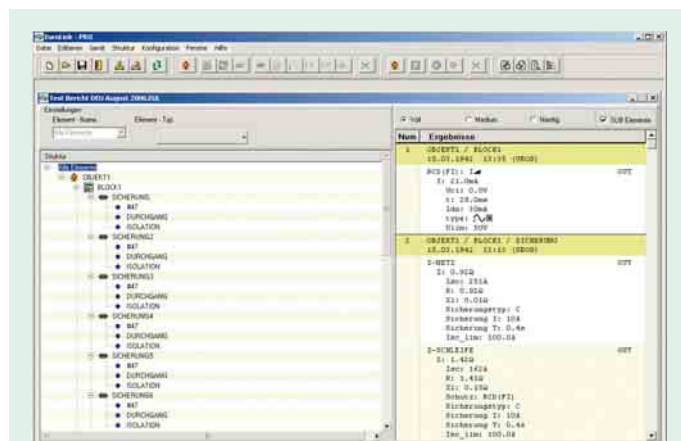




3 Software zur Auswertung der Messungen sowie zum Erstellen der Prüfberichte

Quellen: Metrel

quence“ können alle Prüfungen normgerecht und automatisiert durchgeführt werden. So ist eine schnelle Beurteilung der elektrischen Sicherheit einer Anlage möglich. Für die am häufigsten auszuführenden Prüfvorgänge sind Sequenzen im Gerät hinterlegt. Weiterhin besteht zusätzlich auch die Möglichkeit, einzelne Prüfsequenzen eigenständig zu programmieren, diese zu speichern und abzurufen.

Durch Einstellen der geforderten Grenzwerte und Betätigen des Startknopfes wird ein programmiertes Prüfverfahren durchgeführt. Bis zu 2000 Messergebnisse können im Gerätespeicher gespeichert werden. Die im Gerät hinterlegten Kennlinien von Sicherungen und FI-Schutzschaltern ermöglichen die sofortige Bewertung der Messergebnisse mit einer Richtig/Falsch-Aussage. Zusammen mit der Software Eurolink Pro Pc ist die Erstellung des kompletten Prüfberichts inklusive Sichtprüfung in weniger als fünf Minuten möglich (Bild 3).

Erstellen des Prüfberichts

Das Erstellen eines Prüfberichts beansprucht oft mehr Zeit als die Prüfungen, denn die gesetzlichen Grenzwerte müssen eingetragen und mit den aktuellen Messergebnissen verglichen werden. Einige Geräte können diesen Vergleich automatisch vornehmen. Sie verfügen dazu im Speicher über entsprechende Kennlinien der Sicherungen bzw. FI-Schutzschalter.

Software zur Auswertung der Messungen am PC ist in verschiedenen Versionen erhältlich:

- Basissoftware ermöglicht das Übertragen der Messdaten auf den PC sowie das Erstellen des Prüfberichts, der sich durch zusätzliche Beschreibungen und Kommentare ergänzen lässt.
- Professionelle Software bietet neben den zuvor genannten Funktionen weitere Optionen und führt den Anwender meist durch die komplette DIN-VDE-0100-Prüfung, inklusive der Sichtprüfung. Auch kundenspezifische Dateien können zur weiteren Verwendung in einer Datenbank gespeichert und zu jeder Zeit abgerufen werden.

Falls Mess- und Prüfgeräte unterschiedlicher Hersteller verwendet werden, sollten standardisierte Softwarepakete zum Einsatz kommen, die mit mehreren Gerätetypen kompatibel sind.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610):2004-04 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 6-61: Prüfungen – Erstprüfungen.
- [2] DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2005-06 Betrieb von elektrischen Anlagen; Teil 100: Allgemeine Festlegungen.
- [3] DIN EN 61557-1 (VDE 0413-1) Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen.
- [4] DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1): 2002-08 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Allgemeine Anforderungen.
- [5] DIN EN 61326 (VDE 0843-20) Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen.

M. Lewandowski

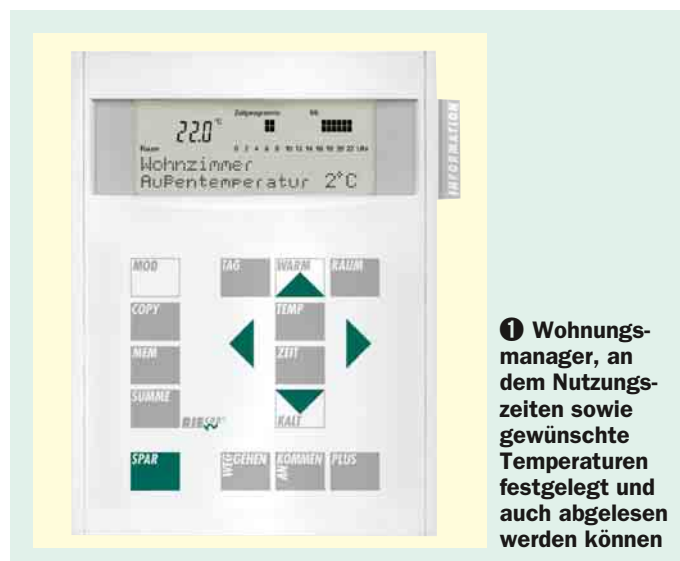
Mit Einzelraumregelungen Energie einsparen

Sowohl beim Neubau von Gebäuden als auch bei der Sanierung im Bestand stellt sich die Frage nach Konzepten der Energieerzeugung ebenso wie die der effizienten Energienutzung. Im Normalfall macht sich jedoch kaum jemand die Mühe und dreht Thermostatventile zu oder auf. Auch durch geöffnete Fenster geht viel Wärme verloren. Frische Luft gehört aber zur Behaglichkeit und schützt die Bausubstanz. Hier liegt großes Einsparpotential, das es zu erschließen gilt.

Energieeffizienz und Service

Herzstück des Hausautomationsystems „Riecon“ der Firma Dr. Riedel Automatisierungstechnik ist eine Einzelraumtemperaturregelung. Dieses System kommt gleichermaßen im mehrgeschossigen Wohnungsbau, in öffentlichen Gebäuden sowie im Einfamilienhaus zum Einsatz. Die Zielstellung besteht darin, die Energieverbräuche der Raumheizung deutlich zu senken und gleichzeitig die Aufwendungen für Verwaltung, Instandhaltung und Wartung sowie für die Abrechnung der Energieverbräuche zu minimieren. Dazu wird ein elektronisches Einzelraumregelungssystem mit integrierter Erfassung der Verbräuche für Raumheizung sowie für Warm- und Kaltwasser mit der Steuerung der Heizungs- und Lüftungszentralen vernetzt. In den Heizungszentralen übernehmen Digitalregler die Wärmeleistungsregelungen sowie die bedarfsgerechte Aufbereitung des Warmwassers. Zur Minimie-

rung des Heizenergieverbrauchs jeder Liegenschaft werden die relevanten Informationen aus den Räumen analysiert und daraus die optimalen Betriebszustände ermittelt. Gleichfalls werden die optimalen Sollwerte für die zentralen Abluftventilatoren aus den Bedarfsanforderungen der einzelnen Räume berechnet. Ein PC-basiertes Dienstportal dient als Plattform für alle nachgelagerten Dienstleistungen. Die Visualisierung der Betriebszustände und der Zugriff auf sie erfolgt mit Internet-Technologie, so dass von beliebiger Stelle auf die Anlagen steuernd eingewirkt werden kann. Über einen Störmeldeserver erfolgt die automatische Weiterleitung auftretender Störungen an die dafür zuständigen Techniker. Wartungsfirmen für die Heiz- und Lüftungszentralen können auf diese Weise Fehlerursachen diagnostizieren und dann aus der Ferne steuernd auf die Anlagen einwirken. Das Abrechnungsunternehmen für die Heizkosten erfasst online die indivi-



1 Wohnungsmanager, an dem Nutzungszeiten sowie gewünschte Temperaturen festgelegt und auch abgelesen werden können

duellen Verbrauchsdaten sowie die Verbrauchsdaten aus den Liegenschaften und verarbeitet sie automatisch zu Rechnungsbelegen. Die Betreiber der Liegenschaften sind jederzeit in der Lage, sich über den jeweiligen Zustand der betreffenden Anlagen aus der Ferne zu informieren und entsprechende Hinweise zu geben.

Einzelraumtemperaturregelung im Wohnungsbau

Die Einzelraumregelung besteht aus verschiedenen Komponenten, mit denen die Raumtemperaturen nach Bedarf geregelt und sämtliche Daten zur Auswertung gespeichert werden. Die einzelnen Komponenten sind über ein Bussystem verbunden.

Am Wohnungsmanager (Bild 1) lassen sich die individuellen Nutzungszeiten der einzelnen Räume – für jeden Tag einer Woche und für längere Abwesenheitszeiten – sowie auch die gewünschten Warmtemperaturen einstellen. Während der Nutzung wird dann die eingestellte Warmtemperatur realisiert und außerhalb der Nutzungszeit eine Mindesttemperatur gesichert. Diese Mindesttemperatur wird vom Gebäudeeigentümer vorgeschrieben, um alle Wohnungen ordnungsgemäß versorgen zu können und Taupunktunterschreitungen an den kalten Außenwandteilen zu vermeiden. Der energetische Erfolg einer Einzelraumregelung hängt in erster Linie von der einfachen Handhabbarkeit ab. Als besonders effektiv hat sich die Darstellung der Nutzungszeiten in Form von dunkel getasteten Balken über einer 24-Stunden-Skala erwiesen. Auf diese Weise ist mit einem Blick erkennbar, welches Nutzungszeitregime für den jeweiligen Raum eingestellt wurde. Sporadische Abweichungen von eingestellten Nutzungszeiten, wie z. B. ein zeitweiliges Verlassen der Wohnung für Besorgungen oder frühere Rückkehr zur Wohnung, lassen sich durch die Betätigung entsprechender Funktionstasten („Weggehen“ bzw. „Ankommen“) berücksichtigen. Alle weiteren Überlegungen – wie z. B. die erforderliche Vorheizzeit – nimmt die Elektronik dem Nutzer ab. Durch die Optimierung der Vor-

heizzeit wird erreicht, dass die Heizungsanlage möglichst lange unterbrochen bleibt. Dadurch werden minimale Gebäudeinnentemperaturen realisiert, die dann geringere Transmissions- und Lüftungswärmeverluste zur Folge haben. Eine wesentliche Energieeinsparfunktion ist die Erkennung eines geöffneten Fensters. Bei Fensteröffnung (schneller Temperaturabfall) werden automatisch die Heizkörperventile in dem jeweiligen Raum geschlossen. Bis zum Erreichen der eingegebenen Mindesttemperatur bleibt der Heizkörper geschlossen. Das Schließen der Fenster erkennt das System als Erhöhung der Raumtemperatur und gibt somit die Heizungsregelung wieder frei. Das Strukturbild (Bild 2) zeigt die Verbindung des Wohnungsmanagers mit weiteren Komponenten über eine Gebäudebusleitung. Der zentrale Gebäudemanager übernimmt die Koordination von Heizung und Lüftung. Innerhalb der Wohnung erfolgt die Regelung der Raumtemperatur durch Aktivierung oder Deaktivierung der Heizkörperventilsteuerantriebe. Die verwendeten Stellantriebe können auf alle handelsüblichen Heizkörperventile aufgesetzt werden und zeichnen sich durch Geräuscharmut sowie geringe Leistungsaufnahme aus.

Bedarfsgeführte Lüftungssteuerung

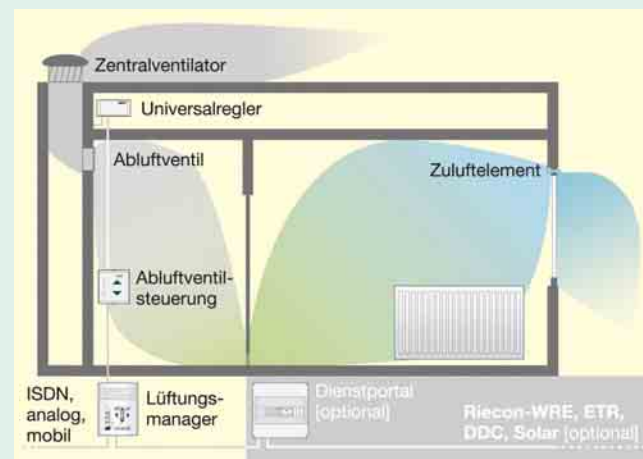
Fensterlose Wohnräume – wie beispielsweise Küche und Bad – stellen besondere Anforderungen an die Konzeption der Lüftung. Wo geduscht oder gekocht wird, ist der kontinuierliche Austausch der Raumluft von großer Wichtigkeit. Bedarfsgeführte Lüftungssteuerung (Bild 3) gewährleistet den Austausch des gesamten Raumluftvolumens der Wohnung alle zwei Stunden – und dies, ohne dass auch nur ein Fensterflügel bewegt werden muss.

Einzelraumtemperaturregelung nach Stundenplan

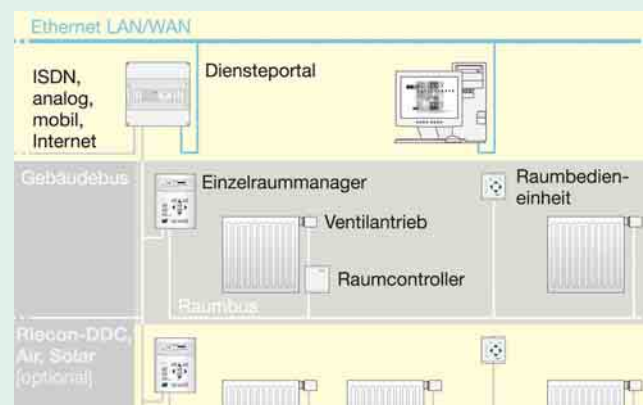
Lehrer, Schüler oder Eltern sollen nicht über kalte Räume klagen. Das führt normalerweise dazu, dass alle Räume der Schule bis zum späten Nachmittag voll tem-



2 Schematischer Aufbau des beschriebenen Systems



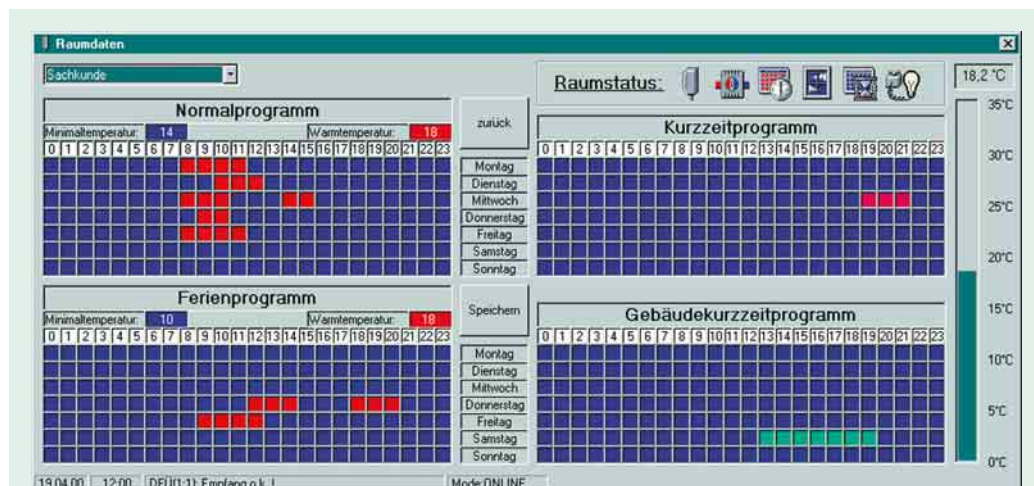
3 Prinzip der bedarfsgeführten Lüftungssteuerung



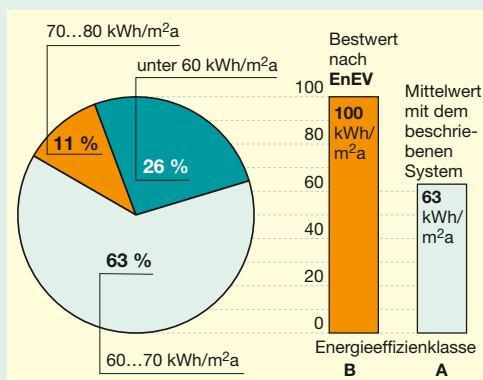
4 Strukturbeispiel für den Einsatz des Systems in einer Schule

periert werden – eine unnötige Verschwendung von Heizenergie. Mit dem beschriebenen System wurde genau für dieses Problem Hard- und Software nutzer- bzw. lehrergerecht konzipiert (Bild 4). Das tägliche Organisationswerkzeug der Pädagogen, der Stundenplan oder der Belegungsplan der Kita, wird Grundlage für die Eingaben am PC, dem Bediener. Der Rechner steht dann im Sekretariat oder beim Hausmeister. Hier werden Stundenplan und Nutzungszeiten (Bild 5) der jeweiligen Räume sowie auch

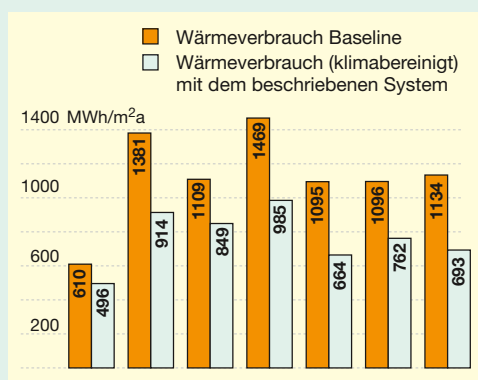
Sondernutzungszeiten und die Sollwarm- und Kalttemperaturen eingegeben. Die Räume werden somit nur in der Nutzungszeit beheizt. In ungenutzten Räumen hält das System eine festgelegte Mindesttemperatur, durch die Feuchteschäden am Gebäude vermieden werden. Geöffnete Fenster erkennt das System und reagiert mit der Unterbrechung der Wärmezufuhr. Die einfache und überschaubare Bedienung am PC bedarf keinerlei technischer Voraussetzungen. Per Maus werden Stundenfelder



5 Zeitprogramm für den Bedienrechner (normaler PC) in einer Schule



6 Energiebilanz für ca. 2700 Wohnungen



7 Energiebilanz von sieben Schulen

AUF EINEN BLICK

Energieeinspar- und Kosteneffekte

Energieeinspareffekte

- Reduktion von Wärmeverlusten durch bedarfsgerechte Einstellung der gewünschten Temperaturen und Nutzungszeiten. In Nicht-Nutzungszeiten wird die Temperatur auf eine Mindesttemperatur gesenkt.
- Reduktion der Lüftungs-Wärmeverluste durch ein automatisches Schließen der Heizkörperventile bei Fensteröffnung.
- Erhöhung des Gewinnfaktors, denn Sonneneinstrahlung oder andere Wärmequellen werden registriert und mit einer sofortigen Regelung „beantwortet“.
- Adaptive Heizungsregelung mit der das System für jeden Raum/Heizkreis den günstigsten Aufheiz- bzw. Absenkezeitpunkt findet.
- Information und Kommunikation ermöglicht es, z. B. die aktuellen Verbrauchsdaten für Raumheizungen ebenso wie die des Vorjahres abzulesen (motiviert zu energiesparendem Verhalten).

Kosteneffekte

- Kosteneinsparung für Betriebsführung und Verwaltung
- Reduktion der Abrechnungskosten durch Fernauslesen und automatische Erstellung der Heizungs-, Warm- und Kaltwasserabrechnungen.
- Reduktion der Verwaltungskosten durch Minimierung der Zeitaufwendung für Wartung und Instandhaltung mit Hilfe der Gebäudeleittechnik.

Rot für Heizen oder Blau für Kalttemperatur angeklickt. Das eingegebene Wochenprogramm wird von der Software dann selbstständig gesteuert. In Abhängigkeit von den bauphysikalischen Eigenschaften des Gebäudes und der vorhandenen Heizleistung adaptiert sie den richtigen Absenk- bzw. Aufheizzeitpunkt für jeden einzelnen Raum.

Zum Leistungsumfang gehört ein Standardprogramm als normales, durchschnittliches Nutzungsprofil für Zeiten mit Schulbetrieb sowie ebenso Jahresferien- und auch spezielle Stundenplanprogramme. Diese Sparprogramme minimieren den Energieverbrauch in allen Räumen. Jede Komponente in einem Raum wird über einen Raumbus auf den Einzelraummanager geschaltet (Bild 4). Die Weiterleitung der Informationen aus allen Räumen erfolgt über den Gebäudebus zum Dienstportal.

Entsprechend der gebäudetechnischen Ausstattung erfasst und verwaltet dieses Dienstportal

ebenso die Komponenten der Systeme Riecon-DDC, Air und Solar. Das Dienstportal dient auch zur Visualisierung der Anlagen sowie zur Verwaltung und Archivierung der erfassten Messdaten und Zustandsmeldungen. Der Fernzugriff und auch die Störmeldweiterleitung erfolgen über die Kommunikationsschnittstelle via Internet oder über das Fest- bzw. Mobilnetz.

Energiebilanz

In Liegenschaften mit mehr als 25000 Wohnungen wurde nachgewiesen, dass der Einsatz von Hausautomationssystemen ein kosteneffizientes Instrument zur Sicherung der Energieversorgung in Deutschland ist (Bilder 6 und 7) und zudem zur Schaffung von Arbeitsplätzen beiträgt.

Nennenswerte Energieeinsparpotentiale sind neben der Verbesserung der Wärmedämmung in erster Linie durch Senkung der Lüftungswärmeverluste und durch Absenkung der mittleren Gebäudeinnentemperatur erzielbar. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Nutzung der informationstechnischen Vernetzung von Lüftungstechnik, Einzelraumregelung und Wärmebereitstellung zu.

Fazit

Gebäudeeigentümer benötigen wirtschaftlich interessante und technisch durchdachte Lösungen, mit denen auch für den Altbau Bestand die in der Energieeinsparverordnung (EnEV) geforderten Heizenergieverbräuche erzielt werden können. Hinzu kommen verbesserter Service, Sensibilisierung der Nutzer zur Energieeinsparung und – nicht zu vergessen – ein wichtiger Beitrag zur Emissionssenkung. Hausautomationssysteme bieten eine Infrastruktur, die es den Nutzern einer Immobilie ermöglicht, Energiekosten zu senken und nach Bedarf eine Vielzahl von Diensten in Anspruch zu nehmen. Über die vernetzte Infrastruktur (Verkabelung) in den Räumen wird zudem der Weg zur Breitbandkabeltechnik (TV-Netze) für multimediale Anwendungen frei gemacht.