigstens ein Kommunikationsmodul umfaßt, das mit dem Kühl- und/oder Gefriergerät unmittelbar oder mittelbar in Verbindung steht und das vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät mit dem Kommunikationsmodul nachrüstbar ist.

[0043] Die vorliegende Erfindung betrifft des weiteren ein System umfassend ein oder mehrere stromverbrauchende Geräte sowie ein oder mehrere Energieversorger bzw. -erzeuger und/oder Energiemanagement-Einheiten, die miteinander durch eine oder mehrere Datenverbindungen kommunizieren, wobei wenigstens eines der stromverbrauchenden Geräte durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 gebildet wird.

[0044] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0045] Die einzige Figur zeigt die Vernetzung mehrerer Geräte, die in unterschiedlichen Haushalten aufgestellt sind und mittels jeweils eines Routers in Kommunikationsverbindung stehen.

[0046] In dem dargstellten Beispiel stehen drei Haushalte Haushalt A, Haushalt B, Haushalt C über Router mit dem Internet in einer Datenverbindung.

[0047] In jedem der Haushalte befinden sich in dem hier dargestellten Beispiel zwei Haushaltsgeräte, die beispielsweise durch Kühl- und/oder Gefriergeräte gebildet werden können und jedenfalls Stromverbraucher darstellen.

[0048] Denkbar ist es, nun, dass wenigstens eines der dargestellten Geräte durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät gebildet wird, das von anderen Geräten über das Kommunikationssystem, das in dem Ausführungsbeispiel das Internet umfasst, energiebezogene Daten empfängt, beispielsweise die Aufforderung, möglichst wenig Strom zu verbrauchen, da das auffordernde Gerät derzeit einen vergleichsweise hohen Leistungsbedarf aufweist.

[0049] Basierend auf dieser Aufforderung kann nun das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät, das in wenigstens einem der dargestellten Haushalte steht, prüfen, ob es dieser Anforderung gerecht werden kann, beispielsweise durch Änderung der Ein- und/oder Ausschaltwerte des Kompressors oder durch eine Veränderung der Laufzeit, der Ausschaltzeiten oder relativen Einschaltdauer des Kompressors.

[0050] Sofern dies möglich ist, ändert das fragliche Kühl- und/oder Gefriergerät seine Leistungsaufnahme und kann dies beispielsweise an die anderen Geräte und/oder an einem oder mehrere Energieerzeuger und/oder Energiemanagement-Einheiten melden.

[0051] In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel weist das fragliche Kühl- und/oder Gefriergerät eine Prognoseeinheit auf, anhand derer es ermitteln kann, welche Temperatur zu welchem Zeitpunkt oder Zeitraum in dem Gerät vorliegt. Es kann dann basierend auf dieser mathematischen Funktion bzw. Prognose Ein- und Ausschaltwerte ändern, um eine Verschiebung, Verkürzung oder Verlängerung der Betriebszeit des Kälteaggregates zu erreichen und es kann die sich daraus ergebende geänderte prognostizierte Leistungsaufnahme beispielsweise an andere Geräte oder Energieerzeuger und/oder Energiemanagement-Einheiten zurückmelden. Diese Rückmeldung kann beispielsweise die Information enthalten, dass das Gerät für einen bestimmten Zeitraum weniger Energie verbrauchen wird, die dann für andere Geräte zur Verfügung steht, dafür zu einem späteren Zeitpunkt eine erhöhte Energieaufnahme aufweist, was dann von anderen Geräten, die mit dem erfindungsgemäßen Kühl- und/oder Gefriergerät vernetzt sind, berücksichtigt werden muss/sollte.

[0052] Sofern keine Anfragen von anderen Geräten anstehen, kann das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät z. B. vor Beginn eines Kühlzyklus selbst bei Energieerzeugern oder bei einer Energiemanagement-Zentrale anfragen, zu welchen Konditionen Energie zur Verfügung steht und basierend darauf seinen Leistungsbedarf bzw. die Leistungsaufnahme optimieren. Aufgrund der prognostizierten Leistungsaufnahme ist es möglich, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät dem oder den Energieerzeugern bzw. Energiemanagement-Zentralen die prognostizierte Leistungsaufnahme meldet, so dass diese bei der Energieerzeugung entsprechend eingeplant werden kann. Eine derartige prognostizierte Leistungsaufnahme kann beispielsweise in dem erfindungsgemäßen System gespeichert werden, wie z. B. in einer Energiemanagement-Einheit, den Energieerzeuger und/oder anderen Stromverbrauchern.

[0053] Durch die vorliegende Erfindung ist ein aktives Lastmanagement durch dezentralen und regionalen Lastabgleich von Verbrauchern und Erzeugern realisiert. Vorzugsweise organisiert sich das gesamte System selbst und zwar dahingehend, dass ein Gleichgewicht zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung eingehalten wird, wobei vorzugsweise auf zusätzliche zentrale Komponenten verzichtet werden kann.

Patentansprüche

1. Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem Kälteaggregat, mit wenigstens einem Temperaturfühler zur Ermittlung der Temperatur in wenigstens einem Bereich des Kühl- und/oder Gefriergerätes sowie mit wenigstens einer Steuer- oder Regeleinheit, die in Abhängigkeit des oder der durch den Temperaturfühler gemessenen Temperaturwerte das Kälteaggregat ein- und/oder ausschaltet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühl- und/oder Gefriergerät wenigstens ein Kommunikationssystem aufweist oder mit wenigstens einem Kommunikationssystem in Verbindung steht, wobei das Kommunikationssystem derart ausgeführt ist, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät unmittelbar oder mittelbar von einem oder mehreren anderen Geräten und/oder von einem oder mehreren Energieerzeugern und/oder Energiemanagement-Einheiten energie- und/oder leistungsbezogene Daten empfängt und/oder an diese sendet, und dass das Kühl- und/oder Gefriergerät, vorzugsweise die Steuer- oder Regeleinheit derart ausgebildet ist, dass die Leistungsaufnahme des Kühl- und/oder Gefriergerätes in Abhängigkeit dieser empfangenen Daten eingestellt wird und/oder mittels des Kommunikationssystems gemeldet wird.

2. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die energiebezogenen Daten den Energiepreis und/oder die Art und/oder den Umfang bzw. die Menge der Energieerzeugung und/oder den mit der Energieerzeugung verbundenen CO_2-Ausstoß und/oder den von einem oder mehreren anderen Geräten gemeldeten Leistungsbedarf umfassen.

3. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kommunikationssystem derart ausgebildet ist, dass die Kommunikation drahtgebunden, insbesondere über PLC, EIB, KNX, EEBus oder dergleichen, oder drahtlos, insbesondere über WLAN, WiFi, Bluetooth, ZigBee oder dergleichen erfolgt, und/oder dass das Kommunikationssystem wenigstens einen Router umfaßt, mittels dessen eine Datenkommunikation mittels Internet möglich ist.

4. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerät über eine Prognoseeinheit verfügt oder mit einer Prognoseeinheit in Verbindung steht, die derart ausgebildet ist, dass sie eine Prognose über die zukünftige Leistungsaufnahme und vorzugsweise über den zeitlichen Verlauf der zukünftigen Leistungsaufnahme erstellt.

5. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prognoseeinheit derart ausgebildet ist, dass sie anhand eines mittels des oder der Temperaturfühler gemessenen zeitlichen Temperaturverlaufes eine mathematische Funktion ermittelt, die den voraussichtlichen zukünftigen zeitlichen Temperaturverlauf repräsentiert.

6. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kälteaggregat wenigstens einen Kompressor aufweist, der bei unterschiedlichen Drehzahlen betreibbar ist und dass für wenigstens zwei, vorzugsweise für alle der Drehzahlen wenigstens eine eigene derartige mathematische Funktion erstellt wird.

7. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prognoseeinheit derart ausgebildet ist, dass anhand der prognostizierten Leistungsaufnahme und/oder anhand der mathematischen Funktion ein oder mehrere Schaltpunkte ermittelt werden, zu denen der Kompressor ein- und/oder ausgeschaltet wird.

8. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kommunikationssystem derart ausgebildet ist, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät mittels des Kommunikationssystems von einem oder mehreren anderen Geräten und/oder von einem oder mehreren Energieversorgern oder Energiemanagement-Zentralen eine Mitteilung erhält, die einen Vorschlag umfaßt, der die Höhe der Leistungsaufnahme des Kühl- und/oder Gefriergerätes zu einem bestimmten Zeitpunkt oder für einen bestimmten Zeitraum betrifft, und dass das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es mittels der Prognoseeinheit ermittelt, welche Temperatur zu dem genannten Zeitpunkt oder in dem genannten Zeitraum vorliegen wird und darauf basierend den Einschaltwert und/oder den Ausschaltwert und/oder die Ein- und/oder Ausschaltdauer und/oder die relative Einschaltdauer des Kompressors unverändert beläßt oder verändert.

9. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es mittels des Kommunikationssystems bei einem oder mehreren Energieerzeugern oder Energiemanagment-Zentralen anfragt, zu welchen Konditionen Energie zur Verfügung steht, und dass das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es mittels der Prognoseeinheit ermittelt, welche Temperatur zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem bestimmten Zeitraum vorliegen wird und darauf basierend den Einschaltwert und/oder den Ausschaltwert und/oder die Ein- und/oder Ausschaltdauer und/oder die relative Einschaltdau-

er des Kompressors unverändert beläßt oder verändert.

10. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerät derart ausgebildet ist, dass es die Entscheidung, ob der Einschaltwert und/oder Ausschaltwert bzw. die Ein- oder Ausschaltdauer verändert wurde, und/oder die prognostizierte Leistungsaufnahme und/oder die Dauer dieser Leistungsaufnahme mittels des Kommunikationssystems meldet.

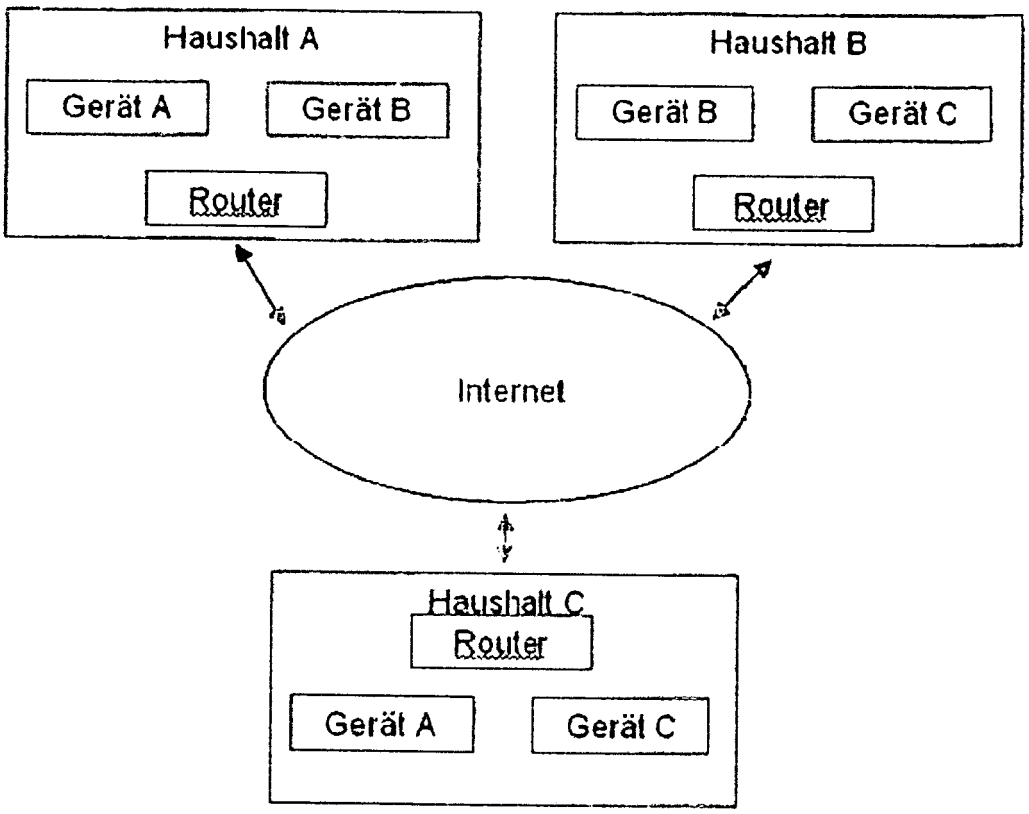
11. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es anhand der aktuell und/oder in Vergangenheit mittels des oder der Temperaturfühler gemessenen Werte die aktuell gespeicherte Kälte ermittelt und auf Anfrage oder selbsttätig mittels des Kommunikationssystems mitteilt.

12. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass es anhand der aktuell und/oder in Vergangenheit mittels des oder der Temperaturfühler gemessenen Werte die maximale Zeitspanne ohne Leistungsaufnahme ermittelt und auf Anfrage oder selbsttätig mittels des Kommunikationssystems mitteilt.

13. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühl- und/oder Gefriergerät derart ausgebildet ist, dass nutzerseitige Anforderungen an die Kälteleistung des Kühl-und/oder Gefriergerätes eine höhere Priorität aufweisen als Leistungsanforderungen anderer Geräte.

14. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kommunikationssystem wenigstens ein Kommunikationsmodul umfaßt, das mit dem Kühl- und/oder Gefriergerät unmittelbar oder mittelbar in Verbindung steht und das vorzugsweise derart ausgebildet, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät mit dem Kommunikationsmodul nachrüstbar ist.

15. System umfassend ein oder mehrere stromverbrauchende Geräte sowie ein oder mehrere Energieversorger, die miteinander durch eine oder mehrere Datenverbindungen kommunizieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der stromverbrauchenden Geräte durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 gebildet wird.


Haushalt A
Gerät A
Gerät B
Router
Haushalt B
Gerät B
Gerät C
Router
Internet
Haushalt C
Router
Gerät A
Gerät C