



))) ENERGIE-
MANAGEMENT
PER FUNK.

15 Jahre Europäische
Funk-Rundsteuerung,
15 Jahre Energie-
management per Funk!



INHALT



04.05

Vorwort und Grußwort

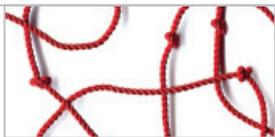


Beleuchtungssteuerung

20.21

06.07

Die Geschichte
der EFR



Funk-Rund-
steuerung bei
E.ON Hungária

22.23

08.09

Vorzüge der
Funk-Rund-
steuerung



Lastmanage-
ment bei
EWR Worms

24.25

10-13

Das Funktions-
prinzip der
Funk-Rund-
steuerung



Erzeugungs-
management
bei E.ON edis

26.27

14.15

Langwelle
– Garant für
Reichweite

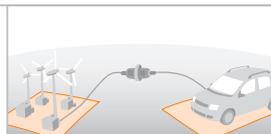


Störfest: die
Funk-Rund-
steuerung in
Salzburg

28.29

16.17

Sicherheit auf
Sende- und
Empfangsseite

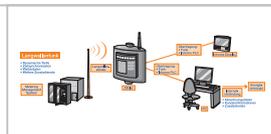


Aktivitäten und
Innovationen
der EFR

30.31

18.19

Leistungs-
angebot der
EFR



Smart Metering
– intelligenter
Zusatznutzen

32.33

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

wenn einen die Firmengeschichte zu begeistern vermag und der Blick in die Zukunft Faszinierendes verspricht, dann steckt Leben im Unternehmen. Dieses Leben spüren wir bei der Europäischen Funk-Rundsteuerung (EFR) Tag für Tag.

Nach 15 Jahren hat sich unsere mit Langwelle arbeitende Rundsteuerlösung hervorragend am Markt platziert und gestattet bei vielen Energieunternehmen das effektive Licht-, Last- und Tarifmanagement. Der alten netzgebundenen Tonfrequenz-Technik ist unsere Lösung nicht nur technisch überlegen: Mittlerweile ist der Jahresumsatz mit Funk-Rundsteuerempfängern in Deutschland größer als der mit konventionellen, und so hört heute bereits etwa ein Viertel aller Rundsteuersysteme auf das Langwellensignal der EFR.

Diesen Erfolg verdankt die Funk-Rundsteuerung nicht zuletzt der Tatsache, dass unsere Kunden die Technik mitentwickelt und unser Geschäftsmodell mitgestaltet haben. So waren die wichtigen Basisfunktionen der Rundsteuerung von Anfang an gegeben – besser, zuverlässiger und kostengünstiger als mit der althergebrachten Tonfrequenz-Technik. So startete mit Gründung der EFR ihr Siegeszug.

Wachsendes Interesse im In- und Ausland

Vor diesem Hintergrund wundert es nicht, dass die Funk-Rundsteuerung auch im Ausland Beachtung findet. In Ungarn wurden seit der Inbetriebnahme des EFR-Senders in 2007 schon 100.000 Funk-Rundsteuerempfänger installiert. Dank der Reichweite unserer insgesamt drei Sender können rund um Deutschland sowie in Osteuropa schnell weitere Anwender aufgeschaltet werden. Denn die Langwellenlösung kennt keine Grenzen, weder politische noch die des Stromnetzes. Nicht einmal kontinentale

Grenzen stellen eine Barriere dar: Ein Langwellensender und eine Telefon- oder Internetinfrastruktur genügen, um unser System zu nutzen. Ein Telekommunikationsnetz ist quasi weltweit vorhanden, um die Einrichtung des Langwellensenders kümmern wir uns. Daher stößt unser System zum Beispiel auch in Afrika, Australien, Neuseeland, Russland und Polen auf Interesse.

Vielfältigen Zusatznutzen schaffen

Wachstum bedeutet für EFR jedoch mehr als das Gewinnen neuer Kunden. Wir arbeiten intensiv daran, den Kundennutzen zu erhöhen und die Attraktivität unserer Technik zu steigern. Synergien mit Smart Metering zum Beispiel würden es ermöglichen, die automatisierte

Tarfkunden-Messung mit intelligenten Funktionen aufzuwerten, unter anderem mit einem kundenspezifischen Tarifmanagement. Auf Basis der Funk-Rundsteuerung könnten Energieversorger außerdem Zusatzdienste für ihre Kunden anbieten, etwa das ferngesteuerte Einschalten der Heizung in Wochenendhäusern oder eine wetterabhängige Rasenbewässerung im Sommer. Denn die Funk-Rundsteuerung kann jedes Gerät „fernbedienen“, das sich über ein Relais ansprechen lässt. Diese und weitere Ideen diskutieren wir mit unseren Partnern, den Betreibern der Sendeanlagen und den Herstellern der Empfangsgeräte.

Andere Ideen beschäftigen sich damit, wie unser System außerhalb der Energiewirtschaft eingesetzt werden





Heinrich Wienold,
Geschäftsführer EFR

In der Zukunft kann das EFR-System zur regionalen Unwetterwarnung, Pollenflugvorhersage oder zur Ankündigung von Smog dienen.

könnte: Ladenketten, Industriebetrieben, Infrastrukturdienstleistern und vielen mehr hat die Funk-Rundsteuerung etliches zu bieten. Wir denken sogar darüber nach, was das EFR-System am Handgelenk des privaten Kunden leisten könnte, zum Beispiel zur regionalen Unwetterwarnung, Pollenflugvorhersage oder zur Ankündigung von Smog. In dieser Broschüre möchten wir Ihnen jedoch nicht (wenn auch zum Greifen nahe) Visionen vorstellen, sondern Fakten. Überzeugen Sie sich selbst, was die Funk-Rundsteuerung schon jetzt alles kann. Und fragen Sie uns nach der Lektüre ruhig, was wir für Sie tun können.

Ihr
Heinrich Wienold
Geschäftsführer EFR

Erfolgreich seit der ersten Stunde

Die Europäische Funk-Rundsteuerung (EFR) hat sich in den letzten Jahren zu einem sehr erfolgreichen Unternehmen entwickelt. Das erfüllt mich in zweifacher Hinsicht mit Stolz. Als Vorstandsmitglied von E.ON Bayern begrüße ich sehr, dass unsere Tochter EFR, an der wir gemeinsam mit der N-ERGIE und der EnBW beteiligt sind, inzwischen viele Kunden gewinnen konnte und auch international Erfolg hat. Als Ingenieur freut es mich, dass wir vor 15 Jahren richtig gehandelt haben, als wir gemeinsam mit Kollegen aus anderen Versorgungsunternehmen und Vertretern des Verbandes der Elektrizitätswirtschaft die funkbasierte Rundsteuerung als Alternative zur Tonfrequenz-Technik geschaffen haben. Damals haben wir nicht geahnt, dass die Funk-Rundsteuerung heute Probleme löst, die wir vor 15 Jahren noch gar nicht kannten. Zum Beispiel hilft die Funk-Rundsteuerung heute, die Einspeiseleistung von Windkraftanlagen zu drosseln, um einen Netzzusammenbruch bei Starkwind zu vermeiden. Die Mitarbeiter der EFR haben mit ihrem Engagement in hohem Maß zum Erfolg der Funk-Rundsteuerung beigetragen. Dafür danke ich allen und wünsche dem EFR-Team weiterhin viel Glück und vor allem viel Kreativität beim Entwickeln neuer Geschäftsideen.



Hermann Wagenhäuser
Mitglied des Vorstands der E.ON Bayern AG

VON DER IDEE ZUM ERFOLG

Die Geschichte der Funk-Rundsteuerung

1993 Gründung der EFR in Berlin
Positive Feldtests legen den Grundstein für den kommenden Erfolg.

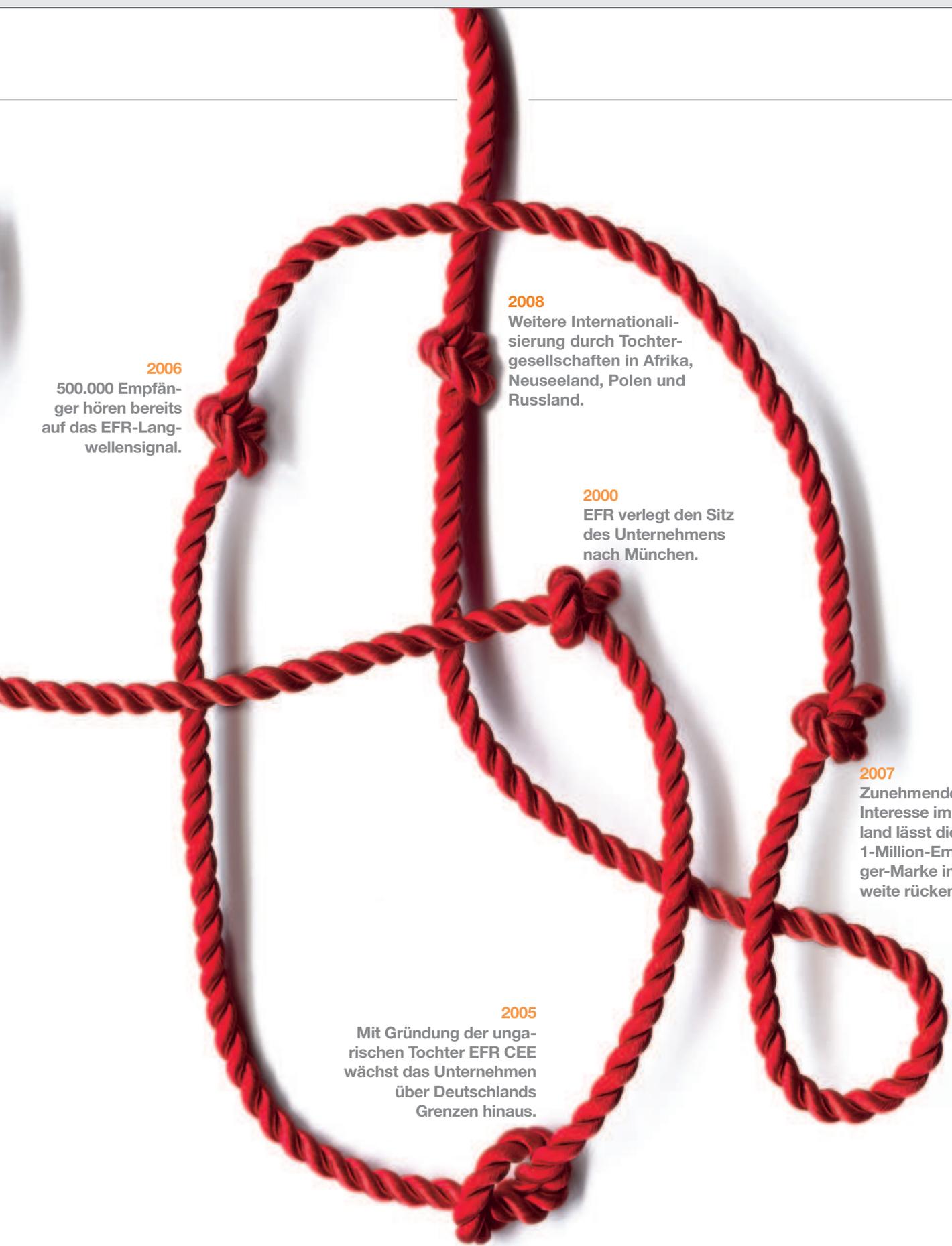
1994
Empfänger werden nun in einer größeren Stückzahl installiert.

Mit dem Fall des Telekommunikationsmonopols bot sich die Chance, eine neuartige Rundsteuerung umzusetzen: Eine Funklösung sollte die Anwender endlich von den technischen Problemen und Beschränkungen der seit den 1930er-Jahren etablierten Tonfrequenz-Rundsteuerung befreien. Dieser Gedanke faszinierte die Energiewirtschaft, und so untersuchte eine Arbeitsgruppe, bestehend aus Mitarbeitern mehrerer Energieversorgungsunternehmen und des VDEW e.V. (Verband der Elektrizitätswirtschaft), das Potenzial. Im Februar 1992 kamen die Experten zu dem Schluss, dass die Funk-Rundsteuerung nicht nur technisch möglich ist, sondern im Vergleich zur klassischen Tonfrequenz-Rundsteuerung auch deutlich wirtschaftlicher, wenn das System von mehreren Kunden zugleich genutzt wird. Das Geschäftsmodell der EFR war geboren.

Die EFR Europäische Funk-Rundsteuerung GmbH wurde 1993 von mehreren Energieversorgungsunternehmen gegründet, damals mit Sitz in Berlin. Dank der Mitwirkung von Landis+Gyr, DeTeWe, LIC Langmatz und ABB konnten noch im gleichen Jahr bei zwei bayerischen Anwendern Feldtests durchgeführt werden. Ihr erfolgreicher Ausgang mündete in die Kommerzialisierung der Funk-Rundsteuerung. Die Lösung fand schnell Anklang: Wenige Jahre später war bereits die „kritische Menge Empfänger“ überschritten, ab der sich Kostenvorteile gegenüber der Tonfrequenz-Rundsteuerung ergeben. Heute horchen bereits über 800.000 Empfänger auf die Signale der Funk-Rundsteuerung. Und das System gewinnt ständig an Attraktivität, denn Systembetreiber EFR und Partnerunternehmen entwickeln die Technik permanent weiter und machen so technische Fortschritte für die EFR-Kunden verfügbar.

1995
In Mainflingen nehmen Langwellensender und EFR-Zentralrechner den Betrieb auf.

1997
Ein zweiter Sender bei Burg sorgt für einen deutschlandweiten Empfang des EFR-Signals.



2006
500.000 Empfänger hören bereits auf das EFR-Longwellensignal.

2008
Weitere Internationalisierung durch Tochtergesellschaften in Afrika, Neuseeland, Polen und Russland.

2000
EFR verlegt den Sitz des Unternehmens nach München.

2007
Zunehmendes Interesse im Ausland lässt die 1-Million-Empfänger-Marke in Sichtweite rücken.

2005
Mit Gründung der ungarischen Tochter EFR CEE wächst das Unternehmen über Deutschlands Grenzen hinaus.

FERNSTEUERN OHNE GRENZEN

Die Vorzüge der Funk-Rundsteuerung

Man sieht sie nicht und doch bahnen sie sich ihren Weg – Funksignale, die über den Langwellen-Radioweg übertragen werden. Auf diese Weise wird zum Beispiel die Straßenbeleuchtung in Kommunen gesteuert.

Bei vielen Infrastrukturunternehmen, zum Beispiel Stadtwerken und Kommunen, ist die Rundsteuertechnik ein unentbehrliches Mittel der Betriebsführung. Die Unternehmen schalten mit ihrer Hilfe Mehrtarifzähler, erledigen Lastführungsaufgaben, steuern die Straßenbeleuchtung und vieles mehr. Für solche Aufgaben der „Fernsteuerung“ kam früher meist die ältere Tonfrequenz-Rundsteuerung zum Einsatz, denn sie war über viele Jahrzehnte ohne echte Konkurrenz – bis die Funk-Rundsteuerung aus der Taufe gehoben wurde.

Rundsteuerung unabhängig vom Netz

Die in den 1990er-Jahren von der EFR eingeführte Funk-Rundsteuerung fand schnell Akzeptanz, weil sie gegenüber der Tonfrequenztechnik zwei wesentliche Vorteile bietet: Sie befreit den Anwender von den Fesseln des Netzes, denn sie nutzt nicht das Stromnetz zur Übertragung der Schaltbefehle, sondern den Langwellen-Radioweg. Damit bietet sich die Chance, Rundsteuerungsaufgaben sogar außerhalb des eigenen Netzgebiets durchzuführen. Ein weiterer Vorzug der Funklösung ist, dass sie ohne aufwendige Hardware auskommt. Anwenderseitige Sendeanlagen, Filter oder Verstärker – bei der Tonfrequenz-Rundsteuerung unverzichtbar – sind bei der Funk-Rundsteuerung überflüssig. Für den Anwender bedeutet das geringere Investitions- und Wartungskosten bei einem Plus an Betriebssicherheit und Flexibilität. Die Funklösung erschließt wegen ihrer Netzunabhängigkeit sogar Einsatzmöglichkeiten, die EFR-Kunden eine Basis für neue Geschäftsfelder geben. Der Grund: Für jedes beliebige zu schaltende Element muss nur ein geeigneter Empfänger installiert werden, mehr nicht.

Funklösung: günstiger und besser

Diese Vorzüge der Funk-Rundsteuerung überzeugen nicht nur „Neueinsteiger“. Viele EFR-Kunden haben ihr Tonfrequenz-Rundsteuersystem durch die Funk-Rundsteuerung abgelöst. Etliche Anwender standen vor der Frage, ob sich die Instandhaltung oder Erweiterung ihrer Tonfrequenzanlage lohnt, und zogen einen Systemwechsel den Investitionen in eine alte Technologie vor.





Die Funk-Rundsteuerung erfordert Hardwareausgaben ausschließlich für die Funkempfänger und die Bedienstation. Weitere Kosten fallen nur noch für die Teilnahme am System der Funk-Rundsteuerung und für die gesendeten Rundsteuerbefehle an. Dank der intelligenten programmierbaren Empfänger ist das Sendeaufkommen bei der Funk-Rundsteuerung sehr gering: Aufgrund ihrer Selbstlaufeigenschaften müssen die Empfänger nur angesteuert werden, wenn Abweichungen vom hinterlegten Programm gewünscht sind, zum Beispiel individuelle Schalthandlungen oder das Übermitteln eines neuen Programms. Natürlich ist jederzeit das spontane und sekunden-schnelle Aussenden von Schaltbefehlen für zum Beispiel ein schnelles Lastmanagement möglich.

Drastisch sinkende Zahl an Aussendungen

Die Selbstlaufeigenschaft der Funk-Empfänger entlastet von Routineaufgaben: Musste ein regionaler Energieversorger bei Einsatz der Tonfrequenz-Technik zum Beispiel jährlich mehrere 10.000 Rundsteuerbefehle senden, um regelmäßige Tarifschaltungen vorzunehmen oder Lastmanagementaufgaben zu erledigen, fallen bei der Funk-Rundsteuerung in der Regel nur wenige 100 Sendungen an. Diese Tatsache und der Verzicht auf teure Hardware führen zu einem robusten und kostengünstigen Gesamtsystem.

Technische Vorteile, die überzeugen

Die Funk-Rundsteuerung liefert auch handfeste technische Vorteile: Sie vereinfacht den Netzbetrieb, denn Probleme wie zu schwache Tonfrequenz-Rundsteuerpegel oder das Auftreten unerwünschter Oberschwingungen durch die Rundsteuerung fallen bei der Funklösung einfach weg. Außerdem besteht die Freiheit, das System grenzenlos auszubauen, denn Empfänger können unabhängig von der Reichweite des eigenen Netzes installiert werden. Eine bilanzkreisbezogene Steuerung von Kundenanlagen zum Beispiel wird durch Funk-Rundsteuerung bequem möglich.



Kostenintensive und sperrige Komponenten wie Tonfrequenz-Sender, Ankopplung oder Saugkreise sind bei der Funk-Rundsteuerung überflüssig.

FUNKTION DER FUNK-RUNDSTEUERUNG

Sicher vom Bedienerterminal bis zum Empfänger

Die Funk-Rundsteuerung gleicht einer zentralen Fernbedienung. Ihr Empfangsbereich deckt zurzeit ganz Deutschland, Ungarn, Tschechien und weite Teile von Österreich, Niederlande, Kroatien und Polen ab. Der Nutzer muss nicht in eigene Sendeanlagen, Gebäude oder Schaltanlagen investieren, denn das System arbeitet mit von der EFR betriebenen Langwellensendern und ist im Gegensatz zur Tonfrequenz-Rundsteuerung völlig unabhängig vom Stromnetz.

Die Vielfalt möglicher Anwendungen

Die Funk-Rundsteuerung eignet sich für viele Aufgaben. Etwa 800.000 Empfänger im In- und Ausland hören schon auf ihre Signale: Das System bewährt sich bei namhaften Unternehmen für das effiziente Lichtmanagement, das Schalten von Tarifzählern, das An- oder Abschalten elektrischer Verbraucher wie Elektroheizungen und Wärmepumpen oder zum Beispiel für das Drosseln der Einspeiseleistung im Fall einer drohenden Netzüberlastung durch Windkraftstrom (siehe Seite 20 ff.). Die Liste möglicher Einsatzbeispiele ist beinahe endlos, denn die Funk-Rundsteuerung kommt immer dann infrage, wenn aus der Ferne Schaltungen ausgelöst werden sollen, die ein Relais am Ort des Empfangs ausführen kann. Das Einsatzpotenzial der Funk-Rundsteuerung beschränkt sich also nicht auf Anwendungen in Kommunen oder in der Energiewirtschaft; auch Industriebetrieben, Ladenketten und vielen Weiteren kann das EFR-System dienlich sein.

Nutzer der Funk-Rundsteuerung genießen einen großen Vorteil: Sie selbst brauchen keine kostspielige Technik anzuschaffen. Sie benötigen ausschließlich einen Zugang zum EFR-System und Endgeräte (Funk-Empfänger mit Relais), welche die Schalthandlungen umsetzen. Um alles Weitere kümmert sich der Vertragspartner EFR: Er sichert den Betrieb der Infrastruktur und der benötigten Funkanlagen und er sorgt für das zuverlässige Übermitteln der Schaltbefehle. Als Provider ist EFR weiterhin verantwortlich dafür, dass jeder Nutzer nur seine eigenen Geräte ansprechen kann. Dazu verwaltet das System kundenabhängig die Adressen der Geräte. Je Kunde ist theoretisch die Vergabe von bis zu 16 Millionen Einzeladressen möglich.

Für kleine und große Kunden erschwinglich

Das Preismodell der EFR kommt kleinen und großen Kunden entgegen. Es setzt sich aus einem Beitrag zur Teilnahme am EFR-System und dem Preis pro Aussendung zusammen. Wer nur wenige Hundert Funk-Rundsteuerempfänger nutzt, zahlt für den Systemzugang eine Basispauschale; bei größeren Kunden mit mehr als 300 genutzten Empfangsgeräten richtet sich die

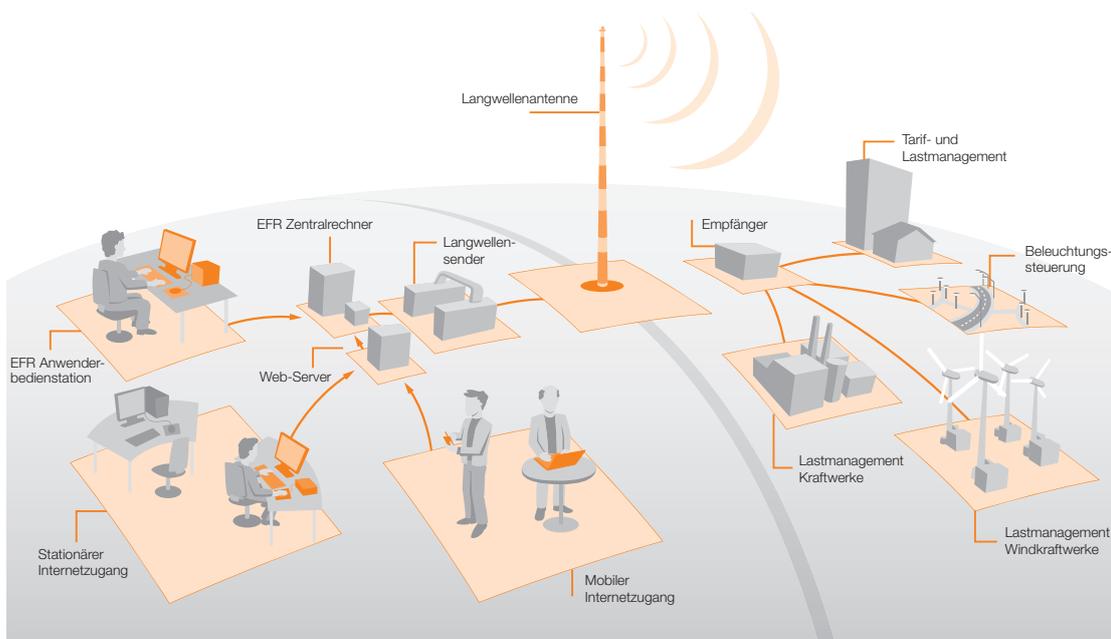
erhobene Pauschale nach der Menge der installierten Funk-Rundsteuerempfänger. Diese Zahl teilen die Kunden der EFR quartalsweise mit. Gezahlt wird also immer nur für die tatsächlich installierten und genutzten Empfänger.

Die Kosten, die für das Aussenden von Rundsteuersignalen anfallen, sind verschwindend gering, da im Vergleich zur klassischen Tonfrequenz-Rundsteuerung sehr wenige Sendungen erforderlich sind. Der Grund ist, dass in den Empfangsgeräten hinterlegte Programme, zum Beispiel ein Brennzeitkalender für Straßenlaternen, selbsttätig ablaufen und Schalthandlungen veranlassen, solange keine individuelle Schaltung erfolgt oder eine Neuprogrammierung notwendig ist.

Hauptkomponenten der Funk-Rundsteuerung sind:

- Bedienstationen,
- Zentralrechner,
- Langwellensender und
- Funk-Rundsteuerempfänger.





Bedienern stehen mehrere Möglichkeiten offen, Rundsteuerbefehle und Programme zu generieren. Und auch anwenderseitig besteht große Vielfalt: Jedes Gerät, das sich mit einem Relais schalten lässt, kann mit der Funk-Rundsteuerung angesprochen werden.



Die Einspeiseleitungen mancher Windkraftanlagen dürfen vom Betreiber des Stromnetzes gedrosselt werden, um eine Netzüberlastung zu vermeiden.

FUNKTION DER FUNK-RUNDSTEUERUNG

Fortsetzung von Seite 10/11



Die EFR hat drei stationäre Sendeanlagen in Betrieb: zwei in Deutschland – in Mainflingen bei Frankfurt am Main und in Burg bei Magdeburg – und eine in Ungarn, in der Nähe von Budapest. Eine zuverlässige Nutzung des EFR-Signals ist im Umkreis von 500 Kilometern möglich: Langwellen zeichnen sich durch eine sehr große Reichweite aus.

Die Bediener-Schnittstellen zum EFR-System

Anwender, die häufiger Schalthandlungen ausführen oder ihre Endgeräte flexibel programmieren möchten, nutzen in der Regel eine sogenannte Bedienstation. Sie basiert auf einem normalen PC und lässt sich auf Wunsch in ein Leittechniksystem integrieren. An der Bedienstation kann der Anwender seine Telegramme – so werden die Kombinationen aus Adressteil, Informationsteil mit den Schaltaufgaben und einem Sicherungsteil genannt – erstellen, ändern, terminieren und absenden. Das Aussenden der Telegramme führt bei den angesprochenen Empfängern zu den gewünschten Schalthandlungen. Ebenso ist es möglich, mit Telegrammen ein neues Programm an die Empfänger zu senden, zum Beispiel, um in Mehrtarifzählern neue Umschaltzeiten zu speichern. Als Alternative zur Bedienstation steht Anwendern die Nutzung eines Web-Frontends zur Verfügung (siehe Kasten rechts).

Die Koordinationszentrale

Die EFR-Telegramme werden sekundenschnell via ISDN oder Datex-P an den Zentralrechner übertragen. Dieser verwaltet die eingehenden Telegramme und gibt sie sofort oder zum vorgegebenen Termin an die Sendeanlagen weiter. Die redundante

Auslegung des EFR-Zentralrechners sorgt für eine extrem hohe Systemverfügbarkeit, sodass kein Telegramm verloren geht.

Langwelle für große Reichweiten

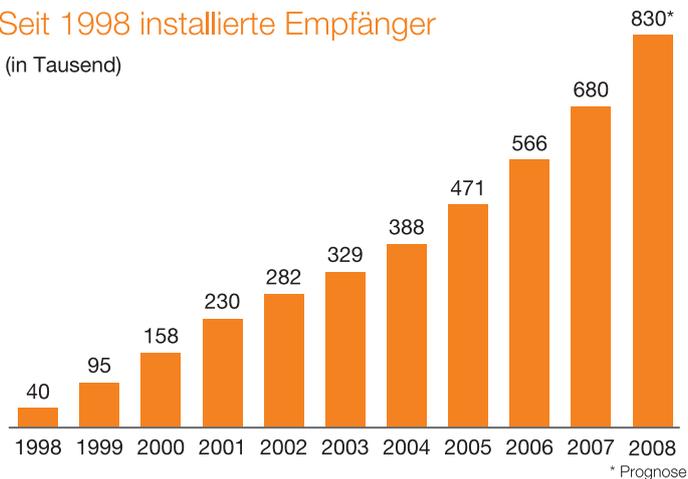
In Mainflingen bei Frankfurt am Main, in Burg bei Magdeburg und nahe der ungarischen Metropole Budapest stehen die drei stationären Sendeanlagen der EFR. Sie übertragen die Signale per Langwelle über Frequenzen, die europaweit exklusiv für die Funk-Rundsteuerung reserviert sind. Auch die Sendeanlagen sind redundant ausgelegt und die Masten verfügen über Ersatzantennen. So garantiert das System eine sichere Signalübertragung und nahezu hundertprozentige Verfügbarkeit. Langwelle gewährleistet eine sehr große Reichweite (siehe auch Seite 14). Ihre Radiowellen dringen tief in das Erdreich ein und bieten selbst in Kellern und in abgelegenen Tälern noch einen guten Empfang. Eine zuverlässige Nutzung des EFR-Signals ist daher typischerweise im Umkreis von etwa 400 Kilometern rund um einen stationären Sender gegeben.

Schaltuhren werden fernbedienbar

Die Telegramme erreichen Sekundenbruchteile nach ihrer Aussendung die Funk-Rundsteuerempfänger. Diese sind je

Seit 1998 installierte Empfänger

(in Tausend)



nach Ausstattung nicht teurer als klassische Schaltuhren und können von mehreren Anbietern bezogen werden. Diese Geräte bieten die Möglichkeit der „zentralen Fernbedienung“. Sie bauen auf konventionellen Rundsteuerempfängern auf, doch statt eines Netzfilters, wie er bei der Tonfrequenz-Rundsteuerung üblich ist, verwenden die Funk-Empfänger ein Hochfrequenz-Filter. Ihre Antenne ist meistens im Gerät selbst montiert, sie kann aber separat platziert werden, um bei schwierigen räumlichen Bedingungen den Empfang zu verbessern. Bei komplizierten Einbausituationen erleichtern außerdem Ausrichthilfen das optimale Justieren der Antenne.

Die Funkempfänger reagieren auf gängige Übertragungsprotokolle und bieten Platz für mehrere frei zuzuordnende Relais. Der Anwender kann je nach Modell den Empfänger parametrieren, Telegrammsendungen simulieren, Systemdaten verwalten, Anwendungskombinationen erstellen und vieles mehr. Ein EFR-kompatibler Empfänger besitzt zusätzlich den zuvor erwähnten Programmspeicher. In ihm werden die Routineaufgaben hinterlegt, etwa der geplante Tarifwechsel oder der Brennzeitkalender. Im Normalfall greift der Empfänger auf dieses hinterlegte Grundprogramm zurück. Aus diesem Grund ist das Aussenden eines Rundsteuer-Telegramms nur bei der Neuprogrammierung oder individuellen Schaltungen notwendig. Letzteres wäre beispielsweise der Fall, wenn bei der Straßenbeleuchtung am Tage die Funktion der Leuchtmittel geprüft werden soll oder wenn die Halbnachtschaltung – die Reduzierung der Beleuchtung in verkehrsarmen Zeiten – wegen einer nächtlichen Veranstaltung aufgehoben werden muss. Das eingespeicherte Grundprogramm absolviert der Empfänger auch, wenn er aufgrund einer Störung ein unvollständiges Telegramm empfangen hat. So wird eine grobe Fehlfunktion der Geräte ausgeschlossen.

Über die Zieladresse, die mit den Telegrammen übermittelt wird, werden die Empfänger angesprochen. Dank dieser Adressierung kann es also nicht passieren, dass ein Empfänger andere Befehle entgegennimmt als die ihm zugeordneten. Die Adressierung erlaubt übrigens nicht nur das Ansprechen einzelner Geräte, es können auch mehrere Empfänger zu Gruppen zusammengestellt werden. Das vereinfacht zum Beispiel das Übermitteln von Programmen an gleichartige Geräte – sie müssen nur einmal ausgesendet werden.

Die smarte Lösung – Bedienung via Internet

Anwender, die das EFR-System weniger häufig oder über einen redundanten Datenweg nutzen möchten, können das System statt an einer fest installierten Bedienstation auch an jedem Internet-Browser bedienen. Dazu steht der kennwortgeschützte und einfach zu handhabende Zugang über „SmartControl“ bereit. Diese Internetlösung ermöglicht zum Beispiel, sogenannte Wischer- und Schaltbefehle abzusetzen oder Schaltzeiteinträge vorzunehmen. Unabhängig von den im Empfänger hinterlegten Programmen kann der Anwender so spontan individuelle Schalthandlungen veranlassen. Auf dem Server der EFR sind bereits alle gängigen Befehlssätze hinterlegt; sie sind einfach und schnell abzurufen.

An einer fest eingerichteten Bedienstation oder über das Internet-Frontend (Bild) können EFR-Nutzer ihre Befehle eingeben und absenden.



LANGWELLE – GARANT FÜR REICHWEITE

Sicherer Empfang über Hunderte von Kilometern

Reichweite

Bei allen netzgebundenen Systemen wächst mit der Zahl der Teilnehmer – beispielsweise der Rundsteuerempfänger – der Aufwand für die Infrastruktur. Nicht so bei Funk: Hier spielt die Zahl der Empfänger eine untergeordnete Rolle. Vielmehr zählt, ob alle Empfänger durch das Funksignal erreicht werden.

Mit dem Langwellen-Radioweg hat sich EFR für eine bewährte Lösung entschieden, deren Signale in großer Entfernung vom Sender zuverlässig empfangen werden. Dies ist begründet in einer besonderen Eigenschaft von Funkwellen: Sie breiten sich nicht nur geradlinig vom Sender ausgehend in die Atmosphäre aus (sogenannte Raumwellen, die zum Beispiel für Kurzwellen-Radio wichtig sind), sondern folgen auch der Erdkrümmung. Diese erdnahen Wellen werden Bodenwellen genannt. Da in die Atmosphäre abgestrahlte Langwellensignale tagsüber fast vollständig von der Ionosphäre absorbiert werden, ist für den Transport des Funk-Rundsteuersignals nur die Bodenwelle von Belang. Ihre Ausbreitung ist kaum wetterabhängig, sodass bei Tag und bei Nacht, sommers wie winters, nahezu gleiche Empfangsbedingungen herrschen.

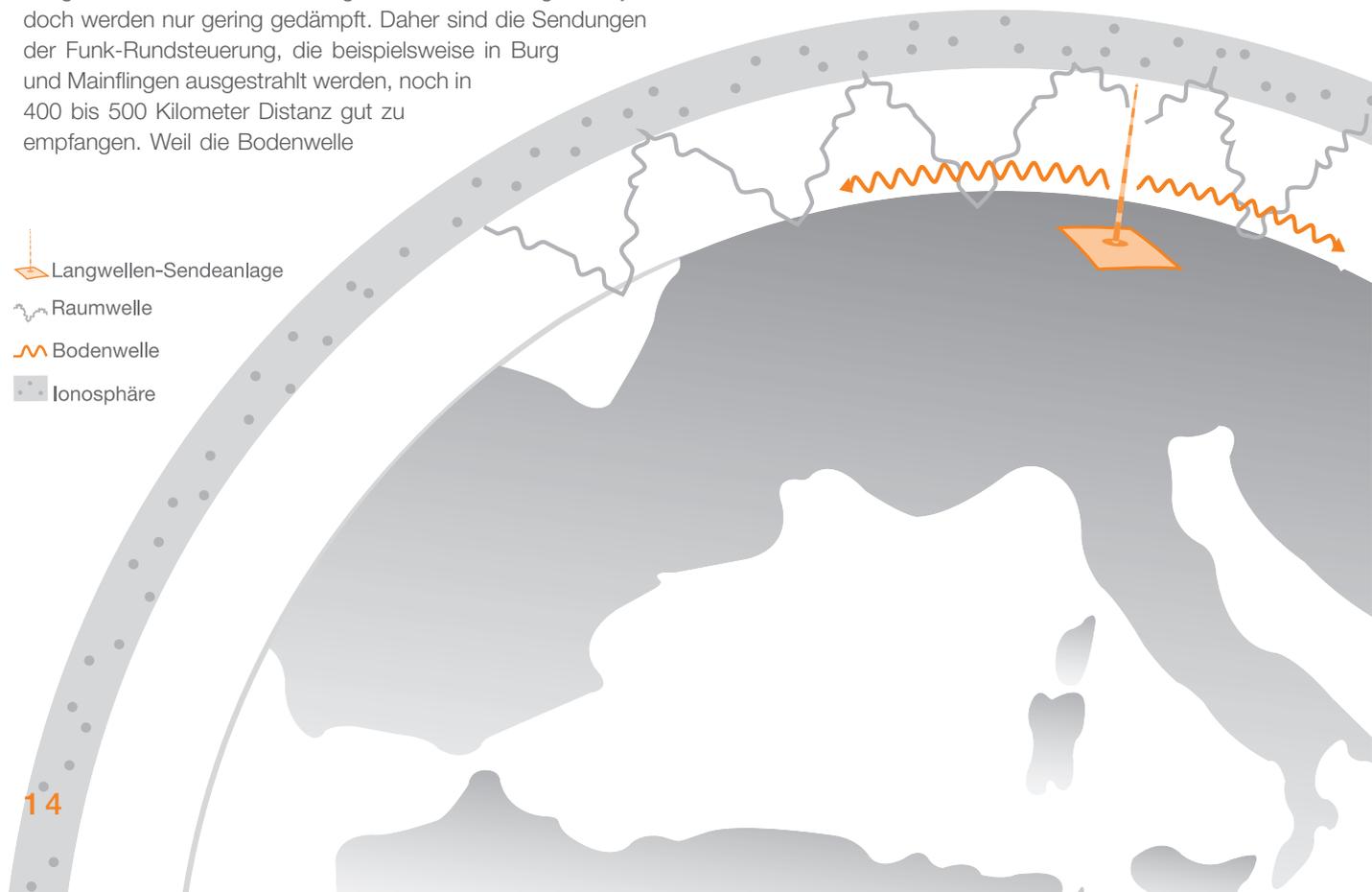
Die Reichweite der Bodenwelle hängt in erster Linie von der genutzten Frequenz – beziehungsweise der Wellenlänge – und der Feuchtigkeit des Bodens ab. Von Kurzwellensendern erzeugte Bodenwellen hat das Erdreich bereits in kurzer Entfernung vom Sender fast vollständig „verschluckt“, Langwellen jedoch werden nur gering gedämpft. Daher sind die Sendungen der Funk-Rundsteuerung, die beispielsweise in Burg und Mainflingen ausgestrahlt werden, noch in 400 bis 500 Kilometer Distanz gut zu empfangen. Weil die Bodenwelle

etliche Meter tief ins Erdreich eindringt, haben sogar Endgeräte in Kellerräumen guten Empfang. Und sollte die Empfangsqualität dennoch beeinträchtigt werden, sodass kein zuverlässiger Betrieb gegeben ist, lässt sich die Antenne des Empfangsgeräts separat montieren. Diese Lösung bietet sich auch an, wenn Hochhäuser einen starken „Funkschatten“ verursachen.

Störungen durch andere Langwellensender – ob Rundfunk, Amateurfunk oder das Zeitzeichensignal der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt – sind ausgeschlossen, denn EFR nutzt mit etwa 130 beziehungsweise 140 MHz Trägerfrequenzen, die in Europa exklusiv für die Rundsteuerung bereitstehen.

Um Schaltbefehle oder Programme zu übertragen, werden diese zunächst in ein digitales, standardisiertes Format überführt. Es beinhaltet neben den Befehlen auch die Adressen der Empfänger, die auf die Sendung reagieren sollen, und einige zusätzliche Informationen. Um die Nullen und Einsen dieser binären Zeichenkette abzubilden, wird im Langwellensender die Trägerfrequenz leicht angehoben beziehungsweise gesenkt (Frequency Shift Keying; Frequenzhub ± 170 Hz). Dieses aufmodulierte Signal filtern die Empfänger wieder aus und verarbeiten – falls sie adressiert wurden – die Befehle.

-  Langwellen-Sendeanlage
-  Raumwelle
-  Bodenwelle
-  Ionosphäre





SENDER UND EMPFÄNGER

Sicherheit auf Sende- und Empfangsseite integriert

Als Provider verantwortet EFR die Infrastruktur, die zur Nutzung der Funk-Rundsteuerung erforderlich ist; die Sender betreibt EFR mit Partnern und die Funk-Rundsteuerempfänger werden – in Abstimmung mit EFR – von erfahrenen Herstellern entwickelt und angeboten. Sowohl bei den Empfangsgeräten als auch sendeseitig legt EFR Wert auf eine hohe Ausfallsicherheit, damit Kunden sich auf das System verlassen können.

Redundante Sendetechnik

Mehrmals pro Minute sendet EFR ein Zeitzeichen aus und verantwortet die Übertragung der fristgerecht vom EFR-Zentralrechner auszusendenden Telegramme als Langwellenfunk. Dazu nimmt ein Modulator zunächst über eine digitale Standardschnittstelle das vorbereitete Telegramm entgegen und moduliert mit Hilfe des Frequency-Shift-Keying-Verfahrens sofort die vorgegebene Trägerfrequenz. Am Ausgang steht ein fertiges, aber schwaches Radiosignal an, das nun an eine modular aufgebaute Sendeanlage weitergegeben wird. In dieser arbeiten mehrere Verstärker, um die gewünschte Sendeleistung zu liefern. Sind höhere Leistungen erwünscht als je eine Sendeeinheit liefern kann, lassen sich zwei Geräte zusammenschalten, wie es zum Beispiel beim EFR-Sender in Mainflingen der Fall ist.

Die Sendeanlagen beziehen ihre Energie aus dem örtlichen Energienetz, zusätzlich sind in der Regel Notstromaggregate für eine sichere und störungsfreie Stromversorgung vorhanden. Als zuverlässig darf auch die Kühlung gelten: Sie führt die Wärme ausschließlich mit Luft ab, was eventuelle Komplikationen und den Pflegeaufwand einer Flüssigkeitskühlung ausschließt. Um bei Störungen schnell reagieren zu können, verfügen die Sendeanlagen über Schnittstellen zur Ferndiagnose und Wartung, so dass die

Betreiber zum Beispiel Diagnosen stellen und Maßnahmen einleiten können. Die auf Zuverlässigkeit ausgelegte technische Ausstattung ist der Schlüssel zu der extrem hohen Verfügbarkeit des EFR-Systems.

Empfängervielfalt gewährleistet

Die Funk-Rundsteuerempfänger betreiben die EFR-Kunden selbst. Damit auch die Empfänger störungsfrei arbeiten, entwickeln die verschiedenen Anbieter die Geräte in Kooperation mit EFR. Fünf Hersteller bieten bereits Empfangsgeräte an, sodass Anwender sich nicht auf einen Lieferanten festlegen müssen und eine breite Auswahl vorfinden. In der Funktion ähneln die Funk-Empfangsgeräte fernsteuerbaren und fernparametrierbaren Zeitschaltuhren. Zur Detektion der Funktelegramme sind eine Langwellen-Empfangsantenne und ein Hochfrequenzfilter eingebaut. Die Antenne befindet sich in der Regel im Empfänger, kann aber bei Bedarf separat montiert werden. Durch die integrierte Funktionsanzeige erkennt der Monteur sofort die Bereitschaft des Empfängers. Dank des EFR-Zeitzeichens steht nach kurzer Zeit fest, ob die Empfangsantenne korrekt ausgerichtet ist.

Vom Basismodell bis zum Alleskönner

Der Funktionsumfang des Empfängers ist von Modell zu Modell unterschiedlich. Das Angebot reicht von preiswerten Geräten für Basisanforderungen, speziellen Geräten für das Lichtmanagement und Einbau in den Beleuchtungsmasten bis zum komfortablen Endgerät mit maximal sechs steckbaren Relais für umfangreiche Schaltaufgaben. Moderne Funk-Rundsteuerempfänger besitzen getrennt ansprechbare, bistabile Leistungsrelais. Weil die Empfangsgeräte über ihre Relais quasi jeden beliebigen elektrischen Verbraucher

ein- und ausschalten können, lassen sie sich für viele Aufgaben einsetzen.

Sicherheit im Empfänger integriert

Alle Funk-Rundsteuerempfänger verfügen über einen integrierten Speicher für das Grundprogramm sowie über umfangreiche Schaltuhrfunktionen. Diese Ausstattung verleiht den Geräten Selbstlaufeigenschaften, weswegen für Routineaufgaben keine Telegrammaussendung über das EFR-System notwendig ist. Selbst nach Tagen und Wochen arbeitet die Selbstlauffunktion störungsfrei und pünktlich, denn anhand des EFR-Zeitzeichens synchronisieren sich die im Empfänger integrierten Schaltuhren regelmäßig. Das Einspeichern dieses Stan-





Die EFR-Longwellen-
antenne in Ungarn.

dardprogramms und die Adressvergabe erfolgen in der Regel vor der Montage des Geräts, das hinterlegte Grundprogramm kann durch individuelle Telegramme verändert werden.

„Fernbedienung“ mit dem EFR-System

Auf spontan vom Langwellensender ausgesendete Befehle reagieren die Funk-Rundsteuerempfänger binnen weniger Sekunden. Damit nur Empfänger des Kunden auf seine Telegramme reagieren, vergibt EFR eindeutige Adressen. Durch eine kundenspezifische Adressierung – bis zu 16 Millionen Einzeladressen können je Kunde zugewiesen werden – sind die Empfänger einzeln oder wahlweise auch in Gruppen ansteuerbar.



Der Langwellensender:
Redundante Stromver-
sorgungen und parallel
geschaltete Verstärker
machen das EFR-System
sendeseitig extrem störfest.



Alle Funk-Rundsteuerempfän-
ger – vom kleinsten bis zum
leistungsfähigsten – verfügen
über einen internen Speicher.
In ihm werden Standard-
programme abgelegt, die
das Gerät selbstständig
abarbeitet.

KOMPLETTSERVICE VON ANFANG AN

Das Leistungsangebot der Europäischen Funk-Rundsteuerung

Service

Die EFR Europäische Funk-Rundsteuerung begleitet ihre Kunden in allen Stadien, vom ersten Kontakt bis zum laufenden Betrieb. Das Service-Spektrum umfasst unter anderem:

- Beratung und Planung von Funk-Rundsteuerlösungen
- Projektbetreuung bei der Systemeinführung und -erweiterung
- Feldmessungen und Störungsdienste
- Anwenderschulungen
- Betrieb von Zentralrechner- und Sendeanlagen
- gegebenenfalls den Aufbau einer Langwellen-Infrastruktur

- Beschaffung und Montage der Funk-Rundsteuerempfänger

Service von der ersten Stunde an

In der Beratung von (Neu-)Kunden hinterfragen die EFR-Consultants die zu erfüllende Aufgabenstellung, technische Rahmenbedingungen und vieles mehr. Die Berater liefern Informationen, die Interessenten für einen fundierten Wirtschaftlichkeitsvergleich benötigen.

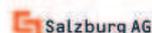
Im Vorfeld der Einführung wird technische Hilfestellung angeboten. Das EFR-Team kann aussagekräftige Feld-

messungen durchführen. Diese Tests schaffen Gewissheit, dass die Funk-Rundsteuertechnik im gewünschten Einsatzgebiet funktioniert.

Auch in der Umsetzungsphase unterstützt EFR die Kunden: Das Team erarbeitet in Kooperation mit dem Anwender eine Einführungs- oder Umstellungsstrategie. Sie soll den sukzessiven Auf- oder Ausbau des Funk-Rundsteuersystems ermöglichen und gibt dem Kunden die Gelegenheit, zum Beispiel das Parametrieren der Empfänger sowie deren Montage mit eigenem Personal durchzuführen und die neuen Prozesse Schritt



Ausgewählte Anwender der Funk-Rundsteuerung.



für Schritt umzusetzen. Auf Wunsch des Kunden können alle zur Projektierung und Einführung der Funk-Rundsteuerung erforderlichen Aufgaben teilweise oder komplett an die EFR übergeben werden, die im letztgenannten Fall ein maßgeschneidertes, „schlüsselfertiges“ Rundsteuersystem erstellt.

Verantwortung für die Infrastruktur

In Anwenderschulungen vermittelt EFR das Wissen, das Bediener und Montagepersonal für die tägliche Arbeit benötigen. Außerdem erfahren Anwender der

Funk-Rundsteuerung in den Seminaren zum Beispiel, wie Empfänger parametrisiert werden.

EFR ist als Provider für die Vorhaltung und den Betrieb der Infrastruktur verantwortlich, auf der die Funk-Rundsteuerung basiert. Dazu gehören – in Kooperation mit Partnerunternehmen – Betrieb und Wartung der Sendeanlagen, das Überwachen des Sendebetriebs sowie die Organisation geeigneter Redundanzsysteme. Sollte keine geeignete Sendeanlage vorhanden sein, kümmert sich EFR um deren Errichtung und Inbetriebnahme sowie

den Betrieb vor Ort in Kooperation mit zuverlässigen Partnern. Zuständig ist die EFR auch für die Funktion, Pflege und Erweiterung der Zentralrechner, sodass die Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit dieser wichtigen Informationsknotenpunkte gesichert ist. Als Betreiber der Zentralrechner verantwortet EFR zudem die Organisation der Telegrammaussendung. Dazu nimmt EFR die vom Kunden abgesetzten Rundsteuer-Telegramme entgegen und sorgt für die Priorisierung spontaner Sendungen beziehungsweise die Terminierung zeitversetzt zu sendender Telegramme.

Eine umfangreiche Beratung steht am Anfang eines erfolgreichen Konzepts.



BELEUCHTUNGSSTEUERUNG

Öffentliche Beleuchtung bedarfsgerecht und energiesparend steuern

Eines der Hauptanwendungsgebiete der Funk-Rundsteuerung ist das Steuern der öffentlichen Beleuchtung. Statt mit fest programmierten Schaltuhren in einem starren Zeitraster oder mit verteilten Dämmerungsschaltern das An und Aus vorzugeben, können Anwender des EFR-Systems bedarfsgerecht und zugleich energiesparend die Beleuchtung in Straßen, auf Plätzen und in Parks regeln.

Dies soll nicht bedeuten, dass der Brennzeitkalender obsolet wäre. Er ist auch in Funk-Rundsteuerempfängern hinterlegt und tut immer dann Dienst, wenn keine andere Anweisung das Gerät erreicht. Auch die Halb- und Ganznachtschaltung lässt sich als Programm im Speicher des Empfängers hinter-

legen. Doch dank der Funk-Rundsteuerung kann die Beleuchtung aktuellen Bedürfnissen angepasst werden. Einige Beispiele:

Sicherheitsgewinn bei Tag und Nacht

Dichte Wolken schieben sich vor die Sonne und kündigen das nahende Gewitter an, Minuten später ergießen sich Regenmassen über die Stadt und tauchen schmale Gassen in tristes Grau. Ein Lichtsensor registriert, wie sehr sich der Himmel trübt, und gibt bei Unterschreiten eines Grenzwerts den Impuls, das Licht einzuschalten. In der Zentrale der Kommune beziehungsweise des Energieversorgers kann das Einsatzteam flexibel reagieren und per EFR-Telegramm

Straßenzüge oder sogar das komplette Stadtgebiet erleuchten. Dabei ist es hilfreich, wenn Laternen oder Häuserblöcke zu Gruppen zusammengefasst wurden, damit sie sich auf einmal ansprechen lassen.

Bei der Beleuchtungskontrolle wiederum ist das individuelle Ein- und Ausschalten gefragt. Möchte ein Service-Team beispielsweise am Tag die Beleuchtung eines Tunnels oder einer Straße prüfen, kann es mit einem mobilen Gerät und gezielter Adressierung des jeweiligen Schaltheubereichs die Prüflinge aktivieren. Zum Senden des Signals genügt ein Notebook oder sogar ein Handy, denn das EFR-System kann so programmiert werden, dass die EFR-Bedienstation auf eine eingehende SMS



reagiert und sekundenschnell per Langwelle den Schaltimpuls aussendet.

Ins rechte Licht gerückt

Sinnvoll ist das individuelle Lichtmanagement auch bei besonderen Anlässen. Wenn sich zum Beispiel die Security-Mannschaft eines hohen Politikers möglichst viel Licht wünscht, um diesen bei einer Autofahrt optimal zu beschützen, ist eine stadtplanbasierte Bedienoberfläche vorteilhaft. An ihr werden die zu passierenden Straßen ausgewählt, die Adressierung der zugehörigen Schalt Häuser geschieht automatisch. Per Mausklick ist die Route erhellt.

Auch andere Events profitieren davon, wenn eine bedarfsgerechte Be-

leuchtung möglich ist, beispielsweise gestaltet sich die An- und Abreise zum Eishockey-Spiel sicherer, wenn die Wege rund ums Stadion und die Parkplätze gut beleuchtet sind. Umgekehrt kommt das Feuerwerk am Rummelplatz besser zur Geltung, wenn es nicht vom Licht der Laternen überstrahlt wird. Auch die Weihnachtsbeleuchtung vieler Städte hört auf die Kommandos des EFR-Systems, damit Sterne strahlen und Marktplätze glänzen.

Lichtmanagement, das Energie spart

Neben dem Gewinn an Sicherheit, den das individuelle Schalten der Laternen ermöglicht, spielt auch Energiesparen eine Rolle: Statt Straßen permanent hell zu erleuchten, kann in verkehrs-

armen Zeiten die Lichtleistung reduziert werden.

Für kleine und große Anwender

Den verschiedenen Komfortansprüchen der Anwender wird EFR mit einer breiten Lösungspalette gerecht. Sie reicht vom günstigen System, das einen aus der Ferne programmierbaren Brennzeitkalender heranzieht, über internetbasierte Kompaktbedienstationen, die individuelles Adressieren und das Einbeziehen von Lichtsensoren erlauben, bis hin zum Beleuchtungs-Client mit kartografischer Darstellung und individuellen, intelligenten Funktionen. Die Systeme werden daher kleinen Dörfern mit wenigen Straßen ebenso gerecht wie den Metropolen der Welt.



Mit Hilfe der Funk-Rundsteuerung kann die kommunale Beleuchtung individuell den aktuellen Erfordernissen angepasst werden.



SCHLÜSSELPROJEKT IN MITTELEUROPA

Ungarns E.ON-Gesellschaften setzen Lastmanagement mit EFR um

Für den Aufbau eines komplett neuen Funk-Rundsteuersystems liefert Ungarn ein vortreffliches Beispiel: Seit 2006 ist das EFR-System dort aktiv; etwa 60.000 Empfangsgeräte (Stand Ende 2007) empfangen nun die Signale des EFR-Senders in Lakihegy bei Budapest. Bis Ende 2010 soll bereits eine Viertelmillion Endgeräte auf das Langwellen-Rundsteuersignal hören. Doch der Reihe nach ...

E.ON Hungária, unter der drei Regionalversorgungsunternehmen zusammengefasst sind, liefert für etwa die Hälfte der ungarischen Bevölkerung Strom, das Versorgungsgebiet deckt circa 50 Prozent des Landes ab. Die Versorgungsunternehmen betreiben etwa eine halbe Million Tonfrequenz-Rundsteuerempfänger und 250.000 Schaltuhren. Der Entscheidung für die Funk-Rundsteuerung ging eine umfangreiche Wirtschaftlichkeitsuntersuchung voraus.

Systemwechsel rechnet sich

In einer Wirtschaftlichkeitsberechnung stellte E.ON Hungária die Investitionen in das Tonfrequenz-System sowie dessen Wartungs- und Betriebskosten den Einführungskosten und Systemgebühren für das EFR-System gegenüber. Dabei ergab sich, dass aufgrund der Vielzahl zu installierender beziehungsweise zu ersetzender Empfänger deren Kosten

maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben. Hier kam zugute, dass die Funk-Rundsteuerempfänger in den letzten Jahren deutlich günstiger wurden. Somit stand fest: Das funkbasierte System sollte Einzug halten und Schritt für Schritt die alte Technik ablösen.

Nun galt es, geeignete Bedingungen zu schaffen. E.ON Hungaria und ihre Tochtergesellschaften gründeten zunächst die ungarische EFR CEE. Diese Gesellschaft bereitete in Kooperation mit den EFR-Kollegen in München die technische Basis. EFR CEE wählte einen geeigneten Sendestandort, denn die Signale der deutschen EFR-Sender sind in Ungarn nicht zu empfangen. Als ideale Station erwies sich Lakihegy bei Budapest. Dort existiert bereits seit 1933 ein Langwellensender. Sein Mast reckt sich etwa 300 Meter hoch in den Himmel und ermöglichte früher, Radio Kossuth landesweit zu empfangen. Doch zwischenzeitlich wurde der Sender zum „Industriedenkmal“. Vor seinem Einsatz für das EFR-System musste er ertüchtigt und reaktiviert werden.

Alter Sender mit neuer Funktion

Antenne Hungaria, die den Sender jetzt betreibt, schloss mit EFR CEE einen Mietvertrag und bereitete Sender und Antennen auf die neuen Aufgaben vor; unter anderem wurde eine neue Sende-

anlage installiert. Im September 2006 nahm der Sender Lakihegy den Betrieb auf – in ganz Ungarn ist die Empfangsqualität hervorragend, nur an wenigen Punkten des Landes müssen Funk-Rundsteuerempfänger mit separater Antenne installiert werden.

Vorteile durch mehr Flexibilität

Bis Ende 2006 stellte E.ON Hungaria bereits drei EFR-Bedienstationen auf. Von ihnen aus steuern die Mitarbeiter die Straßenbeleuchtung und erledigen Aufgaben des Lastmanagements. Ein großer Vorteil des EFR-Systems ist, dass elektrische Heizungsanlagen jetzt flexibel gesteuert werden können. Abhängig von der Netzbelastung kann das Team der E.ON Hungária den Ladezyklus beeinflussen und möglichst lastschwache Zeiten für den Ladeprozess wählen.

Ein weiterer Vorteil des EFR-Systems, den E.ON Hungária schätzt, ist die Unabhängigkeit der Funk-Rundsteuerung vom Stromnetz. Gerade im liberalisierten Energiemarkt bietet das den Vorteil, auch außerhalb der eigenen Netzanlagen Empfangsgeräte installieren zu können. Des Weiteren verspricht sich der Anwender vom Einsatz der Funktechnik geringere Verluste im Stromnetz sowie eine höhere Stromqualität, wenn die Tonfrequenz-Rundsteueranlagen durch das EFR-System abgelöst sind.



Idealer Standort: Von Lakihegy aus erreicht das EFR-Signal jeden Ort in Ungarn.

LASTMANAGEMENT LEICHT GEMACHT

EWR Worms entschärft Netzlastspitzen mit der Funk-Rundsteuerung

Mit der Funk-Rundsteuerung lassen sich Aufgaben des Lastmanagements oder das Steuern von Heizungs- und Beleuchtungsanlagen mit geringem Aufwand erledigen und flexibel handhaben, wie das Beispiel der EWR AG, Worms, zeigt. Die EWR betreibt in Rheinhessen, Ried und Worms ein Stromnetz, das sich über 1.269 Quadratkilometer erstreckt. Im Netzgebiet liegen 129 Gemeinden mit insgesamt 382.000 Einwohnern. Das Rundsteuersystem regelt Tarifzeiten, gibt Heizungsanlagen zum Laden frei und dient dem Straßenbeleuchtungsmanagement. Zudem führen die Techniker Kundendienstschaltungen mit dem System durch. Dazu sind knapp 16.000 Rundsteuerempfänger in Betrieb.

Erneuerung dringend nötig

Früher war bei der EWR ein Tonfrequenz-Rundsteuersystem in Betrieb, bei dem der Austausch von 26 Sendeanlagen anstand. Zudem fielen 8.000 Tonfrequenz-Empfänger durch Störungen auf. Ihr Ersatz war nicht mehr lange aufzuschieben. Die Verantwortlichen beschlossen daher 2002, ein anderes System anzuschaffen – die Funk-Rundsteuerung.

Den Empfang im Netzgebiet testete EWR zuvor mit 20 Endgeräten: Die Rundsteuersignale waren im ganzen Versorgungsgebiet gut zu empfangen. Daraufhin startete die Projektierung im Jahr 2003. Eine Aufgabe dabei war die Anbindung der EFR-Bedienstation an das Netzleitsystem, denn die Funkbefehle für

das Lastmanagement sollten nach wie vor aus der gewohnten Bedienoberfläche der Netzleitwarte heraus erfolgen.

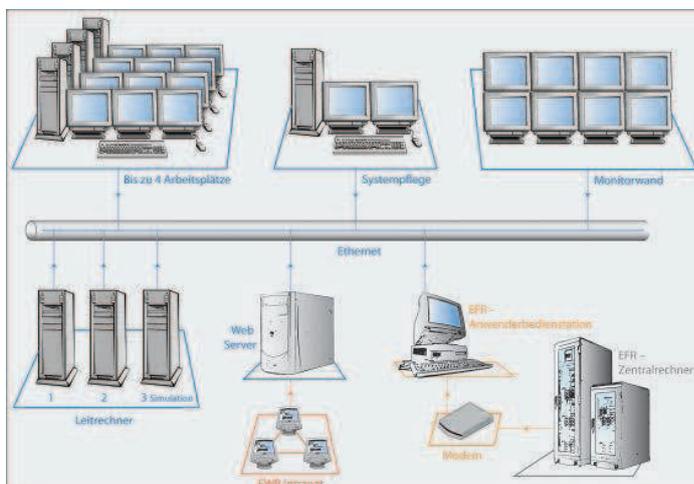
Netzleittechnik steuert EFR-System

Die EFR-Bedienstation wurde also über ein HTML-Skript als Leittechnik-Client eingebunden, der Informationstransfer basiert auf dem HTTP-Protokoll. Alle Rundsteuertelegramme pflegt das Leitsystem als Prozessvariablen. Bei Bedarf werden sie über Funktionsfelder der Bedienoberflächen aktiviert und dann die HTML-Daten zur EFR-Bedienstation übermittelt. Diese sendet die Telegramme an den Zentralrechner, der den Langwellensender zur Aussendung veranlasst.

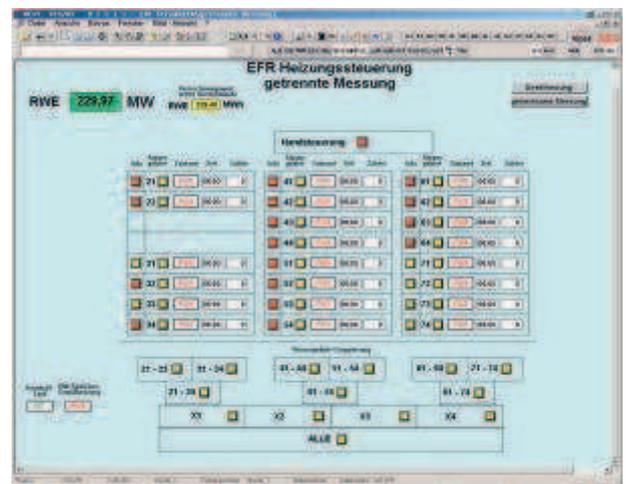
Die Integration der Funk-Rundsteuerung in die Leittechnik bietet der EWR einige Vorteile: Alle Schritte der Lastführung lassen sich im Logbuch der Netzleittechnik protokollieren und auch das Alarmmanagement sowie die Zustandsführung, die Zeitlistenachführung und die Überwachung der Ladezeiten von Nachtspeicherheizungen sind im Leitsystem verfügbar.

Austausch der Empfänger beim Kunden

Im April 2004 startete der Wechsel der Rundsteuerempfänger. Vorbereitend wurde ein Konzept für den Adressaufbau erarbeitet, um optimierte Schaltgruppen zu bilden. Mit einer geschachtelten Adressierung (acht Steueregebiete mit bis zu vier Typen) wurden



Einbindung des Funk-Rundsteuersystems in die Leittechnik der EWR.



Mit dieser Bedienoberfläche lassen sich die Funk-Rundsteuerempfänger bei der EWR steuern. Sie ermöglicht zum Beispiel das manuelle Aussenden von Lastabwürfen, um durch Elektroheizungen bedingte Lastspitzen zu vermeiden.

einzelne Gruppen mit relativ geringer Schaltleistung geschaffen. Sie lassen sich durch Sammeladressierung zu größeren, leistungsstarken Schaltgruppen zusammenfassen, und zwar sowohl innerhalb eines oder mehrerer Steuergebiete als auch für das gesamte Netzgebiet. Die Steuerung der Tarifzeiten bei Haushaltskunden sowie der an die Tarifzeiten gekoppelten Kundendienste läuft automatisiert ab, denn für beide gilt ganzjährig das Zeitintervall 22 bis 7 Uhr. Die Schaltung von Hoch-/Niedertarif für Sondervertragskunden variiert zwischen Sommer- und Winterhalbjahr. Potenzial zur Flexibilisierung bot sich bei der Freigabe der angeschlossenen Heizungsanlagen. Sie erfolgte in der Vergangenheit nach festen Zeiten. Nur bei hoher Netzbelastung nahm der Diensthabende die Freigabe der Speicherheizungsanlagen ab etwa 21 Uhr manuell vor.

Gruppenschaltungen vermeiden Lastspitzen

Bei der EWR tritt die höchste Netzlast zwischen 17 und 19 Uhr und zwischen 22 und 23 Uhr auf. Am frühen Abend laden die Nachtspeicherheizungen noch nicht, aber es sind Anlagen mit Direktheizungskomponenten am Netz. Deren Trennung kann die Netzlast reduzieren. Ihre Unterbrechungszeit darf laut Vertrag bis zwei Stunden betragen. Nach Ablauf der Unterbrechung besteht jedoch bei gleichzeitigem Zuschalten der Anlagen die Gefahr einer sprunghaften Netzlastserhöhung. Mit der Funk-Rundsteuerung lassen sich nun Gruppen von Empfängern einrichten und ansprechen. Das ermöglicht die vorausschauende, zeitlich verzögerte Unterbrechung mehrerer Direktheizungsgruppen im Abstand von rund zehn Minuten und ebenso ihr Zuschalten mit Zeitversatz.

EFR-System hilft, netzkritische Zustände zu vermeiden

Der Lastanstieg ab 22 Uhr ist auf das Laden der Speicherheizungen zurückzuführen. Um einen gleichmäßigeren Anstieg der Netzlast zu erreichen, erfolgt im Winter ab 21.10 Uhr eine automatische Freigabe der Speicherheizgruppen im Abstand von zehn Minuten. Dazu ist in den Empfängern ein Grundprogramm gespeichert, das die Schaltung vor Ort ausführt. Das Leitpersonal hat aber die Möglichkeit, auf „Handsteuerung“ umzuschalten und das eingestellte Grundprogramm zu deaktivieren. So kann es Speicherheizungsgruppen individuell freigeben. Ab einem bestimmten Zeitpunkt schalten die Funk-Rundsteuerempfänger selbstständig für den Rest der Nacht den Ladezyklus frei und greifen für den Folgetag wieder auf ihr jeweiliges Grundprogramm zurück. Die gewonnene Flexibilität erleichtert der EWR das Netzmanagement und hilft, netzkritische Zustände zu vermeiden und Erzeugungskapazitäten besser als früher zu nutzen.



Straßenbeleuchtung
im Gebiet der EWR:
Die Steuerung arbeitet
mit Langwellenfunk.

WENN DER WIND ZU STARK WEHT

Netzbetreiber E.ON edis reagiert auf zunehmende Einspeiseleistung



Das Versorgungsgebiet der E.ON edis, Fürstenwalde, umfasst 37.000 Quadratkilometer und reicht von der Ostseeküste bis an den Spreewald. Der Energiedienstleister versorgt rund 1,3 Millionen Kunden mit Strom sowie einen Teil mit Wärme und Erdgas. Über 2.000 Windenergieanlagen

hat E.ON edis an ihr Netz angeschlossen und ist damit in Ostdeutschland die Nummer eins in diesem Bereich. Die Menge der eingespeisten Windenergie nimmt im E.ON edis-Land weiterhin stark zu. Insgesamt wurden im Jahr 2004 bereits 30 Prozent der elektrischen Energie im

E.ON edis-Netz aus regenerativen Quellen eingespeist.

Die zunehmende Einspeisung von regenerativer Energie kann zu Netzengpässen führen. Mit dem novellierten Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) vom August 2004 wurden jedoch die gesetz-

Nicht immer stimmen
Wetterprognose und
tatsächliche Windstärke
überein – eine Heraus-
forderung für die Netze,
die den Windstrom
aufnehmen.



sie im Notfall vom Netz trennen, um einer Überlastung der 110-kV-Freileitungen vorzubeugen.

Wann eine Begrenzung der Einspeiseleistung erforderlich ist, ergeben Strommessungen auf der 110-kV-Ebene in den kritischen Netzgebieten. Nach Überschreiten einer Warnschwelle im Netzleitsystem müssen die Netzverantwortlichen zwischen verschiedenen Absenkungsstufen wählen. Bei bereits vollständigem Regeleinsatz steht als letzte Möglichkeit eine Not-Aus-Funktion zum Abschalten der Erzeugungsanlagen zur Verfügung.

Um auch weit entfernte Standorte sicher ansprechen zu können, nutzt E.ON edis die Funk-Rundsteuerung. Sie ergänzt die bestehende Fernwirktechnik. Mit dem Einsatz der Funk-Rundsteuerung können Erzeugungsanlagen beliebiger Größe in die Regelung der Einspeiseleistung eingebunden werden. Die bereits bei E.ON edis vorhandene Fernwirktechnik wäre insbesondere für kleine Erzeuger zu aufwendig und zu teuer gewesen.

Leitungsgebundene Systeme wie die Tonfrequenz-Rundsteuerung schießen aus, weil für die Aufgaben bei der E.ON edis nur wenige Empfänger in einem Versorgungsgebiet mit Hunderten von Quadratkilometern zu erreichen sind, jedoch viele Sender und Verstärker erforderlich wären. Das von der Funk-Rundsteuerung genutzte Langwellensignal hingegen ist gut geeignet, denn es ist im gesamten Netzgebiet zu empfangen.

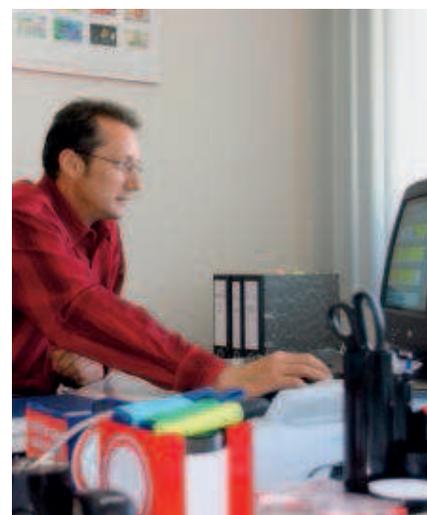
Eigene Oberfläche, schnelle Reaktion

Von der Übertragungstechnik bekommen die Mitarbeiter in den Leitstellen allerdings nichts mit. Das EFR-System wurde in das neue Leitsystem der E.ON edis AG integriert. Die Mitarbeiter führen von dort über Schaltflächen die jeweiligen Reduktionsschritte oder die Not-Aus-Funktionen aus. Die Befehle können

– ebenfalls per Schaltflächen dargestellt – Regionen zugewiesen werden. Zur Einhaltung der gesetzlichen Vorrangregelung lassen sich verschiedene Gruppen, zum Beispiel EEG-Einspeiser oder KWK-Einspeiser, definieren.

Durch die Integration des EFR-Systems in das neue Netzleitsystem wird dem E.ON edis-Team in der Leitstelle die Arbeit erleichtert, denn bei Überschreiten der Warnschwelle muss es schnell reagieren können. Besteht die Gefahr einer Netzüberlastung nicht mehr, werden die Anlagen von der Netzleitstelle via Funk-Rundsteuertechnik sofort wieder freigegeben, um mit höherer beziehungsweise voller Leistung einzuspeisen. Zudem ist im Empfängerprogramm eine sogenannte Fall-Back-Funktion gespeichert, die spätestens nach einer vordefinierten Zeit die volle Einspeisung freigibt.

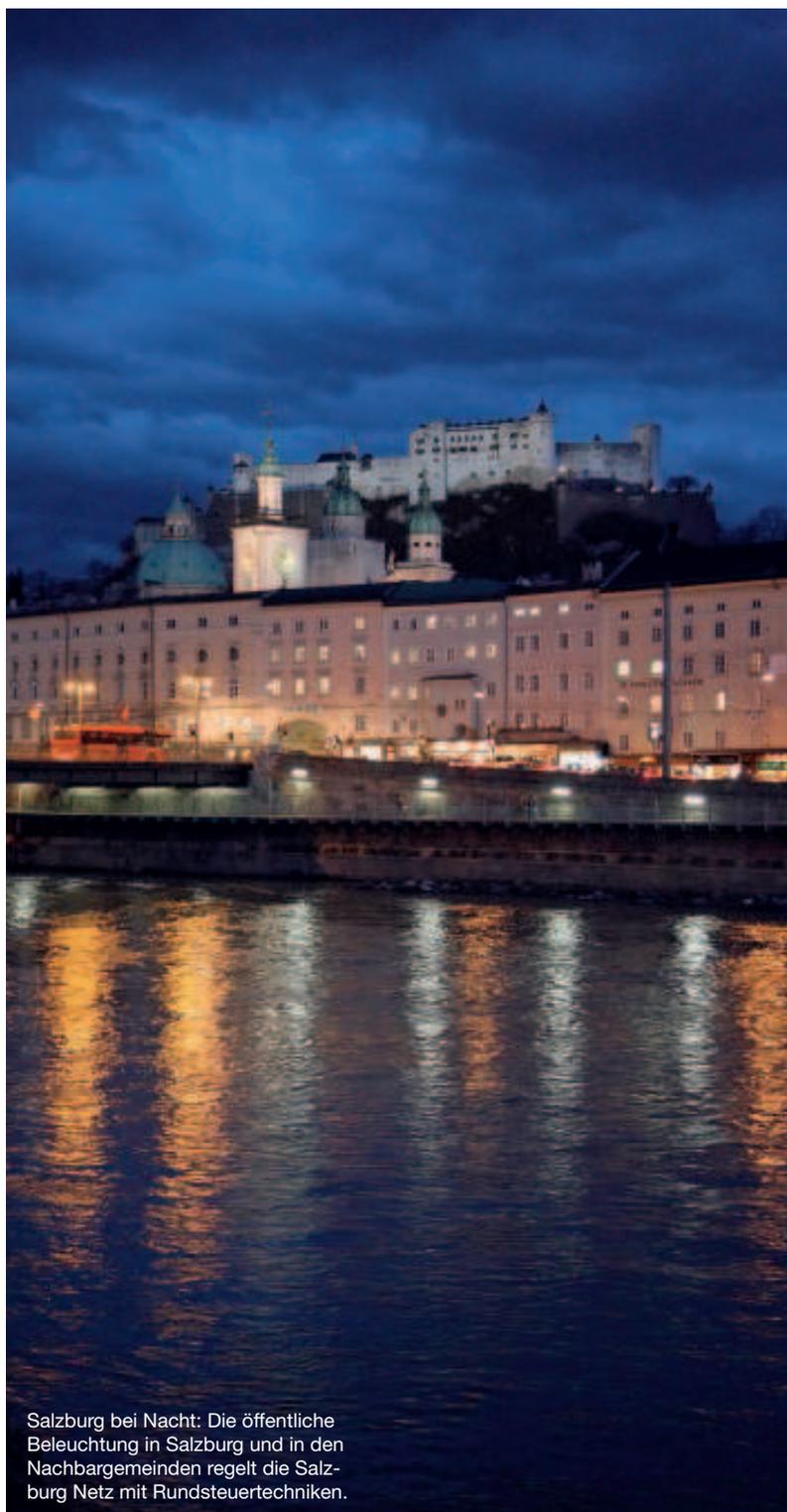
Per Mausklick können die Mitarbeiter von E.ON edis die Einspeisung von Windstrom drosseln, wenn eine Netzüberlastung droht.



lichen Rahmenbedingungen geschaffen, die den Anschluss weiterer regenerativer Erzeugungsanlagen ermöglichen, wenn diese eine Vorrichtung zur zeitweisen Reduzierung der Einspeiseleistung besitzen. So kann der Netzbetreiber die Leistung von Windkraftanlagen beeinflussen oder

STÖRFESTE RUNDSTEUERLÖSUNG

Funk- und Tonfrequenz-Rundsteuerung arbeiten in Salzburg parallel



Salzburg bei Nacht: Die öffentliche Beleuchtung in Salzburg und in den Nachbargemeinden regelt die Salzburg Netz mit Rundsteuertechniken.

Die Salzburg Netz GmbH verteilt Gas und Strom für den größten Teil des Bundeslands Salzburg. Von der Anbindung an das Höchstspannungsnetz der Verbund APG über die 110-kV-Ebene bis zur Mittelspannung liegt die Verantwortung in den Händen der Mitarbeiter der Abteilung Elektrische Netze. Auch die Niederspannungsnetze im Bundesland Salzburg verwaltet die Mannschaft. Von der Zentrale in der Salzburger Bayerhamerstraße aus überwacht und steuert sie die Stromnetze, koordiniert den Schaldienst und löst bei Bedarf Rundsteuerbefehle aus.

Die Rundsteuerung setzt das Unternehmen vor allem für das Zähler- und Lichtmanagement ein. Die Lichtsteuerung führt der Netzbetreiber für die Stadt Salzburg und einige benachbarte Gemeinden durch. Meistens ist die öffentliche Beleuchtung Aufgabe der Kommunen, „doch in der Stadt Salzburg wird das Lichtmanagement aus historischen Gründen im Auftrag des Magistrats durch uns umgesetzt“, erläutert David Grubinger von der Abteilung Elektrische Netze.

Einzug zur Jahrtausendwende

Bis zum Jahr 2000 setzte die Salzburg AG für das Licht- und Tarifmanagement ausschließlich die Tonfrequenz-Rundsteuerung ein. (Die Salzburg Netz GmbH wurde im Jahr 2005 gegründet und übernahm den Netzbetrieb ab 2006.) „Mit dem 1.050-Hz-Signal, das dem Wechselstrom aufmoduliert wird, ließen sich jedoch nicht immer alle Empfänger einwandfrei ansteuern“, berichtet Grubinger. Deswegen und aufgrund der anderen Kostenstruktur interessierte sich sein Team für das EFR-System und installierte vor einigen Jahren die ersten Funk-Rundsteuerempfänger. Die zur Ausendung und Programmierung von Telegrammen erforderliche EFR-Bedienstation steht im Serverraum der Netzleitwarte und ist mit der Tonfrequenz-Anlage gekoppelt. „So lösen die Tonfrequenz-Rundsteueran-

lagen und das EFR-System zeitgleich die Schalthandlungen aus, die zum Regeln der öffentlichen Beleuchtung nötig sind“, erläutert er.

Ausbau mit neuen Umspannwerken

Sein Funk-Rundsteuersystem baute der Netzbetreiber in den vergangenen Jahren schrittweise aus. Zum einem hielt es in Netzbereichen Einzug, in denen neue Umspannwerke entstanden, zum anderen bot die Funk-Technik oft dort eine schnelle und unkomplizierte Lösung, wo die netzgebundene Rundsteuerung versagte. Dazu Grubinger: „Wenn sich die Beanspruchung des Netzes ändert, zum Beispiel durch neue Verbraucher oder durch stark schwankende Lasten, kann der Pegel des Tonfrequenz-Rundsteuersignals am Empfangsort zu hoch oder zu niedrig ausfallen. Beides beeinträchtigt die zuverlässige Funktion der Tonfrequenz-Empfänger.“ In solchen Fällen installierte die Salzburg Netz GmbH gerne Funk-Empfänger, die diese Probleme nicht haben.

In Gebieten, wo das EFR-System eingesetzt wird, sind frühere Kundenbeschwerden durch regelmäßig auftretende Probleme bei der Tonfrequenz-Steuerung schlagartig weggefallen. Auch bisher notwendige Maßnahmen in der Netzausbauplanung, um die zuverlässige Funktion der Tonfrequenz-Empfänger sicherzustellen, sind hier nicht mehr erforderlich – zwei wesentliche Vorteile des EFR-Systems, die der Salzburger Netzbetreiber sehr schätzt.

Einfach installieren, schnell reagieren

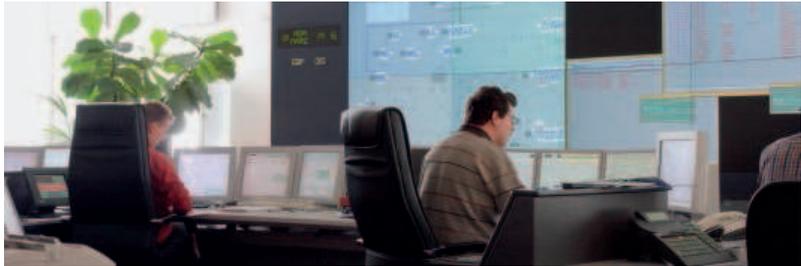
Die Parallelität der beiden Rundsteuersysteme hat für den Salzburger Netzbetreiber einen Vorteil: Die eingesetzte 1.050-Hz-Tonfrequenz-Technik wird heute nur noch von einem Lieferanten bedient. Sollten Lieferschwierigkeiten auftauchen, kann das Unternehmen mit dem EFR-System schnell reagieren und muss sich nicht nach

Lieferfristen richten. Für die Funk-Rundsteuerung gibt es mehrere Anbieter, die passende Empfangsgeräte vertreiben.

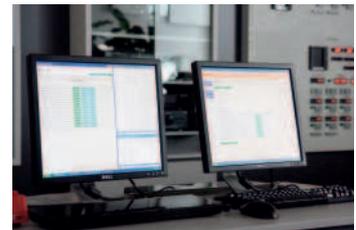
Heute hören bei der Salzburg Netz GmbH bereits etwa ein Viertel der Rundsteuer-Empfänger auf das Langwellensignal der EFR. Der Anteil könnte bald steigen. Das hängt unter anderem von der nächsten Zählergeneration ab, die bei der Salzburg Netz GmbH Einzug halten wird: Mittelfristig soll auf Basis der Zählerfernauslesung eine monatliche Abrechnung auch von Haushaltskunden möglich sein. Außerdem wünscht sich der Netzbetreiber Zusatznutzen wie die Möglichkeit, für Lieferanten ein intelligentes Tarifmanagement anzubieten.

Intelligentes Lastmanagement möglich

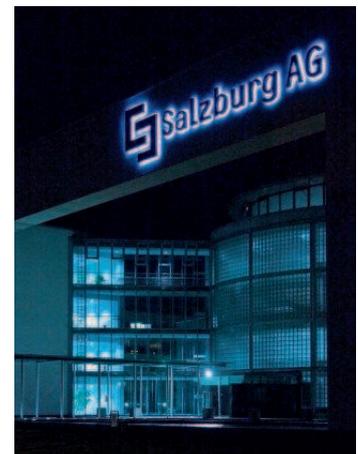
Ein weiterer Faktor, der bei den Salzburgern Einfluss auf den Ausbau des Rundsteuersystems hat, ist das Lastmanagement. Heute wird noch kein detailliertes Lastmanagement betrieben, doch „mit einer wachsenden Auslastung der Netze könnte es wichtig werden“, so Grubinger. Das Adressierungssystem der EFR und die Möglichkeit, Empfängergruppen unter einer Sammeladresse zusammenzufassen, kämen dem Team bei einem ausgefallenen Lastmanagement entgegen. Die positiven Erfahrungen mit der Funk-Rundsteuerung und den mittlerweile über 14.000 installierten Funk-Rundsteuerempfängern lassen jedenfalls erwarten, dass die Technik bei den Salzburgern in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen wird.



Blick in die Leitwarte: Von hier aus betreut die Salzburg Netz GmbH eine Infrastruktur, die von der Hochspannung bis hin zur Niederspannung reicht und auch das Gasnetz einschließt.



In der Netzleitwarte können die Mitarbeiter die Funk- und die Tonfrequenz-Rundsteuerung über diese beiden Rechner steuern.



Zeitgleich zur öffentlichen Beleuchtung wird auch das Gebäude der Salzburg AG mit Licht in Szene gesetzt.

AKTIV RUND UM DIE ERDE

EFR-System etabliert sich weltweit

An den deutschen Standorten Mainflingen und Burg startete das EFR-System und begeistert nun immer mehr Anhänger jenseits der Landesgrenzen. Zunächst waren die direkten Nachbarn Deutschlands erklärtes Zielgebiet der Marketingabteilung, doch mittlerweile führen die Anfragen potenzieller Kunden das EFR-Management rund um die Welt. Nach der Einführung in Österreich und Ungarn gehört Polen zu den weiteren europäischen Nationen, in denen die Funk-Rundsteuerung sich etablieren könnte. Rund 1.000 km weiter östlich, in Moskau, ist das Interesse nun in Form eines konkreten Projekts besiegelt: In der russischen Metropole soll das EFR-System durch ein geschicktes Lastmanagement zu einer Entlastung des Stromnetzes führen. Ein entsprechendes Vorhaben ist im September 2008 gestartet und

nachdem eine Betreibergesellschaft gegründet und die Sendefrequenzen reserviert wurden, die Arbeit auf.

Von Europa in den fernen Pazifik

Auch in Neuseeland hat EFR Fuß gefasst. Die dort gegründete Tochterfirma wird ab 2009 das ehrgeizige Ziel verfolgen, den Inselstaat mit Hilfe dreier Langwellensender flächendeckend mit dem EFR-Signal zu versorgen. Neben den Rundsteuertelegrammen sollen die Antennen auch ein Zeitzeichen inklusive Wettervorhersagen aussenden.

Erfolgreich in Südafrika

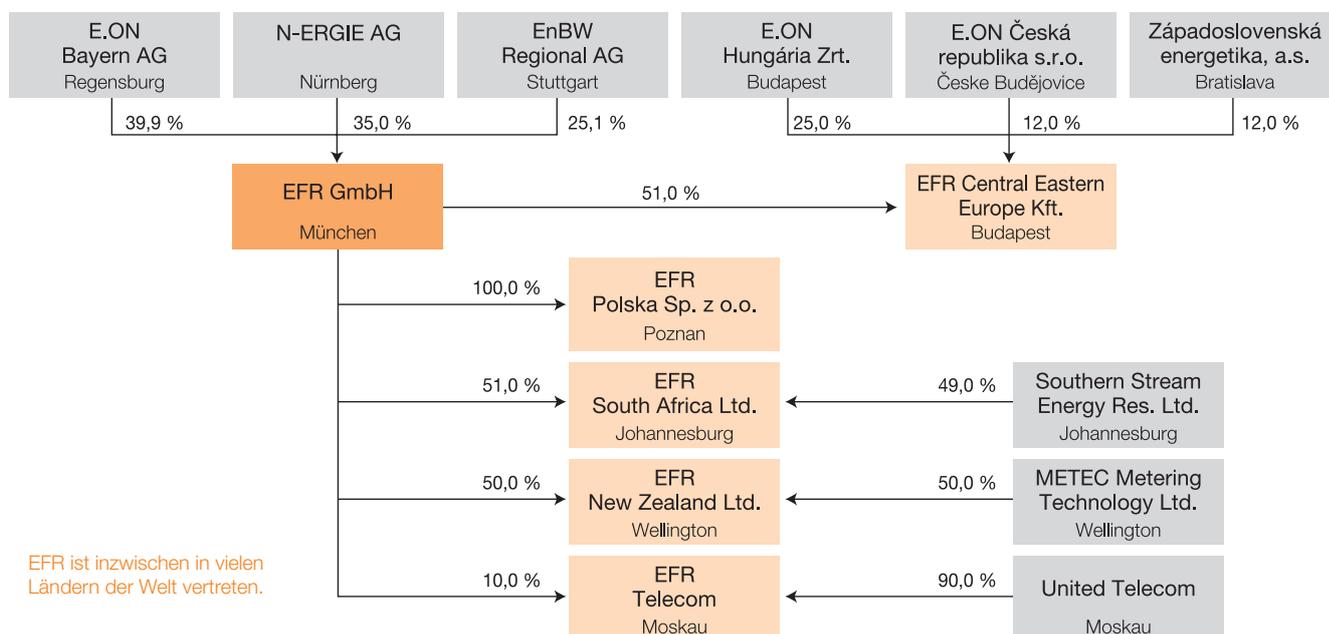
In Südafrika wurde ebenfalls in 2008 eine Gesellschaft eingetragen, die das EFR-System einführen soll. Im Gegensatz zu den vorgenannten

Ländern ist dort keine Langwellen-Infrastruktur vorhanden, sodass EFR auch Sendeanlagen aufbauen und Antennen errichten lässt. Die Sender werden auf Containerlösungen basieren, die den Zusammenbau und die Einrichtung in Deutschland sowie ein einfaches Verschiffen ermöglichen. Interesse haben auch weitere Nationen Afrikas.

Siegeszug führt rund um die Erde

Berechtigte Hoffnungen macht sich das EFR-Team auf die Systemeinführung in weiteren Regionen der Welt: Zu Energieunternehmen in Malaysia, Indien und in den Vereinigten Staaten von Amerika konnten vielversprechende Kontakte aufgebaut werden und die Internationalisierung des EFR-Systems könnte dort schon bald eine Fortsetzung finden.

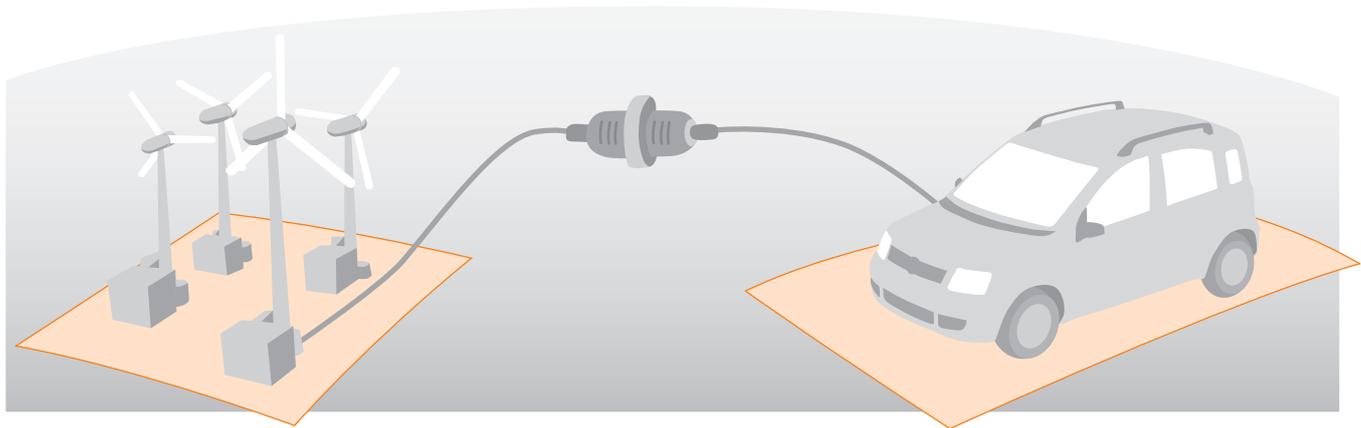
Gesellschafter und Struktur der Tochterunternehmen



EFR ist inzwischen in vielen Ländern der Welt vertreten.

ZUSATZFUNKTIONEN DER ZUKUNFT

Services für Privatleute und Professionals in Planung



Das EFR-basierte Lastmanagementsystem kann in Zukunft Ladezyklen des Autos aus Windkraft synchronisieren.

Schon heute eröffnen das EFR-System und die intelligenten Funk-Rundsteuerempfänger eine enorme Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten, denn quasi jedes elektrische Gerät und jede Stromspeiseanlage lässt sich über die Relaisausgänge der Empfangsgeräte steuern.

Doch damit nicht genug: Das Langwellensignal der EFR gestattet – in Kombination mit typischen EFR-Diensten oder allein – weitere Services für Privatleute sowie professionelle Nutzer: Parallel mit dem mehrmals pro Minute ausgesendeten Zeitzeichensignal lassen sich andere Informationen übertragen, die für den Endkunden große Bedeutung haben können.

Das Wetter präziser als vom Lokalradio

Lokale Wettervorhersagen des EFR-Systems zum Beispiel könnten präzisere Vorhersagen liefern als das örtliche Radio, und das sogar mehrmals pro Stunde aktuell. Denn das EFR-System ist in der Lage, per Langwelle so detaillierte Prognosen zu versenden, dass die einzelnen Berichte jeweils für Gebiete mit etwa 15 Kilometer Radius gelten. Für welchen Standort der Nutzer den Wetterbericht ablesen möchte, ließe sich am Empfangsgerät mit Display einstellen.

Von Nutzen ist das nicht nur für den, der wissen will, ob der Regenschirm ans Handgelenk gehört. Mit präzisen Wetterprognosen ließen sich Energie und Geld in der Gebäudewirtschaft sparen.

Sparsamer heizen und kühlen

Bislang reagieren die meisten Gebäudetechnik-Zentralen auf die aktuellen Werte der Raum- und Außentemperaturfühler und regeln die Anlagen anhand der Ist-Werte oder auf Basis grober Prognosen. Punktgenaue Wetterberichte böten die Chance, eine weitsichtige Regelungsstrategie anzuwenden und so „überladene Wärmespeicher“ zu vermeiden oder passive Maßnahmen zum Heizen und Kühlen intensiver zu nutzen.

Ein Beispiel: Im Bürogebäude läuft tagsüber die Klimaanlage. Was die Technik nicht ahnt: Ein kühlender Regenschauer ist bereits im Anmarsch. Wüsste die Klimaanlage dies, könnten die Kaltwassererzeuger abgeschaltet werden und bräuchten den Pufferspeicher nicht mehr aufzuladen. Denn bereits kurze Zeit später kann die vom Regen abgekühlte Außenluft ins Gebäude geführt werden, um die Kühlwirkung herbeizuführen.

Ähnliches gilt für das vorausschauende Regeln der Heizungsanlage. Nicht

nur der Wetterbericht ist eine Option für künftige EFR-Services. Unwetterwarnungen – wichtig für Segler, Sportflieger oder Bergwanderer – können ebenso Nutzen bieten wie eine lokale Pollenwarnung oder Smog-Alarm. In nicht allzu ferner Zukunft sollen solche Services die Anwender nicht nur zu Hause oder im Büro erreichen, sondern auch unterwegs. Die Idee für eine tragbare – also auch leichte und kompakte – Empfängerlösung reift bereits.

Effektiver Einsatz regenerativer Energien

Auch für das Problem der unregelmäßigen Einspeisung regenerativ erzeugten Stroms bietet das EFR-System eine Lösung, die in wenigen Jahren greifen kann – nämlich dann, wenn viele Haushalte einen Stromspeicher in Form eines Elektroautos in der Garage haben. Angedockt an ein EFR-basiertes Last-Management-System könnten die Ladezyklen des Autos mit zum Beispiel der Windkrafteinspeisung synchronisiert werden. Das würde Regelenergie sparen, eventuell sogar Netze entlasten und kurzfristigen „Überschussstrom“ zu einer sinnvoll eingesetzten Edelenergie machen. Eine weitere Idee von vielen, die in den Köpfen des EFR-Teams steckt. Lassen Sie sich von der Zukunft überraschen!

SMART METERING

Zusatznutzen bei geringeren Kosten

Viele Lösungen für das Smart Metering, also die „intelligente“ und verbraucherfreundliche Zählertechnik, basieren auf einer leitungsgebundenen Kommunikation via Powerline. Die Folge sind hohe Infrastrukturkosten auf der „letzten Meile“ vom Kommunikationsknoten bis zum Privathaushalt. Doch Smart Metering funktioniert auch mit dem Langwellensystem der EFR. Die Kombination der reaktionsschnellen Funk-Rundsteuerung mit einer robusten und preiswerten Powerline-Kommunikation für den optionalen Rückkanal gestattet mehr Funktionalität bei geringen Infrastrukturkosten.

Funk erfüllt die Mindestanforderung

Die Grundfunktionen des Smart Meterings lassen sich bereits allein mit dem Langwellen-Kanal und kostengünstiger Hardware erfüllen. Der Funkkanal gestattet das Ansteuern elektronischer Zähler für das Tarifmanagement, und es ist leicht möglich, dem Kunden Informationen zur Anzeige auf einem Display zuzusenden. Dank der ausgeklügelten Adressierung der EFR-Empfänger lassen sich hierbei einzelne Geräte oder ganze Gruppen ansprechen.

Das Display kann außerdem den aktuellen Verbrauch, einen gemessenen Lastgang, Tarifinformationen oder beispielsweise das CO₂-Äquivalent des Stromkonsums anzeigen, bietet also den von Smart Metering erwarteten Kundennutzen. Weiter steigern lässt sich der Nutzwert durch eine Tarifvorschau oder zum Beispiel mit Hilfe von Massenservices wie regionalen Wetterprognosen.

Das System aus Display, Zähler und Langwellenkanal erfüllt sogar die Anforderungen an ein tarifgestütztes Anreizsystem, das Verbraucher motivieren soll, zum Beispiel in lastschwachen Zeiten zu waschen, um Lastspitzen zu minimieren. Dennoch bietet die EFR-Lösung die Option, einen Rückkanal für die Zählerwert-

erfassung einzubinden. So lassen sich detaillierte Daten zuverlässig und zeitnah zentral erfassen.

Robuster und preiswerter Rückkanal

Bei der optionalen Zählerfernauslesung sind Techniken gefragt, die eine eindeutige Identifikation des Zählers gewährleisten und jeweils individuelle Inhalte wie Zählerstand und Status sicher an ein Metering Management Center übertragen können. Den Anstoß zur Übertragung gibt ein zentraler Server oder die Zähler senden ihre Daten von selbst zu vorgegebenen Zeiten.

Wann diese Zählermesswerte eintreffen, ist irrelevant, denn die Werte beziehungsweise Messwertreihen können – versehen mit einem Zeitstempel – ohne Probleme mit einem gewissen Versatz im Metering Management Center eintreffen. Der Rückkanal muss daher nicht schnell, sondern in erster Linie zuverlässig arbeiten. Dafür bietet sich eine robuste Powerline-Kommunikation (RPLC) an.

Die RPLC dient ausschließlich der Übertragung über die „letzte Meile“, also vom Zähler zum nächsten Knotenpunkt, etwa der nächstgelegenen Trafostation. Von dort aus gelangen die Daten per GPRS, ISDN, DSL oder auf anderen Wegen zum Metering Management Center. Das Powerline-System wird in diesem Fall mit sehr niedrigen Sendepiegeln und Bitraten betrieben. Das hat gegenüber gängigen Powerline-Techniken zwei Vorteile: Zum einen genügt eine preiswerte Hardware und zum anderen werden EMV-Probleme so vermieden.

Die Störfestigkeit des Kanals gewinnt durch eine sogenannte Korrelation, ein in Satelliten-Navigation und Astronomie bewährtes Verfahren zum Verbessern der Datenübertragung durch Umcodieren. Außerdem ist im Sinne des Datenschutzes der Einsatz „harter“ Verschlüsselungsalgorithmen möglich, da keine Echtzeit-

verarbeitung der Zählerdaten erforderlich ist. Wo der Einsatz der beschriebenen Powerline-Technologie nicht sinnvoll oder machbar ist, kann ebenso eine GSM/GPRS-Lösung die Zählermesswerte an das Metering Management Center übermitteln. Da die Kundengeräte nur selten Messwerte oder eventuelle Störmeldungen senden, fallen die Gebühren gering aus.

Metering Management am EFR-Rechner

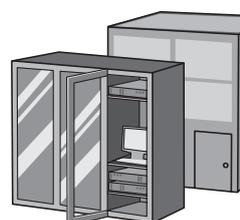
Zentrales Element der Smart-Metering-Lösung ist eine hochverfügbare IT-Umgebung, die sowohl die Befehle des Tarifmanagements handhabt und reaktionsschnell Sendungen veranlasst als auch die bei der Zählerauslesung anfallenden Massendaten verarbeitet. Der Zentralrechner der EFR bietet hierfür die geeignete Basis und kann um weitere Broadcast-Funktionen wie Wettermeldungen leicht erweitert werden.

Hauptaufgaben des Zentralrechners in Bezug auf das Smart Metering sind das Einholen der Zählerdaten, deren Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität sowie die Verarbeitung und Verdichtung der Informationen. Den Energieunternehmen

Langwellenfunk

- Dynamische Tarife
- Zeitsynchronisation
- Wetterdaten
- Weitere Zusatzdienste

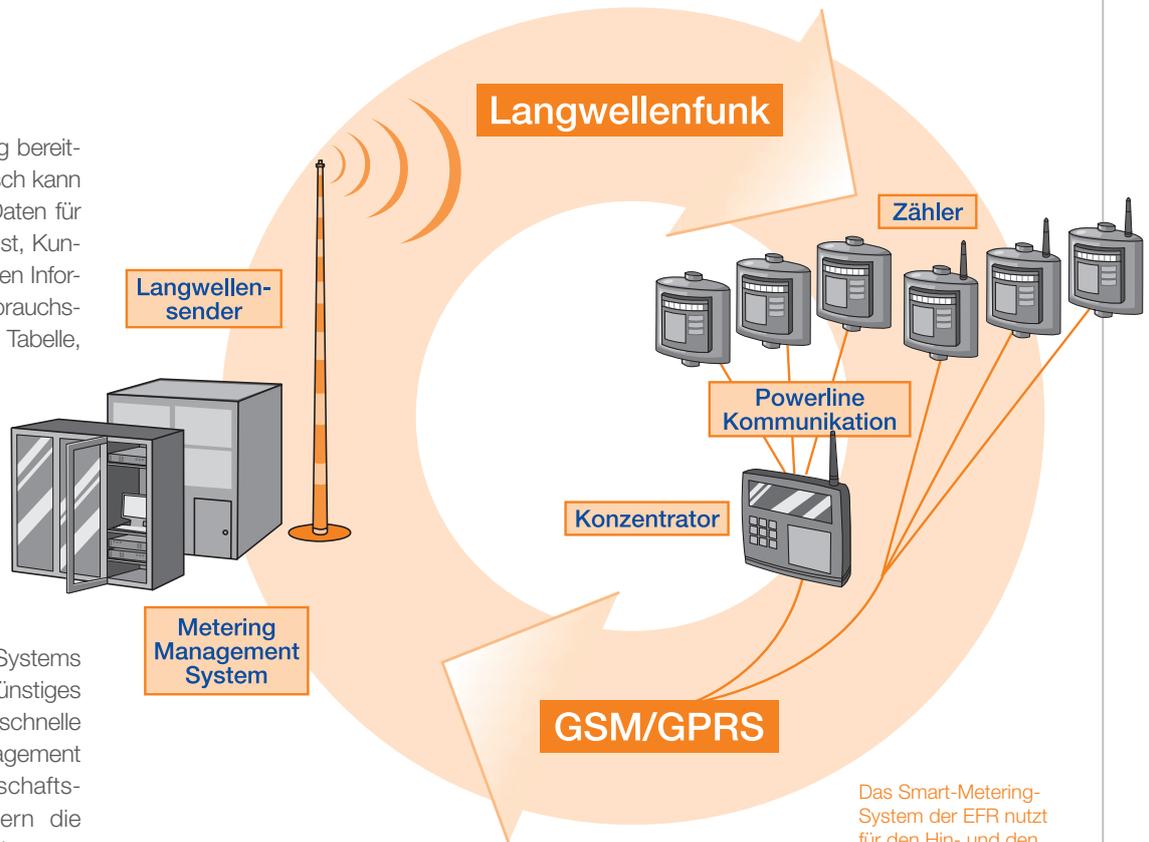
Metering Management System



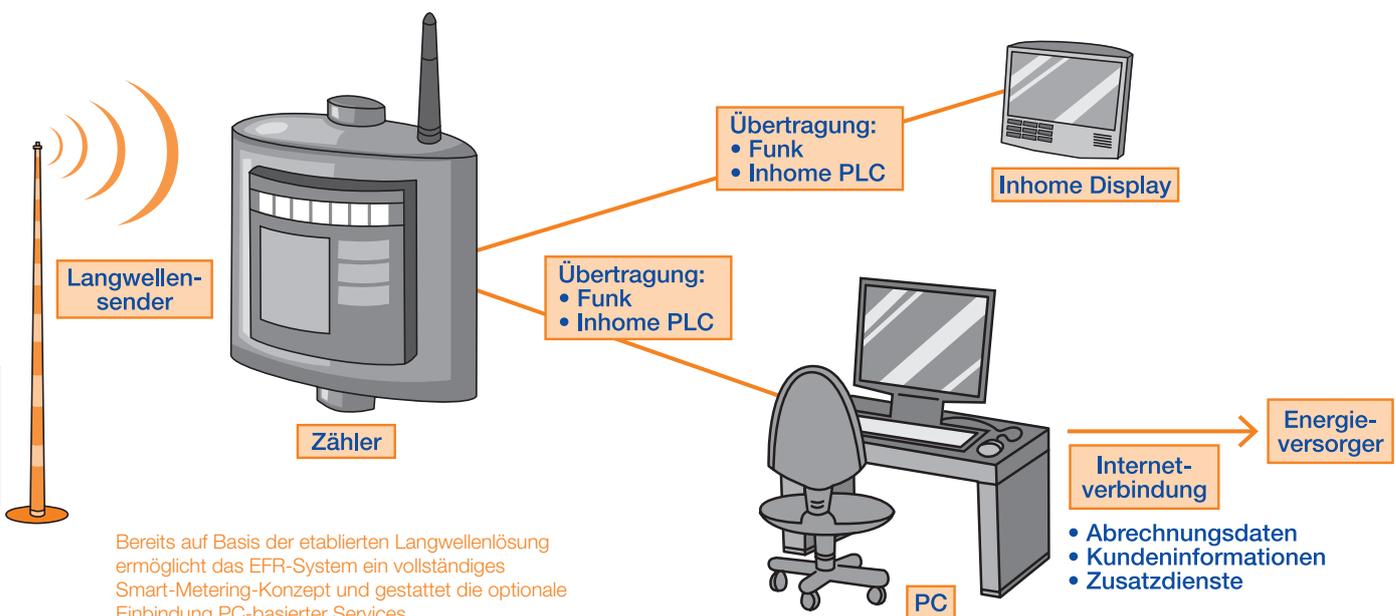
werden die Daten zur Abrechnung bereitgestellt oder übermittelt. Auf Wunsch kann der Zentralrechner zum Beispiel Daten für Internet-Services liefern. Denkbar ist, Kunden auf kennwortgeschützten Seiten Informationen über ihr individuelles Verbraucherverhalten bereitzustellen, etwa als Tabelle, Grafik oder Statistik. Derartige Informationen würden dem Anreizsystem zu mehr Kundennutzen verhelfen und die Kundenbindung erhöhen.

Zusatznutzen durch Funktionsverknüpfung

Ein besonderer Vorteil des EFR-Systems ist, dass es außer für ein kostengünstiges Smart Metering für das reaktionsschnelle Tarif-, Last- und Einspeisemanagement eingesetzt wird. Diese Eigenschaftskombination bietet Netzbetreibern die Chance, mit einem System die Netzauslastung auf verschiedenen Wegen zu optimieren: durch Lastabwurf, das Regeln der Einspeiseleistung bei drohender Netzüberlastung und durch ein tarifgestütztes Anreizmanagement.



Das Smart-Metering-System der EFR nutzt für den Hin- und den optionalen Rückkanal verschiedene, an die Aufgaben angepasste Kommunikationswege. Das bietet Kostenvorteile.



Bereits auf Basis der etablierten Langwellenlösung ermöglicht das EFR-System ein vollständiges Smart-Metering-Konzept und gestattet die optionale Einbindung PC-basierter Services.

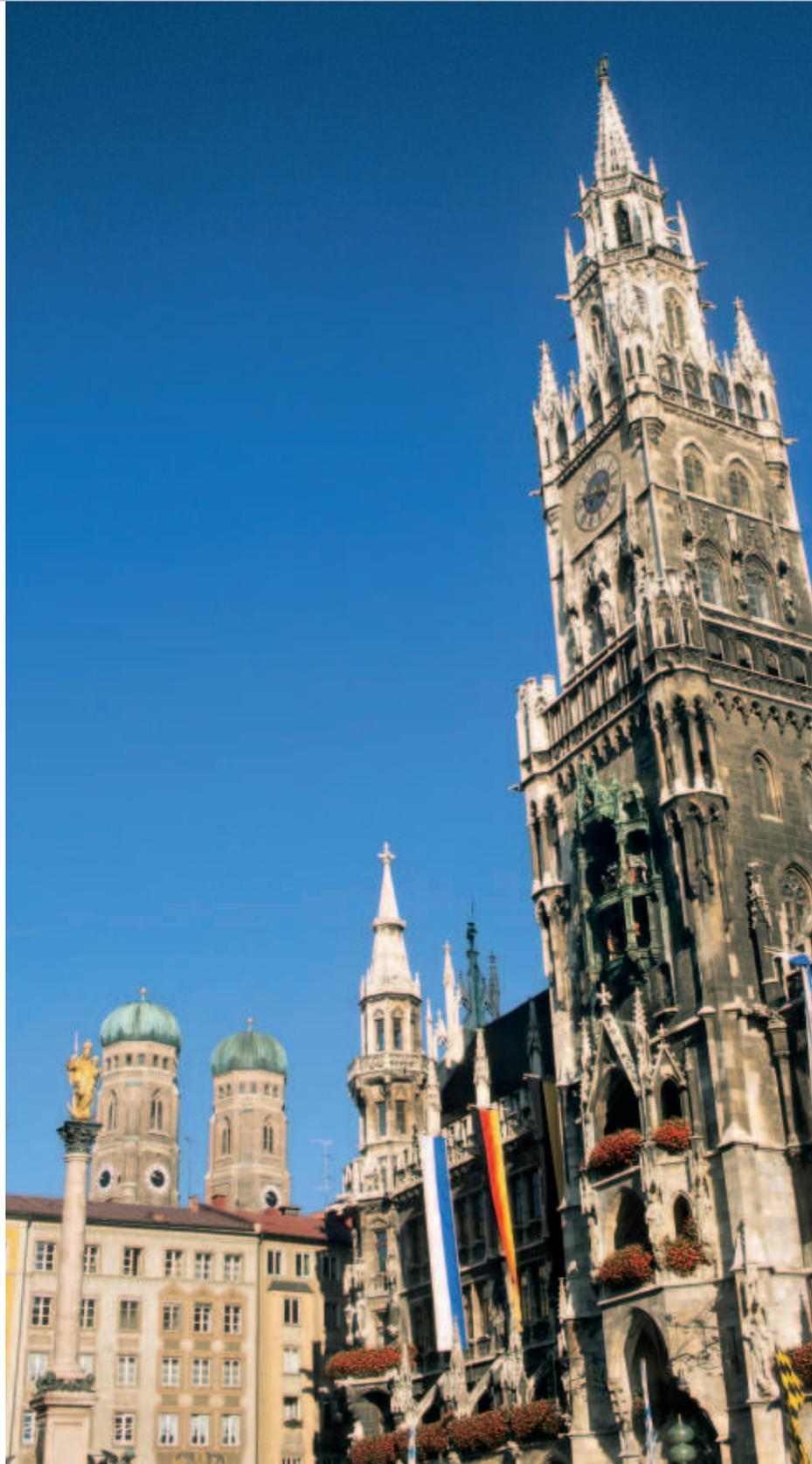
MÜNCHEN – HEIMAT DER EFR

Seit der Jahrtausendwende hat die EFR Europäische Funk-Rundsteuerung in München ihren Firmensitz – eine Stadt, die zu EFR passt und umgekehrt. Denn in der bayerischen Metropole sind Herzlichkeit und Hightech zu Hause.

Trotz allen technischen Fortschritts prägen Figuren wie der hagerer Komiker Karl Valentin (1882 bis 1948) das Image der Stadt oder die Biergärten, deren alte Kastanien ihren Gästen gemütlichen Schatten spenden. Über Bayerns Grenzen hinaus bekannt sind aber nicht nur Bier und Brezn, sondern auch das Schmalzgebäck von Café Frischhut (auch Café „Schmalznudel“ genannt) am Viktualienmarkt im Herzen der Stadt. Dass München das größte Volksfest der Welt bietet, wissen viele aus den Nachrichten oder vielleicht durch ihren eigenen Besuch beim „Oktoberfest“ ...

Alte Bekannte

Auch große Namen der Industrie haben München bekannt gemacht: Die Automobilmarke BMW ist weltweit bekannt und auch der über hundert Jahre alte Leuchtmittelhersteller Osram genießt international einen guten Ruf. München erlaubt seinen Besuchern außerdem eine ausgiebige Reise durch die Geschichte der Technik: Das Deutsche Museum an der Isar bietet Wissenswertes vom Bergbau bis zum Flugverkehr, vom Kraftwerk bis zur Kommunikationstechnik – und da schließt sich wieder der Bogen zu EFR, der Rundsteuerlösung für die Energiewirtschaft. Sie sehen: Ein Besuch bei EFR lässt sich mit allerlei Aktivitäten abrunden. Haben wir Sie neugierig gemacht? Dann machen Sie einen Termin mit uns aus. Wir zeigen Ihnen, was wir und unsere Heimatstadt zu bieten haben!





Impressum:

Europäische Funk-
Rundsteuerung GmbH
Nymphenburger Str. 20b,
80335 München / Germany
Tel. +49 (0) 89 / 12 54 46 81
Fax +49 (0) 89 / 12 54 46 82
www.efr.de

Verantwortlich: Roland Bicker

In Zusammenarbeit mit
Frank Trurnit & Partner Verlag GmbH
Putzbrunner Straße 38
85521 Ottobrunn

Fotos: EFR, gettyimages, istock,
mauritus images, Trurnit & Partner
Verlag

