

1.1 Umsetzung eines Smart Homes mit FS20/homeputer

FS20 in Verbindung mit HMS und FHT80 und HomeMatic sind zwei Gebäudeautomationssysteme, die über eine große Anzahl von Sensoren, Aktoren und sonstige Komponenten verfügen. Damit wird die Feldbusebene nicht nur für die üblichen Funktionalitäten Licht, Heizung, Jalousie/Rolllade, etc., sondern auch für allgemeines Metering und Smart Metering aufbereitet. Auf den Gebäudeautomationssystemen FS 20 und HomeMatic können verschiedenste Softwarepakete mit Automations- und Visualisierungsfunktionalität aufgesetzt werden, um darüberhinaus auch die Automations- und Leitebene kostengünstig abzubilden. Ein Softwarepaket, mit dem Automations- und Leitebene ähnlich einer graphisch programmierten Software-SPS abgebildet werden, ist die Software homeputer. Homeputer wird von der Firma Contronics über Internet oder Katalog (ELV und Conrad) oder Technik-Kaufhäuser vertrieben. Das System ist in Verbindung mit der Hardware von ELV/eQ-3 insbesondere für den Hobbyelektroniker geeignet, der funktionale Lösungen selbst mit der Elektroinstallation verbinden kann. Zwischen den Softwarelösungen für FS20 und HomeMatic gibt es systembedingt Unterschiede. Während FS20 ein reines Funkbussystem auf 868 MHz-Basis ist, wobei drahtgebundene Komponenten auch, jedoch nur über einen Funkkoplepler, angebunden werden können, und zudem die Funkbuskomponenten über einen Funkkoplepler, der über USB an einen dauern laufenden PC angeschlossen ist, miteinander kommunizieren, ist HomeMatic eine zentral basierte Lösung, bei der an einer autark arbeitenden Zentrale sowohl Funkbuskomponenten, als auch drahtgebundene Komponenten direkt über RS485 angesprochen werden können. Die Zentrale wird bei HomeMatic über einen USB-Anschluß oder einen Ethernet-IP-Anschluß programmiert, sämtliche externen Zugriffe auf die Zentrale zur Datenverwaltung, etc., erfolgen ebenso über Ethernet-IP.

FS20/homeputer bot sich aufgrund seiner vielfältigen hard- und softwareseitigen Möglichkeiten, die auch simuliert werden können, ideal als Prototypensystem an, mit dem sowohl standardmäßig Komfort- und Sicherheitsfunktionen, als auch Metering, Smart Metering, Multimedia, eingebunden werden können, um ein Multifunktionssystem zu erstellen. Dieser im Folgenden beschriebene Prototyp für ein Smart Metering-basiertes Multifunktionssystem wurde in der Folge soweit realisierbar auf KNX/EIB, LCN, WAGO-SPS und IP-Symcon mit diversen Funkbussystemen als Referenzsystem genutzt. Die Möglichkeiten des Meterings, Smart Meterings, des aktiven und passiven Energiemanagements, etc. werden in den folgenden Kapiteln einzeln funktional erläutert.

Entwickelt wurde der Prototyp begleitend zum Projekt Zukunft Wohnen der IHK-Köln und anschließend auf einer Forschungsmesse, der Messe Elektrotechnik, der Light&Building und auch der Baumesse NRW präsentiert.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..1 Das Prototypensystem FS20/homeputer auf der Baumesse NRW 2010

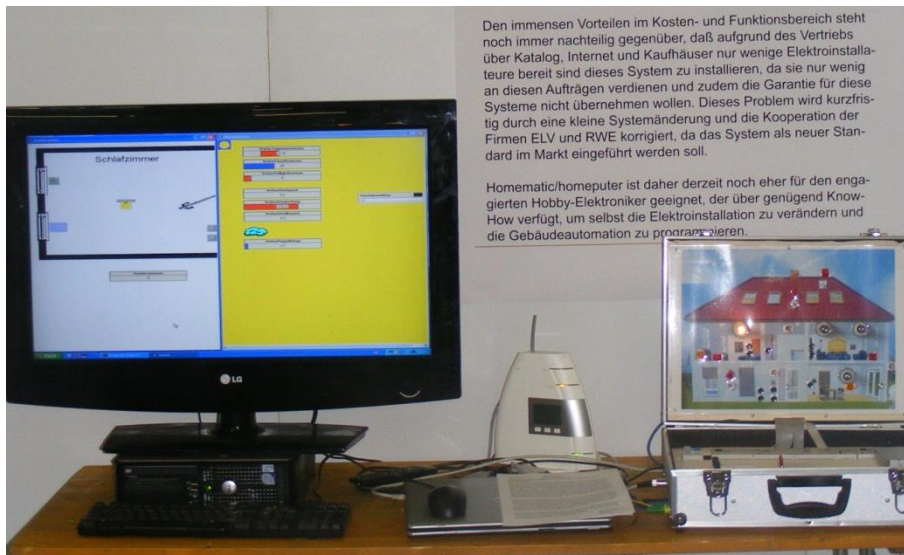


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..2 Das Prototypensystem mit HomeMatic/homeputer auf der Baumesse NRW

1.1.1 Umsetzung und Programmierung

Homeputer als Software und FS 20 als Hardware sind unmittelbar miteinander verbunden. Nach Installation der Softwarekomponente auf einem windowsbasierten System kann diese aus dem Explorer aufgerufen werden. Es erscheint am Bildschirm eine kleine Bedienoberfläche, aus der sämtliche Funktionalität abgerufen wird. Für die weitere Vorgehensweise kann homeputer auch als reines Planungstool genutzt werden, ohne konkrete Produkte einzusetzen, sondern direkt Objekte verwenden, oder als Programmierwerkzeug, bei dem konkrete Geräte, die in der Folge installiert und automatisiert werden, Verwendung finden.

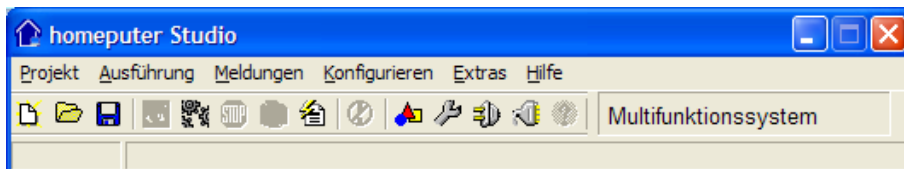


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..3 homeputer-Bedienoberfläche nach dem Aufruf

Standardmäßig wird bei einem neuen Projekt direkt die Modulauswahl mit aufgerufen. Bei Aufruf eines vorhandenen Projekts entfällt die Modulauswahl. Der Name des aufgerufenen Projekts wird in einem Textfeld rechts, in diesem Falle „Multifunktionssystem“, eingeblendet.

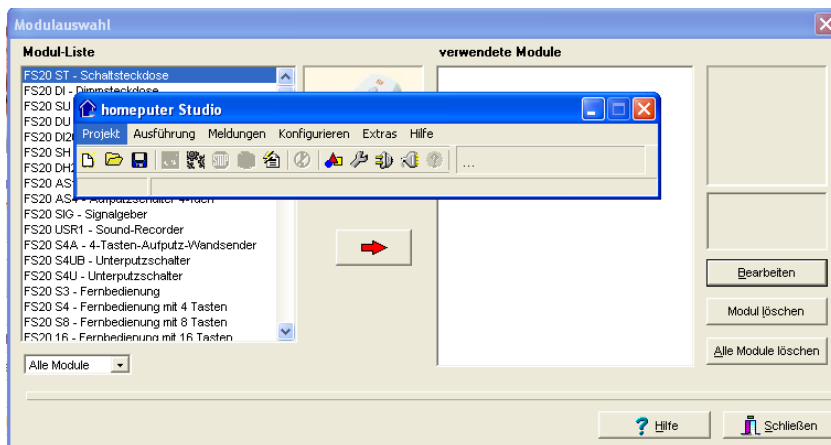


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..4 Homeputer-Bedienoberfläche bei Aufruf eines neuen Projekts

Aus der Modulliste können in der Folge die durch Bild, Modulbezeichnung und –beschreibung auswählbaren Module ausgewählt werden, indem durch Auswahl im linken Auswahlfenster und Betätigung des Pfeils nach rechts mit der Maus die Module nach „verwendete Module“ übertragen werden. Sollten Module mehrfach verwendet werden, erhalten diese zusätzlich einen Nummernindex.

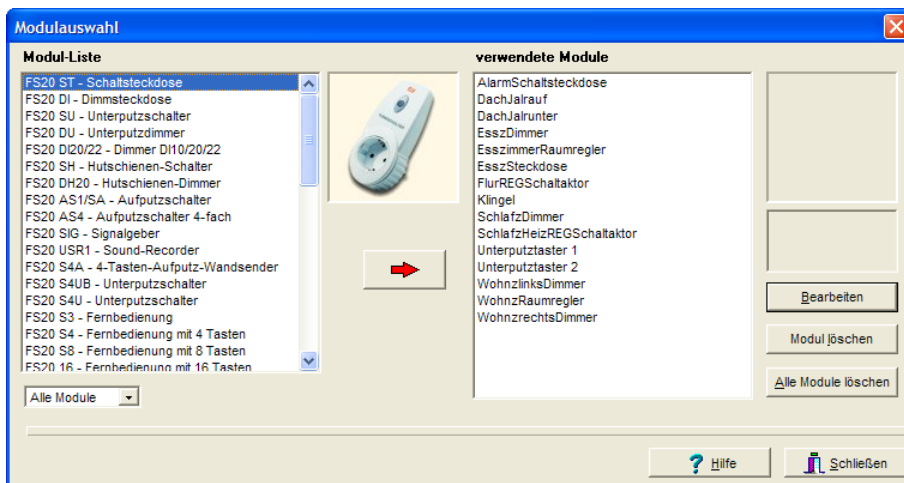


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..5 Modulauswahl in Homeputer

Die ausgewählten Module können im nächsten Schritt durch Anklicken in „verwendete Module“ ausgewählt werden, um diese näher zu parametrieren.

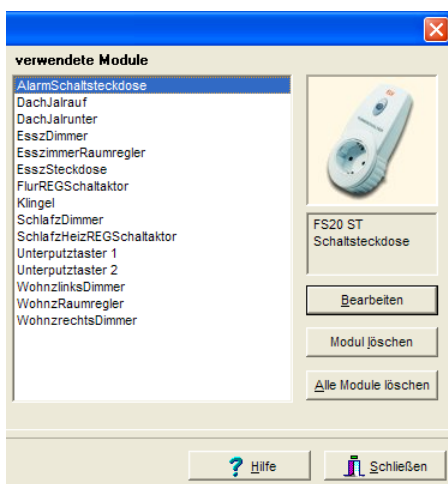


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..6 Aufruf der Parametrierung eines Moduls

Die Parametrierung der Module bezieht sich auf den Namen in der Liste „verwendete Module“ und Bezeichnung. Der Name wird später zur Platzierung der Module in Ansichten verwendet und sollte daher beschreibend definiert werden, die Bezeichnung dient der Verwendung als Objekt zur späteren Programmierung. Im nächsten Schritt ist die Adresse des Sensors oder Aktors zu definieren. Auf die Adressierung wird hier nicht näher eingegangen, sondern auf die Bedienungsanleitungen des Herstellers ELV verwiesen. Es sei nur erläutert, daß die Sensor-Adresse direkt am Gerät eingestellt wird und per Betätigung des Sensors oder automatische Auslösung dem Modul in der Software zugewiesen werden muß und die Aktor-Adresse in der Software definiert wird und über die Software dem Aktor zugeordnet werden muß, indem der Aktor in einen Programmiermodus versetzt wird.

Als weitere Paramtrisierung kann und sollte der Standort des Moduls und eine Notiz zum Modul angegeben werden, da homeputer als Manko nicht über eine Gebäude- oder Modultopologie verfügt, sondern dies über graphische Elemente realisiert.

Der LAN-Index bezieht sich auf spezielle Busankopplung über WLAN, auf die an dieser Stelle ebenso nicht eingegangen wird.

Jedem Modul werden je nach Kanalzahl ein oder mehrere Objekte zugewiesen. Diesen Objekten können für die anschließende graphisch basierte Programmierung Symbole, je nach Schalt- oder Funktionszustand, zugewiesen werden.

Erste Programmierungen können bereits hier direkt über einen Zeitplan erfolgen.

FS20 Empfänger

AlarmSchaltsteckdose

FS20 ST



Name

AlarmSchaltsteckdose

Bezeichnung

AlarmSchaltsteckdose

Adresse

2142 2313 - 1112

Einstellen

Standort

LAN-Index

0

Visualisierungsdarstellung

OK

Symbol laden

Symbol löschen

Darstellung ohne Hintergrundbitmap

☐ Textrahmen
 ☒ Objektrahmen

Notiz

Eintrag löschen

Alle löschen

Makro

?

Hilfe



Schliessen

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..7 Parametrierung eines Moduls

Weitere Module können durch Betätigung des farbigen Buttons mit Kreis, Dreieck und Viereck aus der Buttonliste hinzugefügt werden. Damit ist eine sukzessive Erweiterung oder Nachrüstung möglich.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..8 Button zur Auswahl weiterer Module

Sämtliche folgenden Programmierfunktionalitäten verbergen sich hinter dem Schraubenschlüssel-Symbol.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..9 Aufruf der Programmierumgebung

Hier sind unter Einstellungen die Möglichkeiten zur Definition und Bearbeitung von Ansichten, Objekten, Makros und sonstiger Parametriermöglichkeiten gegeben.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..10 Programmierfunktionalitäten
Bei homeputer handelt es sich um eine graphisch unterstützte Programmierung. Sämtliche Programmierungen werden, bzw. sollten in Ansichten definiert oder diesen zugeordnet werden. Dies ist prinzipiell der Codesys zur Programmierung von SPS-Systemen ähnlich.

Eine Ansicht kann ein Gebäude-, Etagen- oder Raumgrundriss oder eine Steuerungsseite sein, die im Folgenden auch für die Visualisierung zur Anwendung kommen. Ansichten werden durch „Neu“ definiert, hierzu ist ein Name der Ansicht zu vergeben und diesem ein Bitmap zuzuordnen.

Im untenstehenden Beispiel wurden Raumgrundrisse EGKueche, EGEingang, OGSchlafzimmer, OGFlur, OGWohnzimmer, Dachboden angelegt, sowie der Gebäudegrundriss Hausuebersicht und eine Eingabeseite für die Eingabe der Leistungen der einzelnen Verbraucher im Gebäude zum späteren intelligenten, smarten Smart Metering.

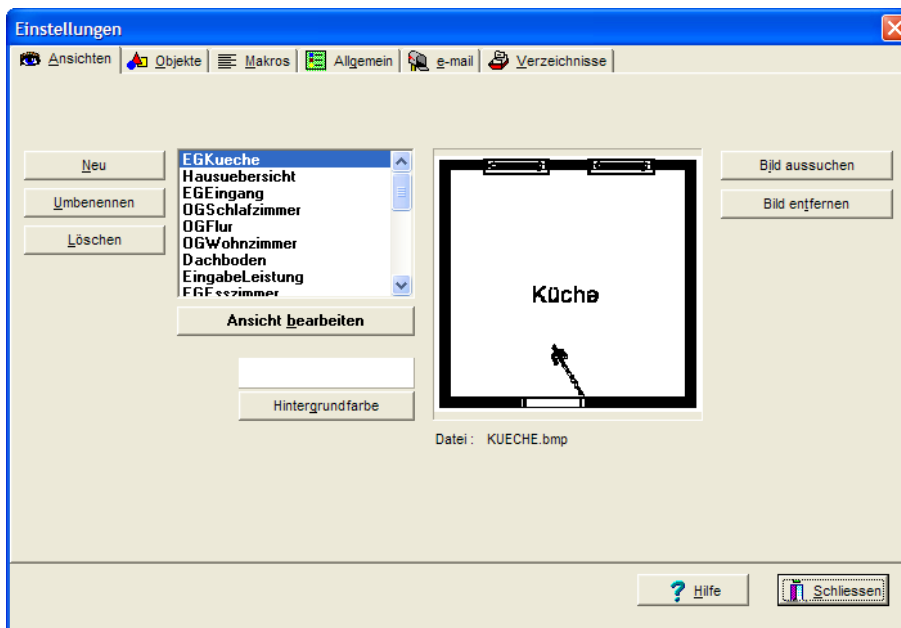


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..11 Ansichtendefinition und -bearbeitung

Im nächsten Schritt sind Objekte und Makros zu definieren, auf denen die Automatisierung und auch

Visualisierung basiert. Objekte werden direkt in Verbindung mit der Modulauswahl und –bearbeitung definiert. Darüberhinaus können Objekte auch virtuelle Module, Steuer- oder Textelemente oder auch Variablen sein.

Neue Objekte werden durch Anklicken von „Neues Objekt“ angelegt und können anschließend oder durch Doppelklick auf das zu bearbeitende Objekt bearbeitet werden. Makros sind Programmierungen, die den Objekten zugewiesen werden. Objekte können bearbeitet, deren Name geändert oder gelöscht werden. Durch „Bezüge anzeigen“ kann eruiert werden, in welchem Makro oder Objekt das betreffende Objekt verlinkt wurde, dies erleichtert die Übersicht über die objektorientierte Programmierung.

Sollten die bereits zur Verfügung gestellten symbolischen Typen Licht, Heizung, etc. nicht reichen, können weitere Typen durch „Typdefinition“ definiert werden. Typen definieren Gerätetypen, die spezielle Funktionen ausführen und über Visualisierungselemente verfügen, die den Funktionszustand darstellen.

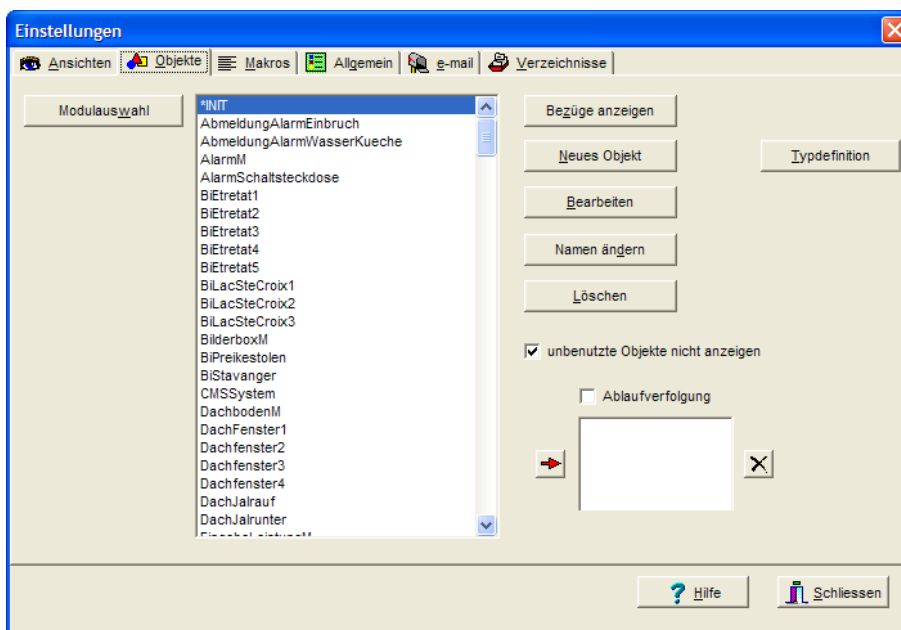


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..12 Einige angelegte Objekte im Beispielprojekt Multifunktionssystem

Im hier beschriebenen Beispiel wurde eine sehr große Anzahl von Objekten definiert. Entgegen der Programmierung in Codesys können die Objekte keinen Klassen oder Ordnern zugewiesen werden. Daher wurde bereits bei der Namensvergabe angedeutet, welche Funktionalität das Objekt hat. Bixxx steht für Bilderaufrufe im Multimediasystem, CMSxxx steht für CMS-Zugriff, Dach für Dachboden-Objekte, xxxM steht für Ansichtenaufruf, usw. .

Da den meisten Objekten Makros zugewiesen sind, erscheinen die Objekte ein weiteres Mal unter Makros. Eine Bearbeitung von Programmierungen unter Makros erscheint unübersichtlich und wird im Folgenden nicht weiter verwendet, da Makros direkt in den Objekten deklariert und bearbeitet werden.

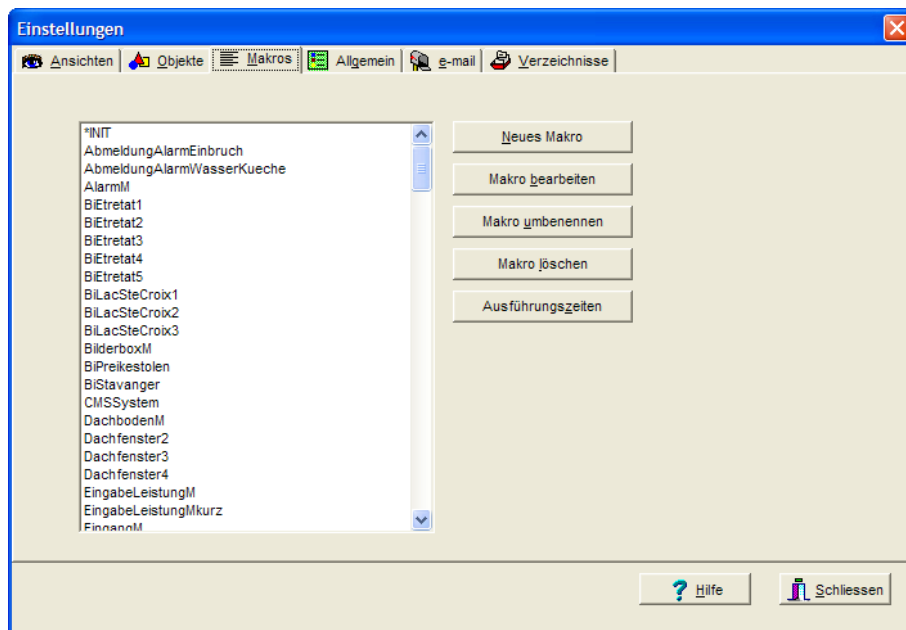


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..13 Bearbeitung von Makros

Weitere Parametrierungen für den Betrieb von homeputer werden unter „Allgemein“ eingestellt. Hierzu zählen die Definition der Anwesenheitssimulation, die Berechnungsgrundlagen für die Azimuth- und Elevationsberechnung der Sonnenstellung, sowie Einstellungen für die Sprachausgabe.

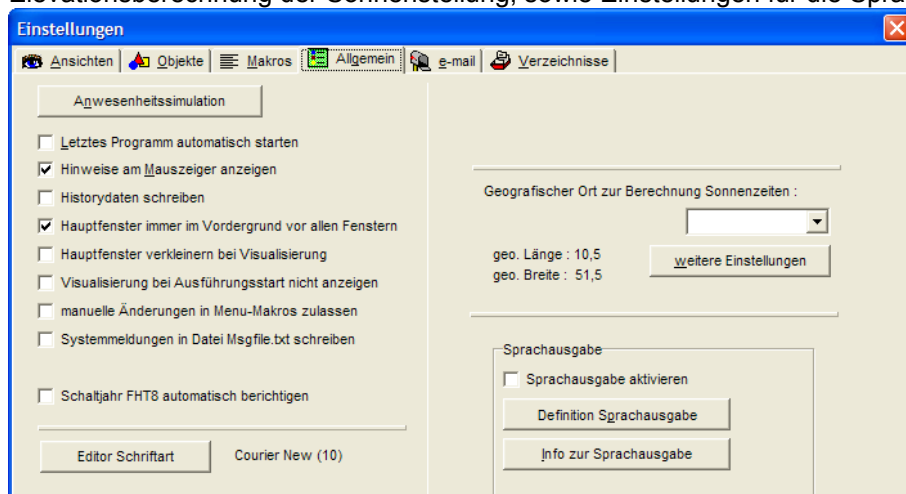


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..14 Definition des Softwareverhaltens

Weitere notwendige Einstellungen werden unter „Verzeichnisse“ getätigt. Hierzu zählen die Einstellung des Dateiortes für die verwendeten Bitmaps (Endung .bmp, Sounddateien, sowie der Ablageort der Programm-Dateien (Endung .spg).

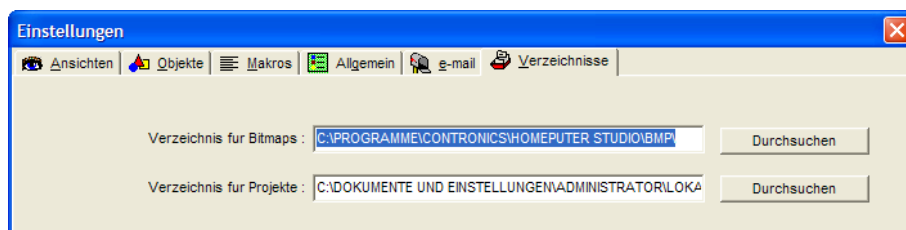


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..15 Verzeichniseinstellung für Dateien

Objekte werden durch Doppelklick auf das Objekt aus dem Objektverzeichnis oder aus einer Ansicht heraus bearbeitet. Die Bearbeitung bezieht sich auf allgemeine Angaben unter „Allgemein“, wie Typus (Licht, Heizung, Zahl, etc.) oder nachträgliche Zuordnung des graphischen Symbols, Definition der Nachkommastellen bei Zahlen, Zeilenanzahl bei Texten, sowie Startwerten. Unter „Makro“ erfolgt die Programmierung, entweder durch Event- oder Zyklensteuerung. Mit „Hardware“ kann in Erfahrung gebracht werden, ob es sich um reale oder virtuelle Hardware mit Bezug zum Objekt handelt.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..16 Allgemeines zur Makrodefinition

Im Beispiel wurde ein Bedienknopf, d.h. ein durch Anklicken betätigbares graues Rechteck, definiert, das die Aufschrift „Abmeldung Alarm Einbruch“ trägt. Der Bedienknopf ist in der Ansicht Alarm vorhanden.

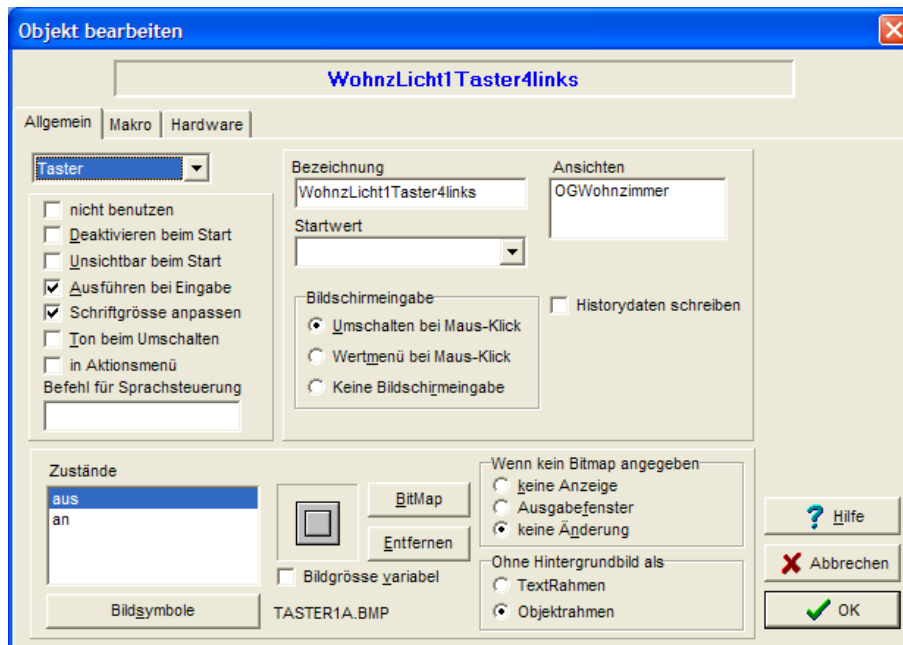


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..17 Paramtrierung eines Tasters (Objekt Taster)

Im Beispiel wurde ein Taster mit der Bezeichnung „WohnzLicht1Taster4links“ definiert, der in der Ansicht „OGWohnzimmer“ vorhanden ist.

Unter Makro besteht die Möglichkeit eine Programmsequenz, ähnlich wie in structured text, einer Pro-

grammiersprache, die in der IEC 61131-3 enthalten ist, entweder als zyklische Task mit anzugebendem Ausführungsintervall oder als eventgesteuerte Task, z.B. durch Betätigen eines Tasters (Flanke) oder eine Variablenänderung, die über „Ausführung bei Änderung“ ausgewählt wird, auszuführen. Insbesondere bei Funkmodulen ist hier zu berücksichtigen, daß zyklische Tasken hier Aktoren nicht zu häufig ansteuern, da hierdurch die Bandbreitenbegrenzung im 868 MHz-Band (Duty-Cycle) schnell erreicht wird. Auf Anzeigen in der Visualisierung oder Module am RS485-Bus bei HomeMatic hat dies keinen großen Einfluß.

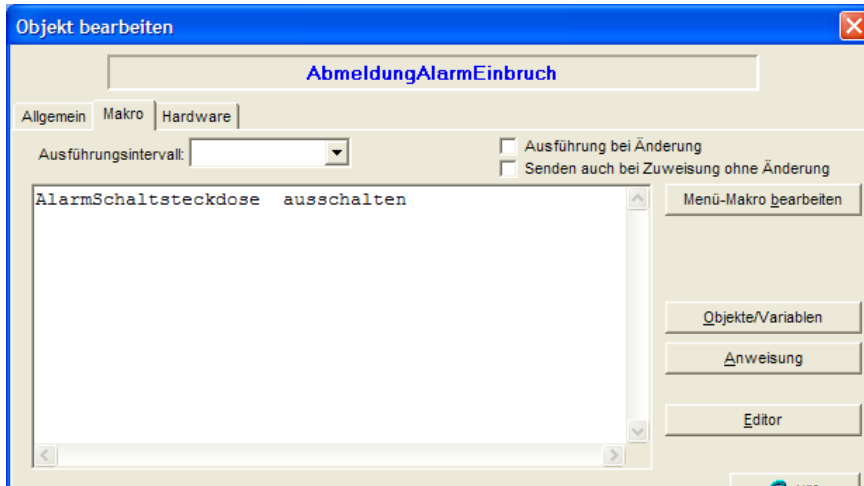


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..18 Auslösung eines Events

In obigem Falle wird durch ein Makro eine AlarmSchaltsteckdose, an der z.B. eine Lampe eingesteckt ist, ausgeschaltet.

Durch die Eventsteuerung können durch den Ansicht-Befehl auch gezielt Ansichten in der Visualisierung, in diesem Falle der Ansicht „Dachboden“ angesteuert werden. Werden Störmeldungen oder Alarme angezeigt, so erscheinen diese direkt im Vordergrund.

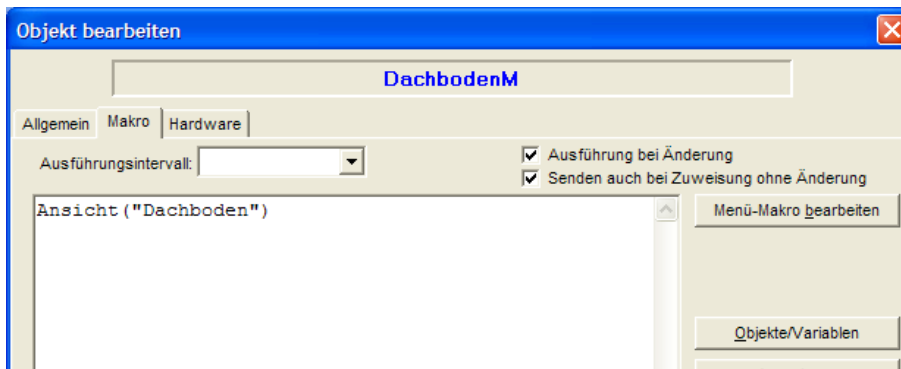


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..19 Ansteuerung einer Ansicht

Der direkte Zugriff auf Intersectseiten oder Programmaufrufe innerhalb von Windows erfolgt durch den „startwin“-Befehl mit in Klammern und Hochkommata eingeschlossenem auszuführendem Befehl. Im unteren Beispiel wird der Microsoft Internetexplorer mit einer aufzurufenden Seite aufgerufen.

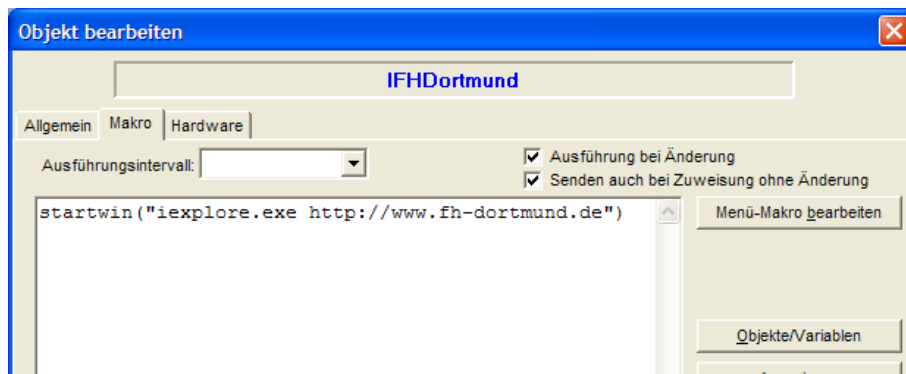


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..20 Aufruf eines Windows-Programms oder des Internet-Explorers

Weitere nützliche Befehle sind das Einschalten von Schaltaktoren für eine bestimmte Zeit, d.h. die Treppenhauslichtfunktionalität, in diesem Falle für 10 Sekunde, sowie der Befehl „Play“, mit dem ein Audio-Datei im Format Wave (Endung .wav) abgespielt werden kann.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..21 Treppenlichtautomat und Abspielen einer Audiodatei

Homeputer ermöglicht darüberhinaus auf einfachste Weise unter Zugrundelegung einer einfachen Pascal/Basic-basierten Programmiersprache die Generierung komplexer Befehlsfolgen.

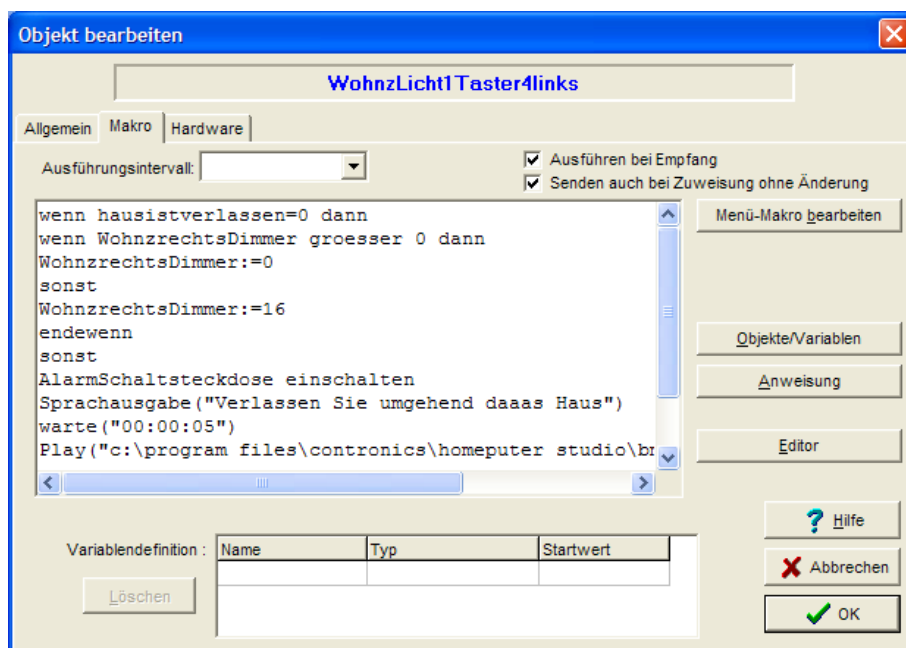


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..22 Komplexe Befehlsfolge im Rahmen eines Events

Im vorliegenden Beispiel dient das Makro zur Abfrage einer Variablen „hausistverlassen“, das bei Betätigung durch einen Taster im Wohnzimmer ausgeführt wird, als Event. Die Abfragesequenz beginnt mit „wenn hausistverlassen=0 dann“, berücksichtigt als Fallentscheidung „sonst“ und wird abgeschlossen mit „endewenn“. Im Falle von „hausistverlassen=0“, d.h. dem Zustand, daß das Haus nicht verlassen ist, wird der Dimmer im Wohnzimmer, dargestellt durch das Objekt WohnrechtsDimmer, dessen Wertebereich laut Produktbeschreibung 16 Stufen plus Ausschaltung hat, auf Stufe 0 geschaltet, wenn sein Wert größer 0 ist und auf Stufe 16 geschaltet, wenn der Wert 0 ist, d.h. der Dimmer wird entweder voll ein- oder ausgeschaltet. Sollte die Variable „hausistverlassen“ 1 sein, d.h. das Haus ist verlassen, wird das Licht im Schlafzimmer, das bei Verlassenheit des Hauses allgemein ausgeschaltet ist, nicht beeinflusst, sondern stattdessen Alarm ausgelöst. Die Alarmsequenz besteht aus

- Einschaltung der Alarmsteckdose (an der eine Sirene angeschlossen ist)
- Sprachausgabe über Lautsprecher
- der Ausgabe eines Warntons (Dampflopfiff)
- dem Wechsel in die Ansicht „Alarm“ (nur zu Demonstrationszwecken)

Im Gegensatz zu vielen anderen Programmierumgebungen von Gebäudeautomationssystemen wird mit einer Programmiersprache mit landestypischen Wörtern für Befehle, etc. gearbeitet. Dies soll die Hemmung der Programmierer vor systemspezifischen Programmierweisen und der englischen Sprache, die üblicherweise im Rahmen von Programmiersprachen zur Anwendung kommt, verringern.

Zur besseren Übersicht kann ein Editor genutzt werden, in dessen Fenster mit größerer Übersicht die einzelnen Programmierzeilen angezeigt werden.

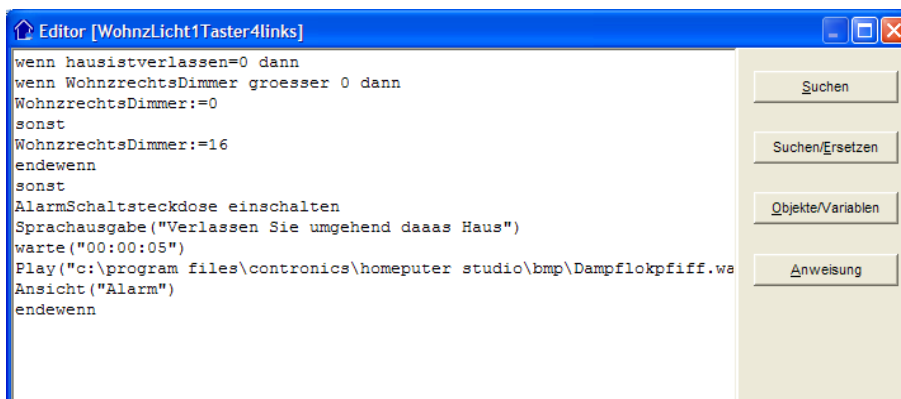


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..23 Auslösung einer Sequenz in Abhängigkeit von Zustandsvariablen

Die Komplexität kann sehr umfangreich sein und läßt nahezu keine Wünsche offen und wird im Weiteren erläutert.

Im nächsten Beispiel wird ein Objekt mit dem Namen „tuirgendwas“ definiert, dem ein Makro mit gleichem Namen zugewiesen wird. Das neue Objekt wird zunächst neu angelegt.

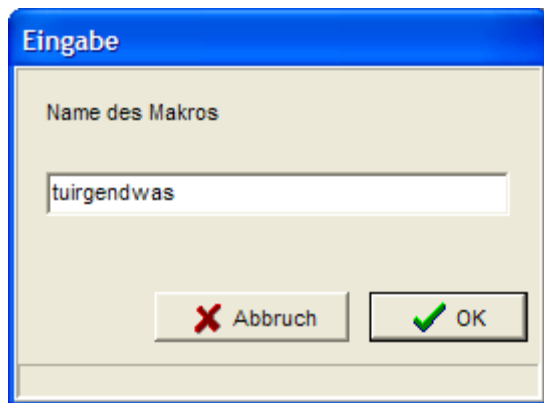


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..24 Anlegen eines neuen Objekts

In der Folge kann das Objekt parametrisiert werden. Aus einer Liste kann unter dem Punkt „Allgemein“ die Funktionalität des Objekts ausgewählt werden.

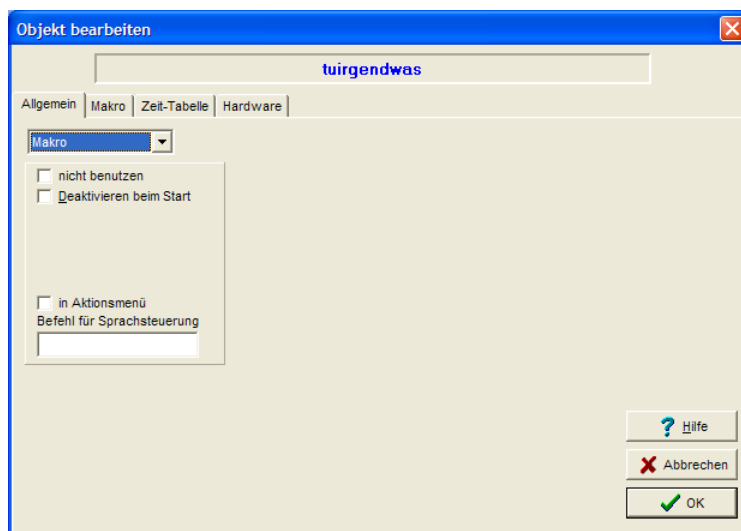


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..25 Auswahl der Funktionalität des Objekts

Hier können grundlegend Funktionalitäten zugefügt werden, die den verfügbaren FS20-Komponenten entsprechen:

- ASchalter
- ASensor
- AufAbTaste
- Auge
- AW50
- Dimmer
- EAGeraet
- Feuchtesensor
- FHT80b-Raumregler
- Knopf
- Licht
- Makro
- Markise
- Regenmenge
- Rolllade

- Rolllade2
- Schalter
- SSensor
- Taster
- TempSensor
- TuerFenster
- Windsensor
- Zahl
- Zeichen

zur Auswahl bereit. Die meisten Bezeichnungen erklären sich von selbst, können durch Selektion und anschließende Analyse auch geklärt werden. Sollten die Typen nicht reichen, können über „Typdefinition“ weitere Typen generiert werden, wie z.B. „Heizung“ oder ähnliches.

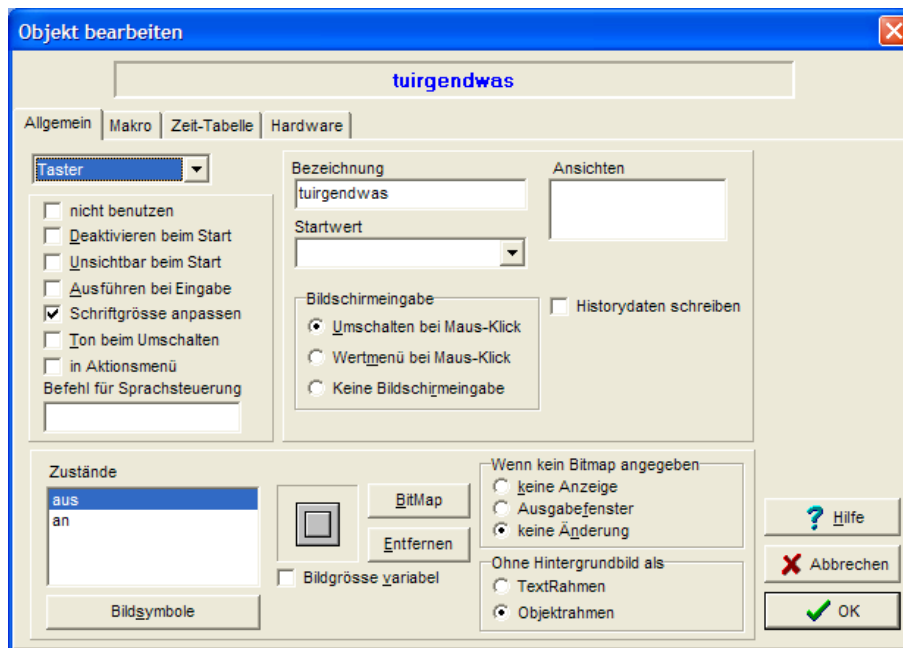


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..26 Auswahl des Objekttyps Taster

Im vorliegenden Fall wird als Objekttyp Taster gewählt, der gedrückt den Zustand „an“ und losgelassen den Zustand „aus“ hat. Beiden Zuständen ist ein Bitmap zugeordnet, das in den Ansichten eingefügt werden kann.

Der Objekttyp kann in einfachster Weise geändert werden. Hierbei ist zu beachten, daß nicht nach Sensoren und Aktoren unterschieden wird, ein Sensor, der Telegramme auslöst, kann so auch einfach in einen Aktor umgewandelt werden, der auf Telegramme reagiert.

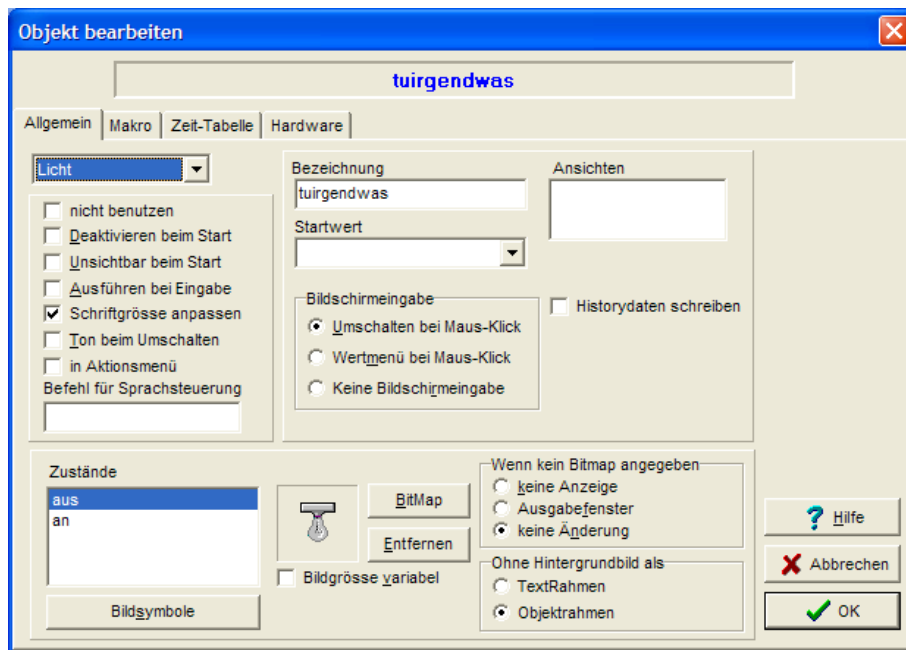


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..27 Wechsel des Objekttyps

Dem Objekt kann anschließend auf einfachste Weise ein auszuführendes Makro zugeordnet werden. Dies kann entweder durch unterstützte Direkteingabe oder einen Editor erfolgen.

Das Makro kann, wie bereits erläutert, entweder zyklisch oder eventgesteuert eine Aktion auslösen.

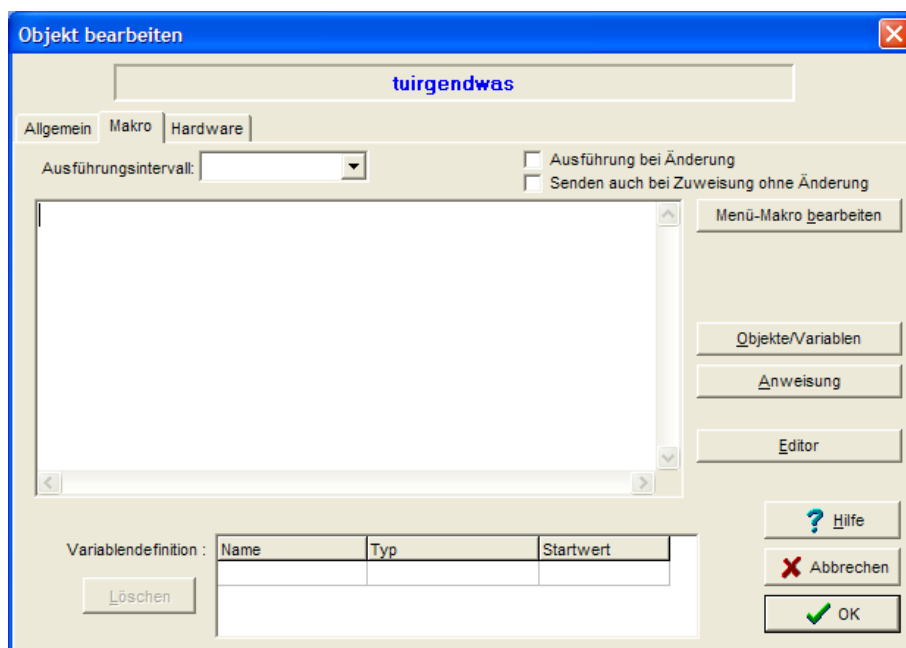


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..28 Bearbeitung des zugeordneten Makros

Zur Unterstützung der Eingabe stehen die Eingabeunterstützungen „Objekte/Variablen“ und „Anweisung“ zur Verfügung.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..29 Auswahl eines Objekts in der Anweisung

Unter „Objekte/Variablen“ können in diesem Falle nur die bereits vorhandenen Objekte „tuirgendwas“ und „Uhr“ ausgewählt werden. Im Referenzbeispiel sind dies wesentlich mehr Objekte. Zur Übersicht wurde hier ein anderes Projekt mit geringer Anzahl von Objekten betrachtet.

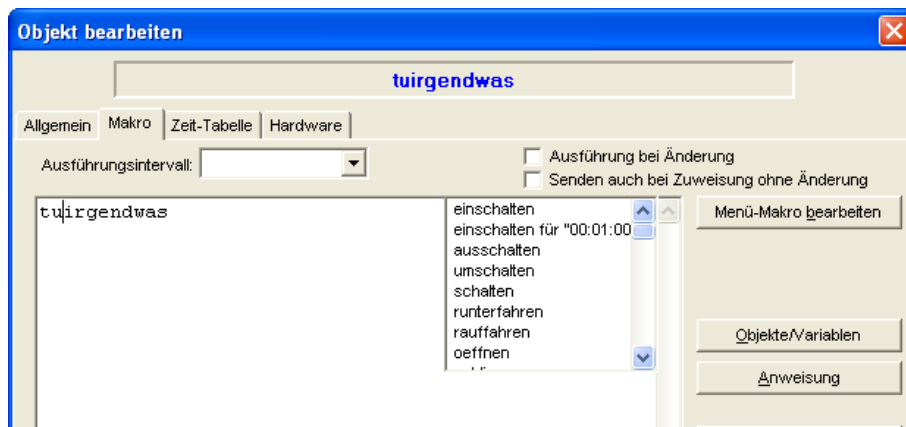


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..30 Zuordnung einer Aktion zu einem Objekt

Dem ausgewählten Objekt kann anschließend eine Anweisung zugeordnet werden. Hierzu zählen folgende Befehle, die zum Teil Aktionen ausführen, Zustände abfragen können, etc.:

Befehle, die Verbraucher schalten:

- Einschalten
- Einschalten für „00:01:00“
- Ausschalten
- Umschalten
- Schalten

Befehle, die Jalousien oder Rollläden bedienen:

- Runterfahren
- Rauffahren

Befehle, die Türen oder Fenster bedienen:

- Oeffnen
- Schließen

Befehle, die Dimmer beeinflussen:

- Raufdimmen(
- Runterdimmen(
- Stoppdimmen(

Befehle, die Programme oder Makros aufrufen:

- Aufrufen(
- Starte(
- Holemail(
- Sendemail(
- Startwin(

Befehle, die Objekte beeinflussen:

- Aktivieren(
- Deaktivieren

Befehle, die Zeiten feststellen oder definieren:

- Startuhr(
- Stoppzeit(
- Schaltdauer(
- Uhrzeit(

Befehle, die Audioausgaben vornehmen:

- Play(
- Laut(
- Sprachausgabe(

Befehle, die Fenster beeinflussen:

- Ansicht(
- Holeposition(
- Setzeposition(
- Sichtbar(
- Unsichtbar(

Hinzu kommen Sonderbefehle:

- Wenn
- Dann
- Sonst
- Endewenn
- Eingabe(„
- Eingabefreigeben(
- Eingabesperren(

und Programmier- und Abfragefehle:

- Eingeschaltet
- Ausgeschaltet
- Geschlossen
- Geoeffnet
- Geschaltet(
- Aktiviert(
- Datum
- Tag
- Monatstag
- Jahr
- Sonnenuntergang
- Sonnenaufgang
- Balkenfarbe(
- Verlassen
- Erledigt(
- Sichern(
- Laden(
- Erledigt(
- Verbindungsaufbau(

- Verbindungsende(,

sowie Befehle mit denen Daten in Dateien geschrieben werden können:

- Schreibdatei(
- Sichern(
- Laden(

Zustände können durch := , analog structured Text in der IEC 61131-3, von einem Objekt auf das andere übertragen werden. Das „=-Zeichen dient nur als Vergleichsoperator.

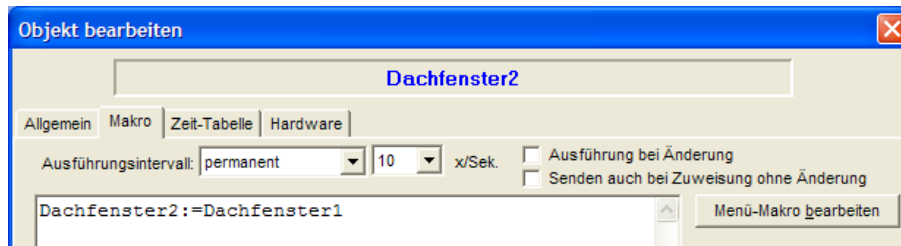


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..31 Kopie eines Zustands auf ein anderes Objekt

Knöpfe als Objekttypen dienen beim Anklicken dem Wechsel in eine andere Ansicht.

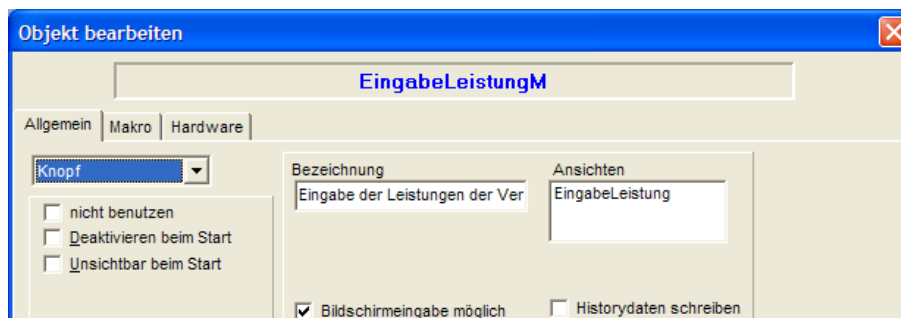


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..32 Knopf zum Wechsel in eine andere Ansicht

Die Objekte werden einer Ansicht zugeordnet, indem die jeweilig zu bearbeitende Ansicht ausgewählt und über „Objekte“ aus einer „Objektlste“ das einzufügende Objekt ausgewählt wird. Das ausgewählte Objekt liegt in Standardgröße oben links in der Ecke der Ansicht (bei mehreren Objekten auch mehrere übereinander). Mit der Maus kann das Objekt in der Ansicht verschoben werden oder, wenn vordefiniert, hinsichtlich der Größe verändert werden.

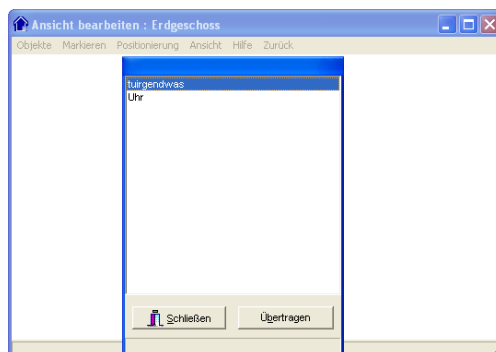


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..33 Einfügen eines Objekts in eine Ansicht

Eine derartige Zusammenstellung von Objekten in einer Ansicht hat nach der Zuordnung beispielhaft folgendes Aussehen. Im Hintergrund befindet sich das der Ansicht zugeordnete Bitmap. Die einzelnen Objekte befinden sich mit ihren Bezeichnungen entweder als Bitmap, wenn eines zugeordnet wurde, oder als Rechteck mit Benennung auf dem Hintergrundbild.

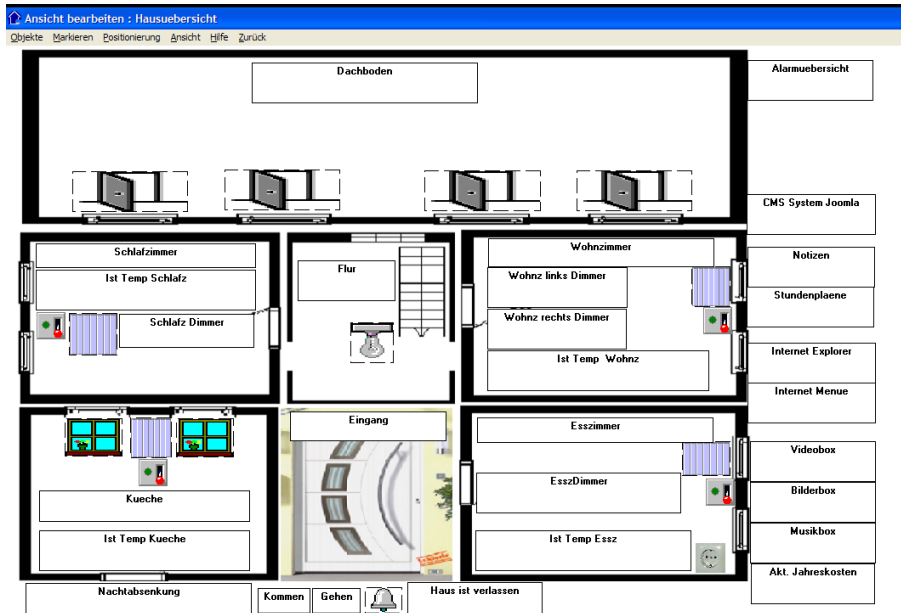


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..34 Beispiel einer Übersichtsansicht, aus der Menüs aufgerufen werden

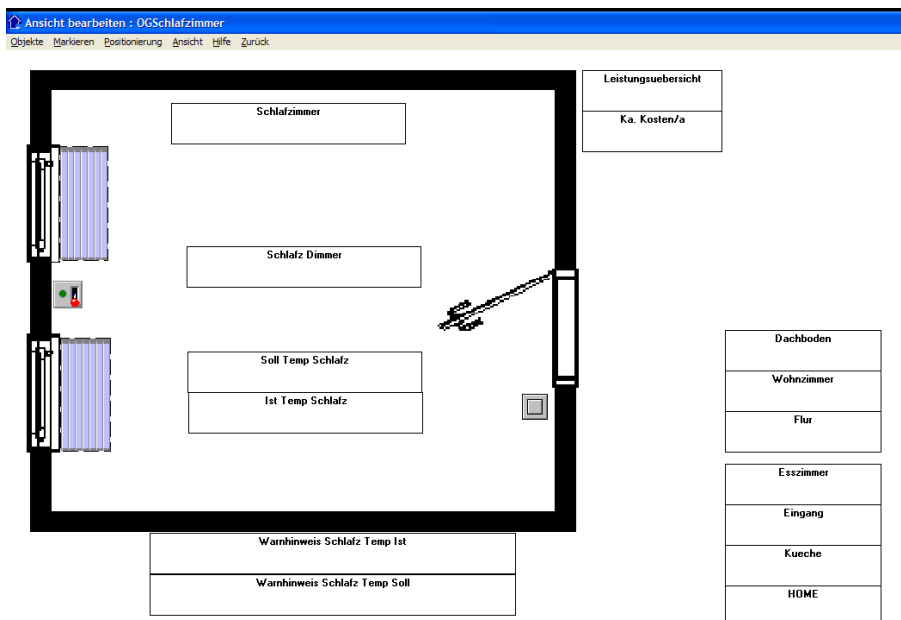


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..35 Beispiel für eine Standardansicht mit Bedienelementen

1.1.2 Prototypenfunktion des Systems

Mit diesen Standardfunktionalitäten wurden sämtliche typischen Funktionen der Gebäudeautomation aus dem Bedienbereich unter Einbindung von Komfort und Sicherheit, aber auch Smart Metering, in-

telligentem Smart Metering, Energiemanagement bis hin zur Multimedia- und Dokumentenmanagement-Einbindung realisiert.

Die Basis für die Bedienung ist die sogenannte Home-Seite, von der aus alle Menüs verzweigt werden.

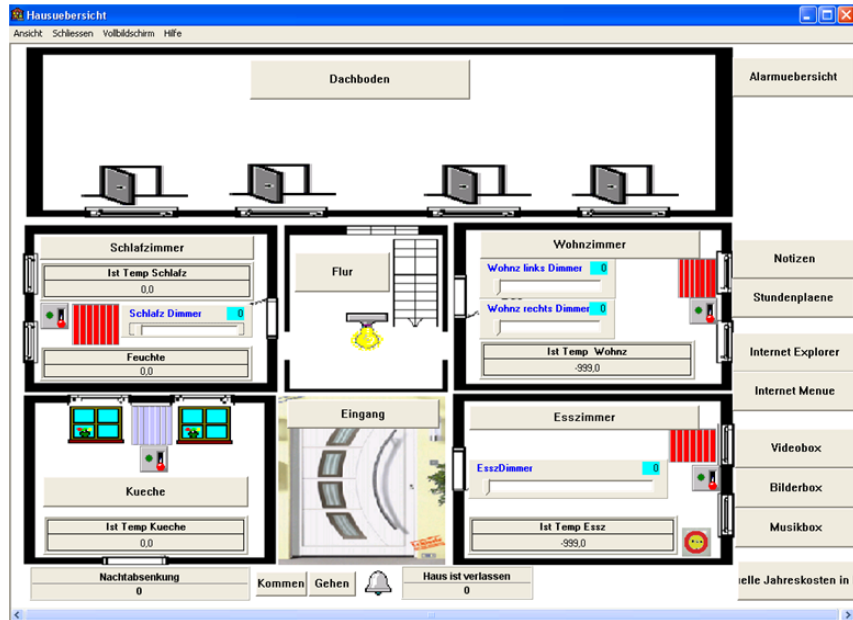


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..36 Darstellung der Home-Seite

Die einzelnen Räume werden durch Anklicken des grauen Rechtecks mit der Raumbezeichnung angesteuert, Menüs werden über die Rechtecke auf der rechten Seite angesteuert, während darüberhinaus bereits in der Übersicht wesentliche Zustände angezeigt und Änderungen durch Anklicken des Objekts ausgeführt werden können.

1.1.2.1 Smart Metering-Einbindung

Das Smart Metering kann wie folgt sehr einfach integriert werden. Durch einen „Knopf“ mit Aufschrift „Smart Metering“ erreicht man über das Makro mit dem Befehl startwin(„iexplore www.dew21.de“) mit entsprechend angepassten Einträgen die Smart Metering-Seite des spezifischen Kunden.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..37 Beispielhafter Aufruf der SmartMetering-Seite bei einem Energieversorger



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..38 Smart Metering-Seite eines Energieversorgers

Dort würde über eine Menüführung im Internet für ein zu spezifizierendes Datum oder einen Zeitbereich die entsprechende Ganglinie in Watt über der Zeit angezeigt. Ein Import der Leistungs-, Verbrauchs- oder Kostendaten in die homeputer-Umgebung ist jedoch nur mit größtem Aufwand realisierbar.

1.1.2.2 Intelligentes Smart Metering

Das Smart Metering auf der Basis des intelligenten Stromzählers erlaubt lediglich den Einblick in die kumulierten Leistungsverläufe über den Tag und die insgesamt verbrauchte Energie. Eine Umrechnung in Kosten, sowie eine Trendrechnung ist nur möglich, wenn der temporäre Leistungsbedarf in einer Datenbank abgespeichert wird und nachträglich mit abgespeicherten Tarifverläufen bewertet wird.

Diese Vorgehensweise ermöglicht nach wie vor nur die Analyse der kumulierten Energieverbräuche. Umgekehrt kann bei vorhandener Gebäudeautomation oder Leistungsmeßgeräten an notwendigen Stellen eine detaillierte Betrachtung der Leistungsaufnahme mit großer Auflösung erfolgen. Hierzu ist ein zeit-task-gesteuertes Gebäudeautomationssystem nötig, das über mathematische und graphische Funktionen verfügt.

Bei der hier beschriebenen homeputer-Lösung wird zunächst eine Zeitbasis für sämtliche Messungen und Analysen benötigt. Diese Zeitbasis ist ein Sekundenzähler, der ein Objekt vom Typ Zahl ist, den Startwert 0,0 hat und wie eine Retain-Variable bei einem SPS-System behandelt werden sollte.

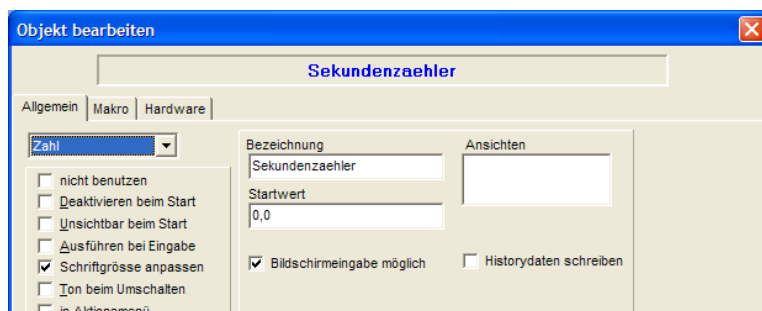


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..39 Definition des Objekts Sekundenzähler

Das Objekt Sekundenzähler wird einer zeitgesteuerten Task zugewiesen, die bei homeputer mit „Ausführungsintervall“ ausgewählt wird. Zur Verfügung stehen

- Permanent
- Alle 5 Sekunden
- Jede Minute
- Jede volle Stunde
- Bei Tageswechsel

Permanent kann nicht gewählt werden, da die Taskzeit von der Rechnerperformance abhängig ist, zudem können Funkkomponenten damit nicht kontrolliert werden (Bandbreitenbegrenzung). Im Weiteren wurde „Alle 5 Sekunden“ ausgewählt, was insbesondere für dieses im Demonstrationsbereich schnell reaktionsfähige System sinnvoll ist. Vollständig ausreichend ist „Jede Minute“, wodurch die Rechnerperformance nicht zu stark ausgenutzt wird und noch Performance für andere Subsysteme bleibt. Ungeeignet sind „Jede volle Stunde“ und „Bei Tageswechsel“. Neue Versionen von homeputer arbeiten zusätzlich mit Faktoren bezogen auf die Zeitbasen, sowie weiteren Zeitbasen. Bei „Permanent“ kann bei neueren Versionen zudem eine feste Zeitbasis mit Faktor angegeben werden.

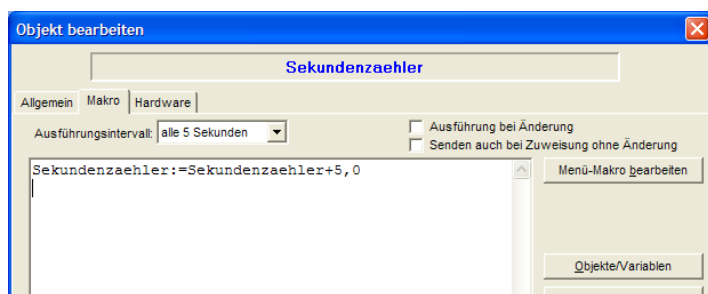


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..40 Rechenoperation des Sekundenzählers

Die alleinige Aufgabe des Sekundenzählers ist die Inkrementierung des Objekts Sekundenzähler um 5 Sekunden (bei Taskzeit „Alle 5 Sekunden“). Der Sekundenzähler hält damit die abgelaufenen Sekunden seit Start des Energiemanagementsystems fest.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..41 Definition des Tageszählers

Aus den abgelaufenen Sekunden kann für Darstellungszwecke auch die Anzahl abgelaufener Tage abgeleitet werden. Hier wurde ebenfalls der Startwert 0,00 gewählt, die Angabe von 2 Nachkommastellen ist notwendig, damit die dargestellten Nachkommastellen der Zahl Tageszähler auf 2 festgelegt werden. Unter Ansichten ist aufgeführt, in welchen Ansichten das Objekt Tageszähler verwendet wird.

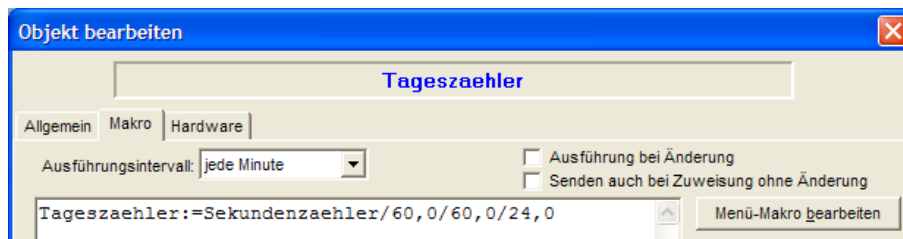


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..42 Ermittlung der abgelaufenen Tage aus dem Sekundenzähler

Für die Genauigkeit ist es ausreichend jede Minute den Tageszähler abzufragen, auch Stundengenauigkeit ist ausreichend. Der Sekundenzähler wird mit Division durch 60,0 (Sekunden) in Minuten, durch 60,0 (Minuten) in Stunden und durch 24,0 in Tage und damit das Objekt Tageszaehler umgerechnet.

Im gleichen Zuge kann der Jahreszähler definiert werden, der für die Trendrechnung zur Hochrechnung auf ein Jahr Verwendung finden kann. Der Jahreszähler ist ein Zahlenobjekt „Jahresanteil“, das als Task in diesem Falle permanent und damit zu häufig ermittelt wird.

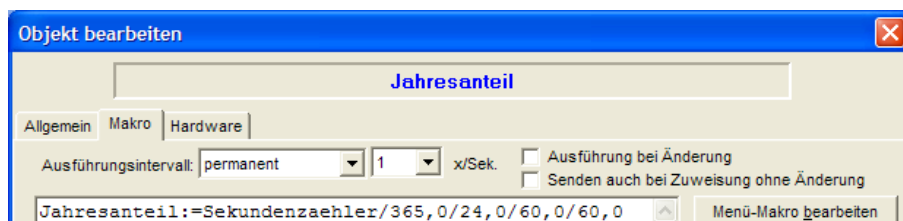


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..43 Bestimmung des Jahresanteils aus dem Sekundenzähler

Der Jahresanteil ergibt sich als Division des Sekundenzählers durch 365 (Tage, Schaltjahre werden nicht berücksichtigt), durch 24,0 (Stunden), durch 60,0 (Minuten) und 60,0 (Sekunden).

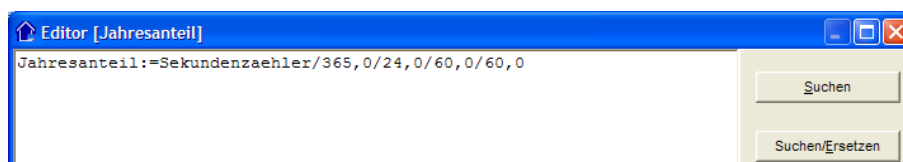


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..44 Bearbeitung von FormelAusdrücken mit einem Editor

Bereits an dieser Stelle wird aufgezeigt, das insbesondere längere FormelAusdrücke besser mit dem zur Verfügung stehenden Editor bearbeitet werden.

Diese (verwendeten), sowie alle anderen notwendigen Objekte werden in der spezifischen Ansicht eingebaut. Hierzu sind mehrere Wege möglich. Zum einen kann man eine Ansicht aufrufen und dann bearbeiten, zum anderen kann man direkt „Ansicht bearbeiten“ mit der Maus auswählen und erhält die Darstellung der betreffenden Ansicht, der im allgemeinen ein Hintergrundbild (Bitmap entsprechender Auflösung passend zur Bildschirmauflösung) hinterlegt ist. Auf diesem Hintergrundbild sind die Objekte abgelegt, die dieser Ansicht bereits zugeordnet wurden. Die Objekte werden bei Zahlen, Texten, etc. mit ihrer Bezeichnung dargestellt. Im dargestellten Beispiel ist dies die Ansicht „EingabeLeistung“.

Diese Ansicht dient der Eingabe der Leistung der einzelnen Verbraucher.

Ansicht bearbeiten : EingabeLeistung

Objekte Markieren Positionierung Ansicht Hilfe Zurück

The interface displays a floor plan with the following rooms and their associated input fields:

- Dachboden** (Attic): Eingabe der Leistungen der Verbraucher
- Schlafzimmer** (Bedroom): Leistung Schlafzimmer Dimmer, Leistung Heizung Schlafzimmer
- Flur** (Hallway): Leistung Licht Flur OG
- Wohnzimmer** (Living Room): Leistung Wohnz links Dimmer, Leistung Wohnz rechts Dimmer, Leistung Heizung Wohnzimmer
- Küche** (Kitchen): Leistung Heizung Kueche
- Eingang** (Entrance): Visual representation of the entrance area.
- Esszimmer** (Dining Room): Leistung Dimmer Esszimmer, Leistung Essz Steckdose, Leistung Heizung Esszimmer

At the bottom, there are four input fields: Kosten kWh Strom in Euro, Kosten kWh Heizung in Euro, Nachtabsenkung, and Frostschutz. On the right side, there is a 'Leistungsübersicht' (Performance Overview) table with the following rows: Akt. Verbrauch, Akt. Jahreskosten, Ka. Verbrauch/a, Ka. Kosten/a, and HOME.

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..45 Ansicht EingabeLeistung

Im Prototypenprojekt sind dies folgende Verbraucher:

- LeistungDimmerEsszimmer
- LeistungEsszSteckdose
- LeistungHeizungEsszimmer
- LeistungHeizungKueche
- LeistungWohnzlinksDimmer
- LeistungWohnzrechtsDimmer
- LeistungHeizungWohnzimmer
- LeistungLichtFlurOG
- LeistungSchlafzimmerDimmer
- LeistungHeizungSchlafzimmer

Hierbei wird vereinfacht davon ausgegangen, daß die Heizungen in Esszimmer, Küche, Wohnzimmer und Schlafzimmer binär geschaltet werden, d.h. die Stellventile der Heizkörper, bzw. die elektrischen Heizung werden nur ein- oder ausgeschaltet, zugrundegelegt wird die Leistung der jeweiligen Heizkörper.

Ebenso werden über die Steckdosen im Esszimmer und die Leuchtmittelfassung im Flur nur Verbraucher mit konstanter Leistung betrieben, die über eine Gebäudeautomation ein- oder ausgeschaltet werden.

Die Dimmer im Esszimmer, Wohnzimmer, Schlafzimmer werden als lineare Dimmvorrichtungen betrachtet, die in diesem Falle über 16 Stufen, zuzüglich 0 für aus, in ihrer Leistungsaufnahme beeinflusst werden.

Auf komplexere Verbraucher wird im Prototypensystem nicht eingegangen, diese sind jedoch über spezielle Leistungsaufnahmesensoren, z.B. für EM 1000 von eQ-3 über eine separate Schnittstelle, einbindbar.

Desweiteren befinden sich in dieser Ansicht die Eingabefelder für die Tarife von elektrischer Energie und Heizenergie (links unten angeordnet) und Temperaturen für Nachtabsenkung und Frostschutz (unten Mitte), sowie Bedienknöpfe zur Navigation durch das Gebäudeautomationssystem.

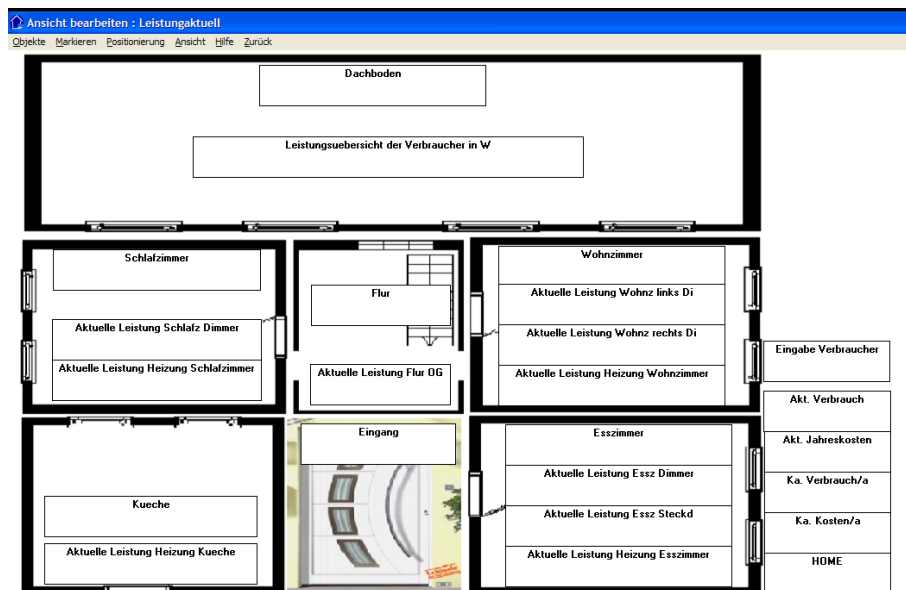


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..46 Ansicht "Leistungaktuell"

In der Ansicht „Leistungaktuell“ werden die aktuellen Leistungen der einzelnen Verbraucher angezeigt. Verbraucher mit konstanter Leistung erscheinen im ausgeschalteten Zustand mit 0 (Watt), im eingeschalteten mit zugeordneter Einschaltleistung. Lineare Verbraucher (Dimmer) werden mit der zugeordneten Leistung, multipliziert mit ihrer Stufe, dividiert durch die Anzahl Stufen angezeigt.

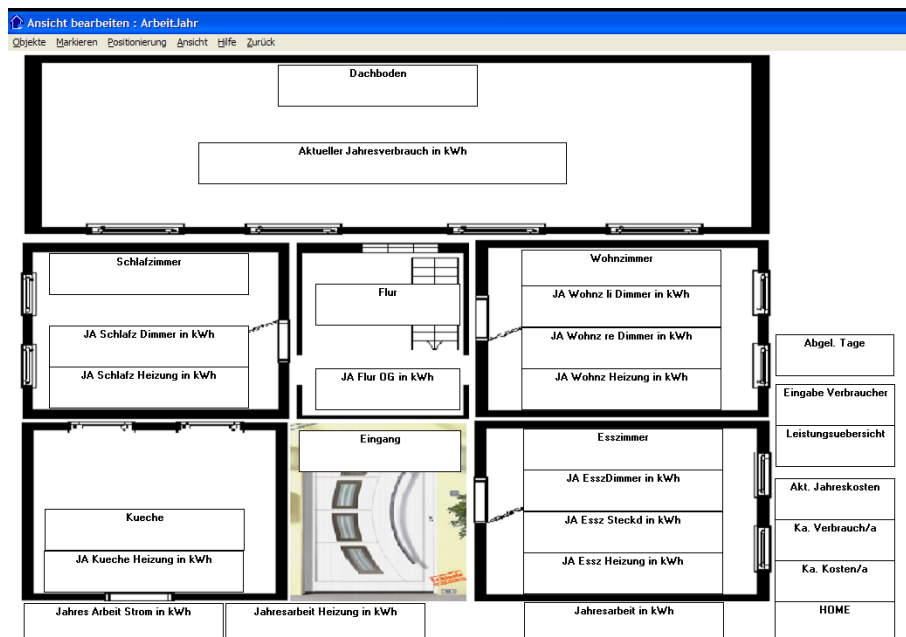


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..47 Ansicht ArbeitJahr

Auf der Basis der abgelaufenen Zeit und ihrem Schaltverhalten werden die Jahresarbeiten der einzelnen Verbraucher berechnet und in der Ansicht „ArbeitJahr“ angezeigt.

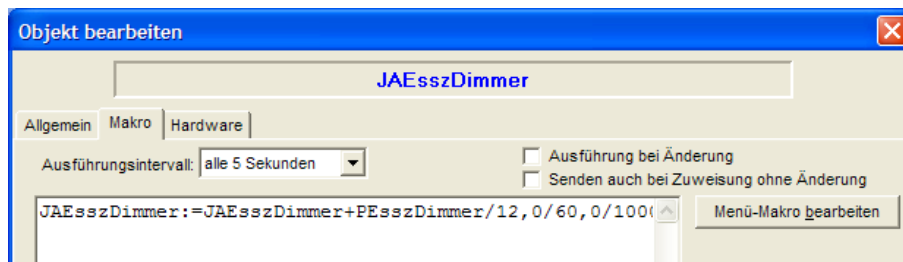


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..48 Definition des Jahresarbeitsobjekts JAEsszDimmer

Das Objekt JAEsszDimmer wird als Objekt vom Typ Zahl angelegt und im Takt des Sekundenzählers alle 5 Sekunden die Jahresarbeit des Dimmers im Esszimmer inkrementiert.

Dies ist aus Gründen der Übersichtlichkeit besser im Editorfenster darstell- und änderbar.

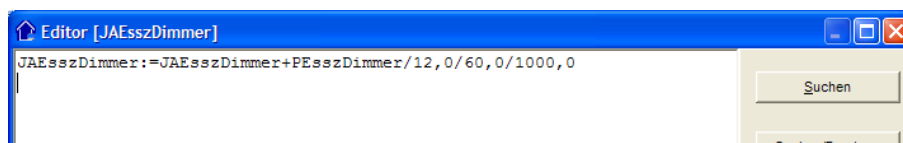


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..49 Formel zur Berechnung der Jahresarbeit des Dimmers im Esszimmer

Durch „JAEsszDimmer:=JAEsszDimmer +“ erfolgt die Inkrementierung auf der Basis des letzten Taskzyklusses des Rechners. Inkrementiert wird um die aktuelle Leistung des am Dimmer angeschlossenen Geräts, dessen Basisleistung auch im Laufe des Betriebs über das Jahr geändert werden kann, hier PEsszDimmer (für Leistung P), dividiert durch 12,0 als Ersatz für 5 Sekunden Taskzeit dividiert durch 60 Sekunden, dividiert durch 60,0 zur Umrechnung von Minuten in Stunden und dividiert durch 1000,0, um von Wh in kWh umzurechnen.

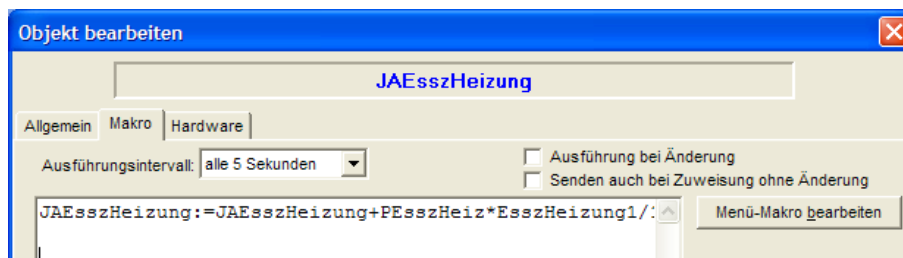


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..50 Definition des Jahresarbeitsobjekts JAEsszHeizung

Ähnlich verhält es sich mit der Jahresarbeit konstanter Verbraucher, die einfacher berechnet, jedoch ebenfalls übersichtlicher mit dem Editor bearbeitet werden kann.

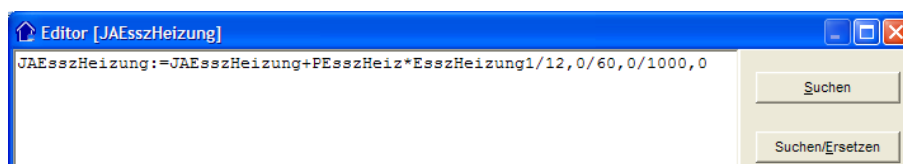


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..51 Formel zur Berechnung der Jahresarbeit der Heizung im Esszimmer

Die Jahresarbeit ergibt sich durch Inkrementierung der Jahresarbeit der Heizung im Esszimmer

„JAEsszHeizung:=JAEsszHeizung + „ mit der Inkrementierung um die Basisleistung der Heizung „PEsszHeiz“ multipliziert mit EsszHeizung1, was den Schaltzustand der Heizung definiert (0=aus, 1=aus), dividiert durch 12,0 und durch 60,0 und durch 1000,0 (analog JAEsszDimmer).



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..52 Zusammenfassung aller einzelnen Jahresverbräuche der Verbraucher zum Gesamtverbrauch

Das Objekt JASTrom dient der Zusammenfassung der Jahresarbeiten aller einzelnen Verbraucher und ist ein Objekt vom Typ Zahl, das zur feinen Auflösung 4 Nachkommastellen aufweist. Enthalten ist es in der Ansicht „ArbeitJahr“.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..53 Zusammenfassung von elektrischem und Heizungsverbrauch zum Gesamtjahresverbrauch

Damit sind wie beim zugrundeliegenden SmartMetering auf der Basis der einzelnen Energieabnahmeermittlungen die kumulierten Verbrauchsdaten von elektrischer Energie, Heizenergie und Gesamtenergieverbrauch im laufenden Jahr erfasst. Durch dauerhafte Speicherung in einer externen Datei können diese Daten graphisch dargestellt werden.

1.1.2.3 Aktives Energiemanagement

Das aktive Energiemanagement geht weit über das reine SmartMetering hinaus. Basis hierfür sind weitere sensorische Aufnahmen, wie z.B. Temperaturen, Zustände, etc. .

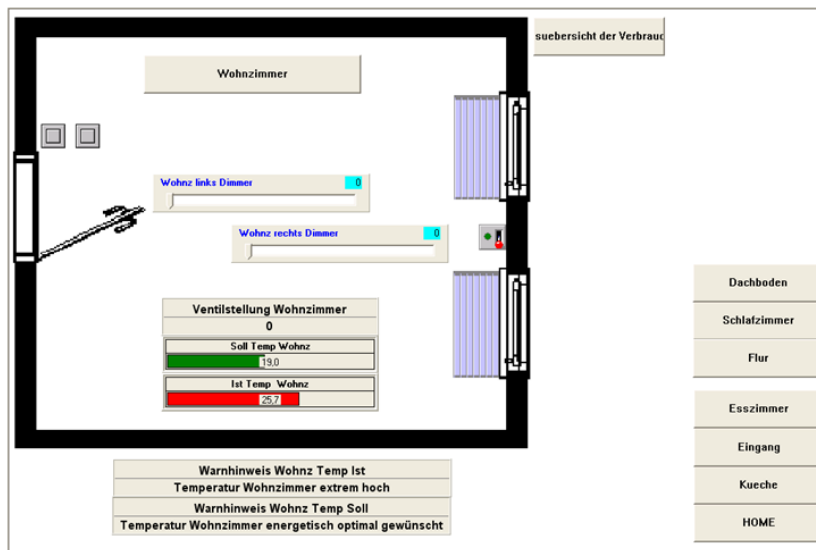


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..54 Hinweise bezüglich der Heizung im Rahmen des aktiven Energiemanagements

Im Beispiel werden Soll- und Ist-Temperaturen durch Hinweise transparent interpretiert, um auf das Benutzerverhalten einzuwirken. Diese Hinweismöglichkeiten sind:

- Balkenanzeige (links gering, Mitte normal, rechts hoch)
- Farben (blau gering, grün normal, rot hoch)
- Hinweise (textuelle Information auf der Basis von Daten)

Hierzu dient das Objekt „Balkenanzeige“, in dem wiederum die Hintergrundfarbe extern zugewiesen wird.

Hinweistexte werden durch variablen Text definiert. Im Folgenden sind dies die Hinweise „WarnEsszIst“ für die Ist-Temperatur im Esszimmer und „WarnEsszSoll“ für die Soll-Temperatur im Esszimmer.

Warnhinweise sind Objekte vom Typ „Zeichen“. Durch Anklicken von „Schriftgröße anpassen“ ändert sich die Schriftgröße der Hinweise in Abhängigkeit von der Länge des anzuzeigenden Texts.

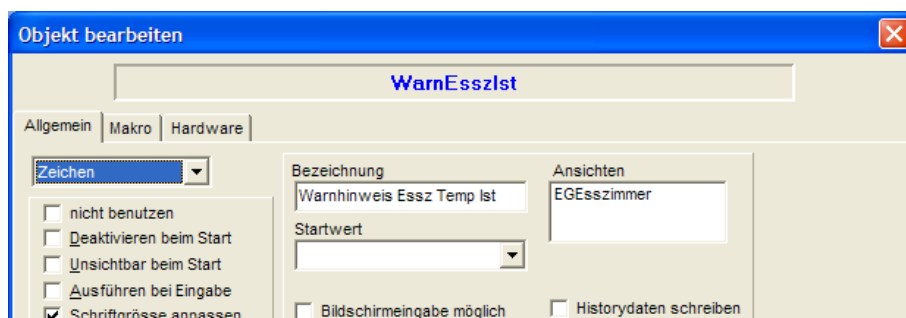


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..55 Definition des Warnhinweises "WarnEsszIst"



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..56 Definition des Warnhinweises "WarnEsszSoll"

Die Warnhinweise werden Tasken einer bestimmten Zykluszeit, in diesem Falle 5 Sekunden, zugeordnet. Diese Zykluszeit kann außerhalb eines Demonstrationssystems problemlos auf Minuten vergrößert werden, da Heizungen große Reaktionszeiten haben.

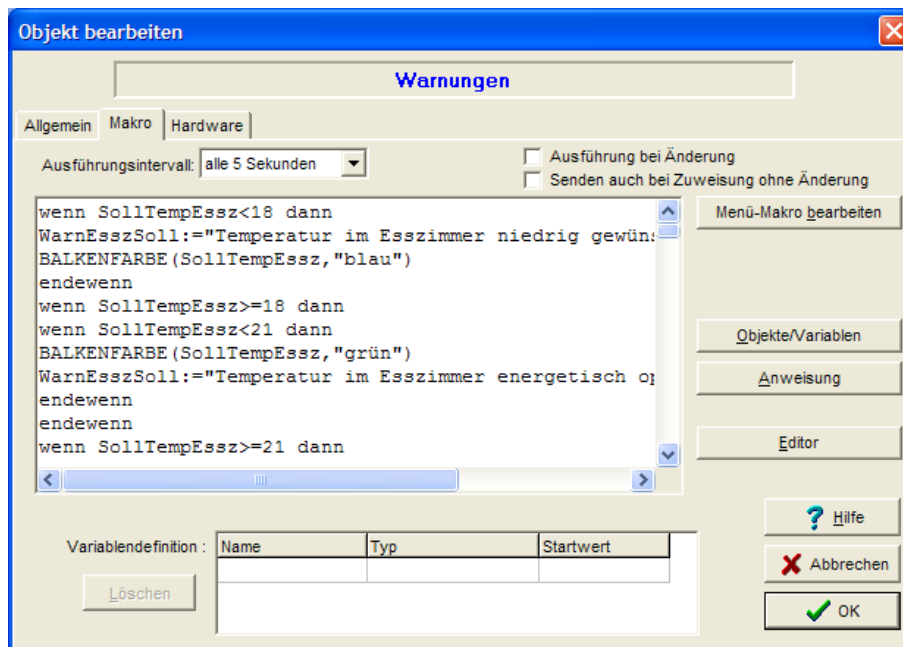


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..57 Definition der Hinweise und Balkenfarben im Makro "Warnungen"

Hier wird sehr deutlich, daß das komplexe Makro nicht im Textfeld des Objekts vollständig angezeigt werden kann und daher eine Darstellung im Texteditor übersichtlicher ist.

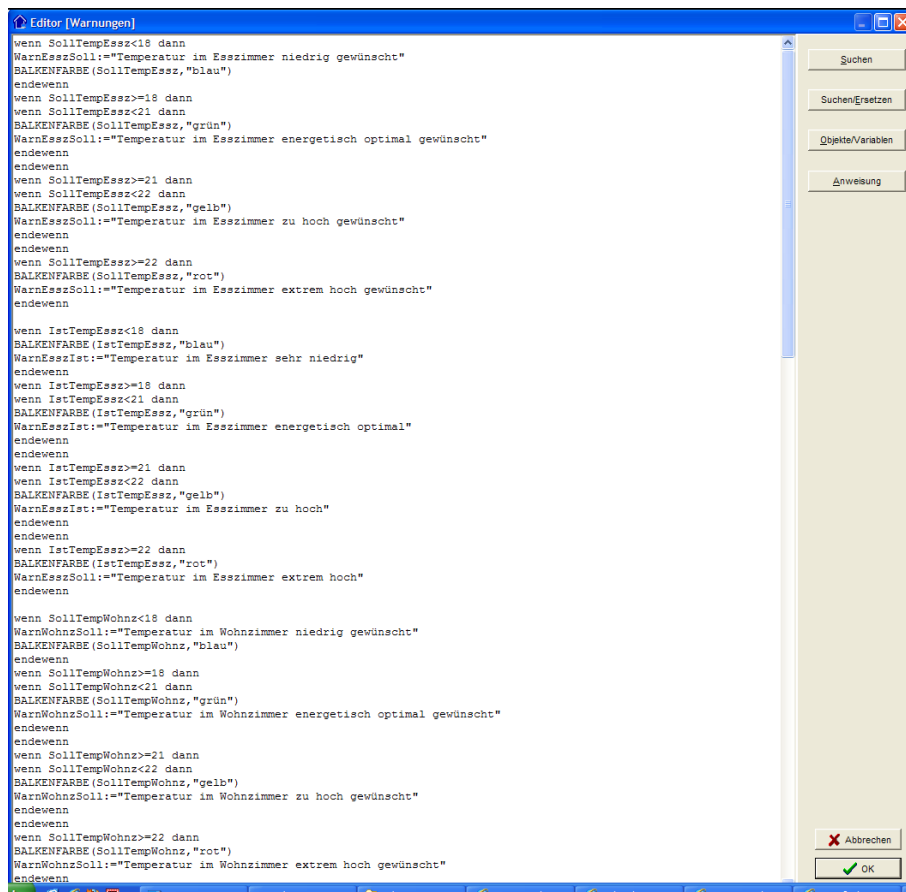


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..58 Definition des Makros "Warnungen" im Texteditor

Je nach Raum werden verschiedene Temperaturbereiche, getrennt nach Soll- und Ist-Temperatur, interpretiert. Beispielhaft wird die Solltemperatur im Esszimmer interpretiert: Durch die If-Then-Abfrage bezüglich „SollTempEssz<18“ wird der Warnhinweis für das Esszimmer bezüglich der Solltemperatur auf „Temperatur im Esszimmer niedrig gewünscht“ und die Balkenfarbe des Balkenanzeigeelements der Temperatur auf blau eingestellt.

Beim nächsten Temperaturbereich von 18 bis 21 Grad sind zwei geschachtelte If-Then-Abfragen bezüglich „SollTempEssz>=18“ und „SollTempEssz<21“ notwendig. Der Hinweis wechselt auf „Temperatur im Esszimmer energetisch optimal gewünscht“ und die Balkenfarbe des Balkenanzeigeelements der Temperatur auf grün eingestellt.

Analog erfolgen alle weiteren Analysen und damit Einstellungen. Im Skript wurde Wert auf Übersichtlichkeit, nicht optimierte Programmierung gelegt.

Eine weitere Notwendigkeit für aktives Energiemanagement ist die Auswertung von Fensterkontakten, wobei bei geöffneten Fenstern die Heizungen abgeschaltet werden sollten (insbesondere, wenn die Fenster längere Zeit geöffnet bleiben), im Gegenzug Lüftung notwendig ist, um die Luftgüte zu optimieren und Schimmelbildung zu vermeiden.

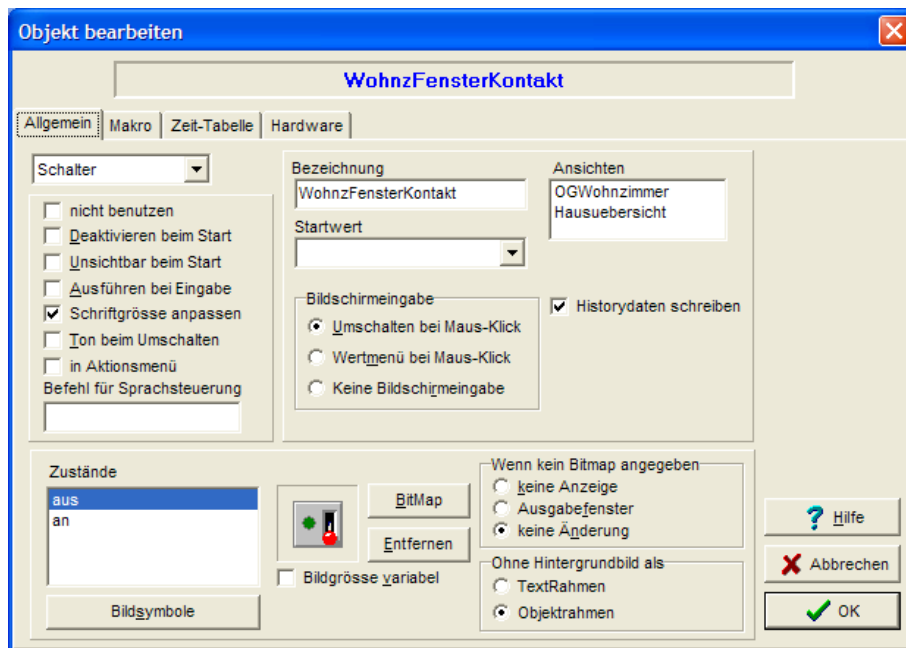


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..59 Definition von Fensterkontakten

Fensterkontakte sind entweder Reedkontakte, die im Übergangsbereich von Fenster zum Rahmen, am Fenstergriff oder an den Schließriegeln angebracht werden oder direkt im Fenster oder am Fenstergriff integriert sind. Die Fensterkontakte werden über normale Schalter mit „an“ oder „aus“ in den Ansichten berücksichtigt. Hinweise werden analog den Warnhinweisen für die Temperaturen generiert.

Als weiteres Mittel für das aktive Energiemanagement dient die Darstellung der monetären Kosten des Energieverbrauchs, heruntergebrochen auf die einzelnen Verbraucher, und die Kalkulation des gesamten jährlichen Verbrauchs und der Jahreskosten auf der Basis des zurückliegenden Nutzerverhaltens per Trendrechnung.

Als Basis für energetische Rechnung und Kostenrechnung dienen die Eingaben der Basisleistungen der einzelnen Verbraucher. Hinter dem Dimmer (Anschnittsdimmer) werden Glühlampen mit einer Gesamtleistung von 200 Watt berücksichtigt. Die Leistung wird als Objekt vom Typ „Zahl“ mit Startwert „200,0“ definiert, wobei die Leistung der Glühlampen im laufenden Betrieb geändert werden kann (Bildschirmeingabe möglich).

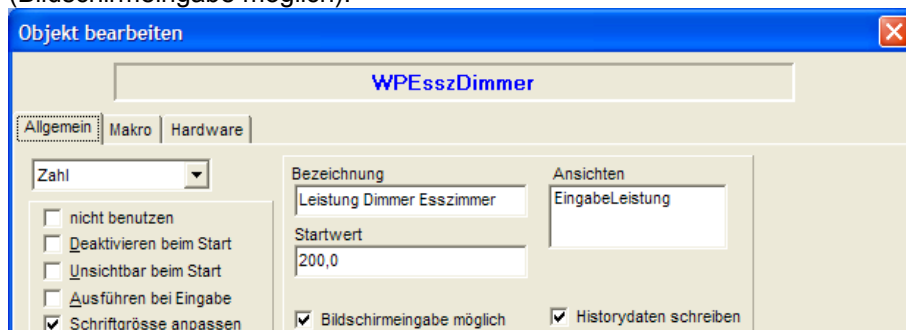


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..60 Definition der Maximalleistung des Dimmers

Analog wird die konstante Leistung der Heizung im Esszimmer definiert, sowie alle Leistungen der konstanten Verbraucher.

Objekt bearbeiten

WHEsszimmer

Allgemein | Makro | Hardware

Zahl

Bezeichnung: Leistung Heizung Esszimmer

Startwert: 1500,0

Ansichten: Eingabeleistung

☒ nicht benutzen

☒ Deaktivieren beim Start

☒ Unsichtbar beim Start

☒ Ausführen bei Eingabe

☒ Schriftgröße anpassen

☒ Bildschirmeingabe möglich

☐ Historydaten schreiben

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..61 Maximalleistung der Heizung

Auf der Basis der Basisleistungen werden die einzelnen aktuellen Leistungen ermittelt, hierzu werden die Objekte „PEsszDimmer“ und „PHEsszimmer“, sowie all weiteren Objekte aktueller Leistungen definiert.

Objekt bearbeiten

PEsszDimmer

Allgemein | Makro | Hardware

Zahl

Bezeichnung: Aktuelle Leistung Essz Dimmer

Startwert: 0,0

Ansichten: Leistungsaktuell

☒ nicht benutzen

☒ Deaktivieren beim Start

☒ Unsichtbar beim Start

☒ Ausführen bei Eingabe

☒ Schriftgröße anpassen

☒ Bildschirmeingabe möglich

☒ Historydaten schreiben

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..62 Aktuelle Leistung der Geräte am Dimmer im Esszimmer

Objekt bearbeiten

PEsszDimmer

Allgemein | Makro | Hardware

Ausführungsintervall: alle 5 Sekunden

☒ Ausführung bei Änderung

☒ Senden auch bei Zuweisung ohne Änderung

PEsszDimmer: =WPEsszDimmer*1,0*EsszDimmer/16,0

Menü-Makro bearbeiten

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..63 Ermittlung der aktuellen Leistung am Dimmer im Esszimmer

Die aktuelle Leistung ergibt sich durch Multiplikation der Basisleistung mit dem Einschaltwert des Dimmers (EsszDimmer) dividiert durch die maximale Anzahl von Stufen (in diesem Falle 16). Die Multiplikation mit 1,0 ist nicht zwingend notwendig, dient nur der Anpassung der Stellenanzahl hinter dem Komma.

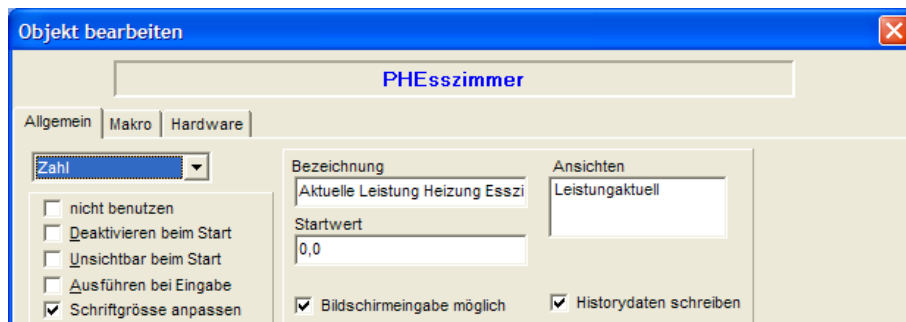


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..64 Aktuelle Leistung der Heizung im Esszimmer

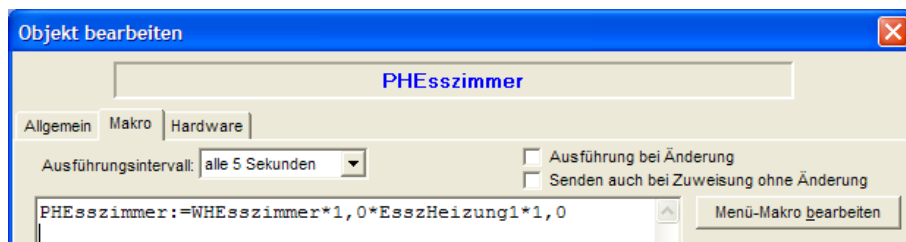


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..65 Ermittlung der aktuellen Leistung der Heizung im Esszimmer

Die aktuelle Leistung der Heizung im Esszimmer ergibt sich durch Multiplikation der Basisleistung mit dem Einschaltzustand der Heizung (EsszHeizung1).

Daraus können, wie bereits unter Smart Metering aufgeführt, die aktuellen Verbräuche der einzelnen Verbraucher ermittelt werden.

Auf die bisher angefallenen Energiekosten kann geschlossen werden durch Berücksichtigung der Tarife der elektrischen Energie und Heizung als Objekte vom Typ KStrom und KHeizung vom Typ Zahl mit Startwerten 0,20 und 0,05 . Eine Einheitenzuordnung ist im Programmiersystem homeputer nicht vorgesehen.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..66 Eingabe des Tarifs für elektrische Energie

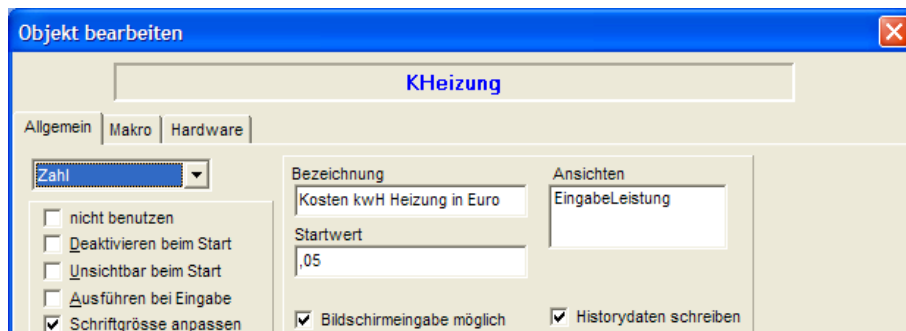


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..67 Eingabe des Tarifs für die Heizungsenergie

Die aktuellen Jahreskosten für die beiden betrachteten Beispiele tragen als Objekte die Namen „JKEsszHeizung“ und „JKEsszDimmer“. Die Objekte sind vom Typ Zahl und haben 4 Nachkommastellen, damit bereits im Anlauf des Systems Kosten angezeigt werden können. Die Anzeige erfolgt in Euro.

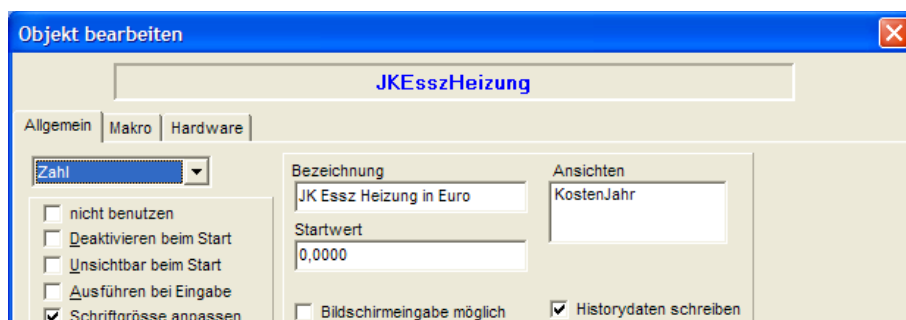


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..68 Definition des Objekts für die aktuellen Jahreskosten der Heizung im Esszimmer

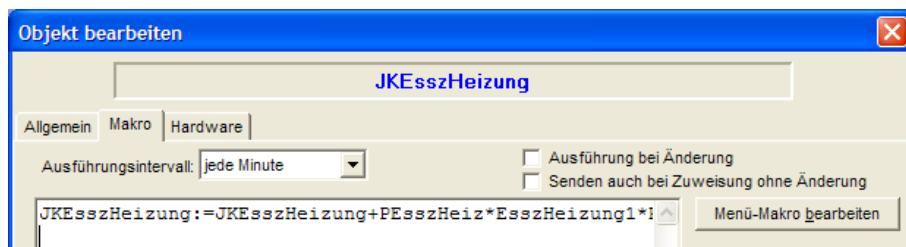


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..69 Makrodefinition für die aktuellen Jahreskosten der Heizung im Esszimmer

Die Interpretation des Formelzusammenhangs erfolgt im Texteditor.

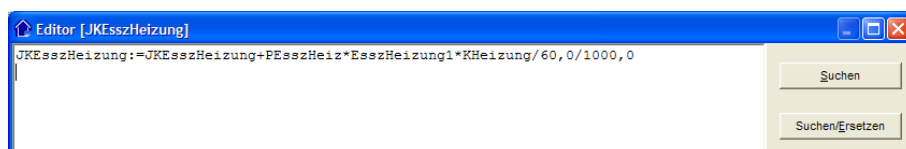


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..70 Editorfenster des Makros JKEsszHeizung

Die aktuellen Jahreskosten ergeben sich durch Kumulation der bereits angefallenen Kosten „JKEsszHeizung:=JKEsszHeizung +“ inkrementiert durch die Multiplikation der Basisleistung der Heizung multipliziert mit dem Schaltzustand und dem Tarif für die Heizungskosten dividiert durch 60,0

(Minuten je Stunde) und 1000,0 (Wh je kWh). Zugrunde liegt eine Taskzykluszeit von einer Minute. Dies erscheint als ausreichend, da die Reaktionszeiten von Heizungen groß sind.

Analog erfolgt die Ermittlung der aktuellen Jahreskosten der konstanten und linearen elektrischen Verbraucher.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..71 Definition des Objekts für die aktuellen Jahreskosten der Geräte am Dimmer im Esszimmer

Da beim Dimmer im Esszimmer häufiger Änderungen auftreten können, wurde die Taskzeit auf 5 Sekunden eingestellt.

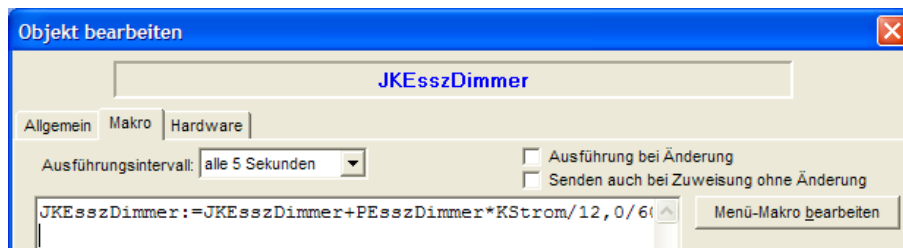


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..72 Makrodefinition für die aktuellen Jahreskosten des Dimmers im Esszimmer

Die aktuellen Jahreskosten ergeben sich durch Kumulation der bereits angefallenen Kosten „JKEsszDimmer:=JKEsszDimmer +“ inkrementiert durch die Multiplikation der aktuellen Leistung der Heizung multipliziert mit dem Tarif für die elektrischen Kosten dividiert durch 12,0 (Taskzeit 5 Sekunden dividiert durch 60 Sekunden), 60,0 (Minuten je Stunde) und 1000,0 (Wh je kWh).

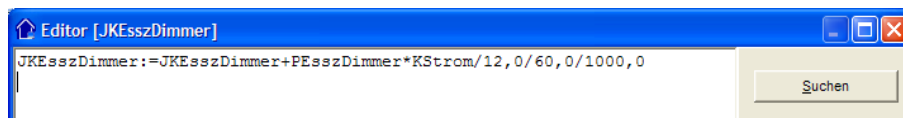


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..73 Editorfenster des Makros JKEsszDimmer

Die einzelnen aktuellen Jahreskosten werden zu den gesamten aktuellen Jahreskosten durch Addition aufsummiert und dem Objekt JKStrom zugewiesen.

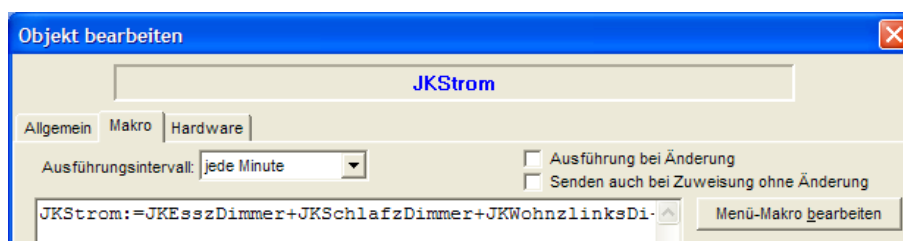


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..74 Summierung der einzelnen aktuellen elektrischen Jahreskosten zu aktuellen elektrischen Jahreskosten

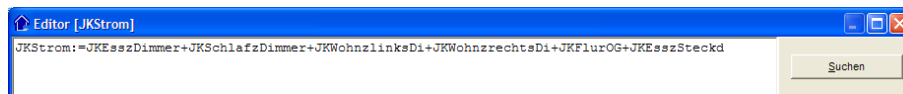


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..75 Summierung der einzelnen aktuellen elektrischen Jahreskosten zu aktuellen elektrischen Jahreskosten im Editorfenster

Analog erfolgt die Summierung für die aktuellen Jahreskosten der Heizung durch das Objekt „JKHeizung“.

Die einzelnen aktuellen summierten Jahreskosten von elektrischer Energie und Heizungsenergie zu den gesamten aktuellen Jahreskosten summiert.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..76 Summierung der einzelnen aktuellen elektrischen Jahreskosten zu aktuellen elektrischen Jahreskosten im Editorfenster

Die Summation von „JKStrom“ und „JKHeizung“ ergibt die gesamten aktuellen Jahreskosten „JKKosten“.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..77 Summation der einzelnen aktuellen Kosten zu den gesamten aktuellen Kosten

Zur Darstellung kommen die aktuellen Kosten in der Ansicht „KostenJahr“.

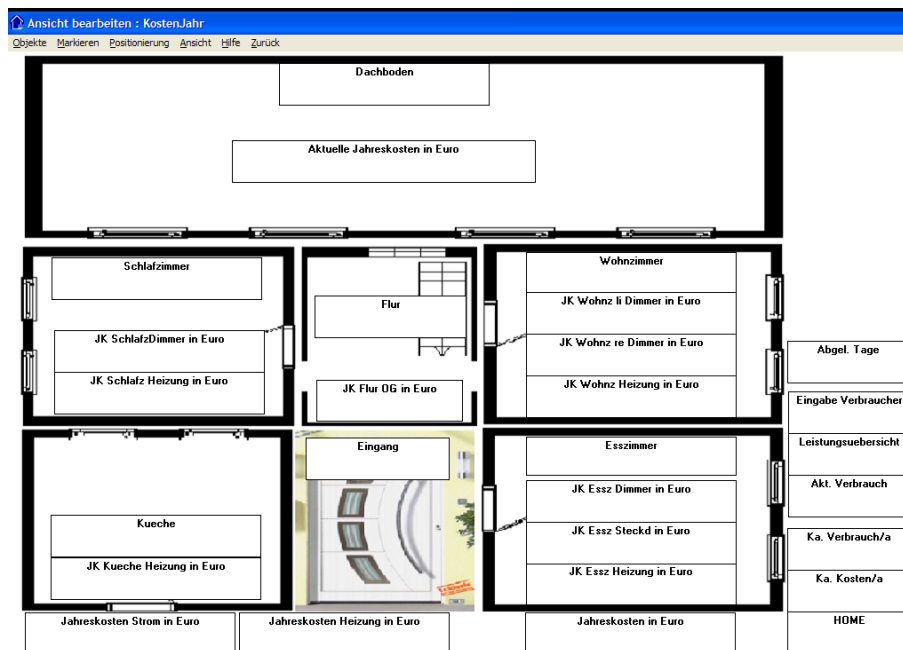


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..78 Ansicht zur Darstellung einzelnen und summierten aktuellen Jahreskosten

Im Gegensatz zum aktuellen Jahresverbrauch haben Kostendarstellungen den Vorteil, daß der Mensch eher monetär bewerten kann als die Zusammenhänge physikalischer Grundlagen. Insbesondere wird hier auch direkt deutlich, daß Heizungskosten Kosten elektrischer Energie überwiegen und mit größerem Erfolg angegangen werden können.

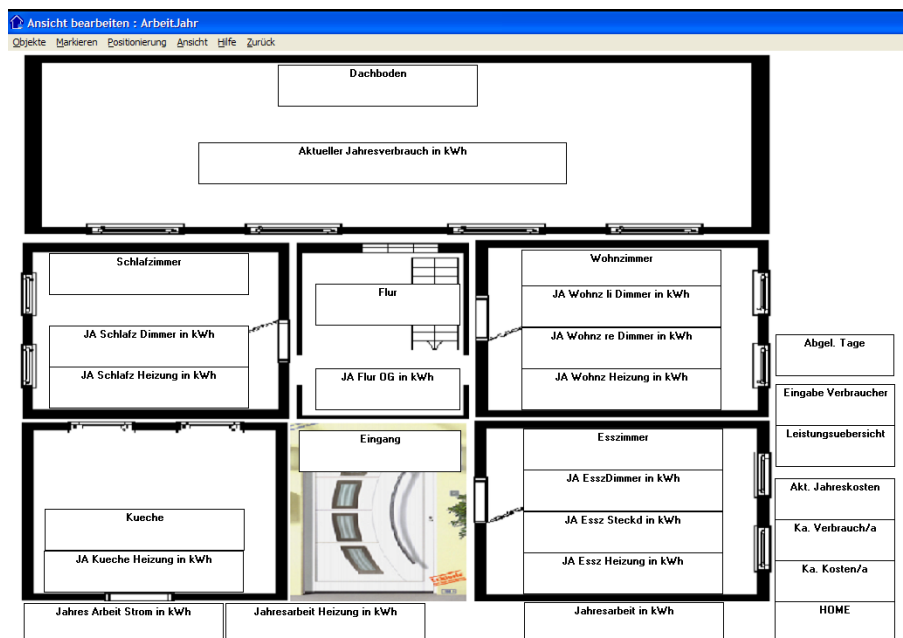


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..79 Ansicht ArbeitJahr

Insbesondere zu Anfang eines Jahres- oder Meßintervalls sind sowohl die aktuellen Verbräuche, als auch Kosten noch sehr gering. Durch mehr oder weniger komplexe Trendrechnung können Verbräuche und Kosten für das gesamte Jahr vorauss kalkuliert werden.

Die Darstellung erfolgt in den Ansichten „KaArbeitJahr“ und „KAKostenJahr“.

Ansicht bearbeiten : KaArbeitJahr

Objekte Markieren Positionierung Ansicht Hilfe Zurück

Dachboden

Kalkulierter Jahresverbrauch in kWh

Schlafzimmer

Kalkulierte JA Schlaf Dimmer

Kalkulierte JA Schlaf Heizung

Flur

Kalkulierte JA Flur OG

Wohnzimmer

Kalkulierte JA Wohnz links Di

Kalkulierte JA Wohnz rechts Di

Kalkulierte JA Wohnz Heizung

Eingang

Küche

Kalkulierte JA Kueche Heizung

Kalkulierte JA Strom

Kalkulierte JA Heizung

Kalkulierter Jahresverbrauch

Abgel. Tage

Eingabe Verbraucher

Leistungsuebersicht

Akt. Verbrauch

Akt. Jahreskosten

Ka. Kosten/a

HOME

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..80 Ansicht kalkulierte Jahres-Arbeit "KaArbeitJahr"

Ansicht bearbeiten : KaKostenJahr

Objekte Markieren Positionierung Ansicht Hilfe Zurück

Dachboden

Kalkulierte Jahreskosten in Euro

Restlaufzeit in Tagen

Kalkulierte Jahreskosten

Energiekontingent in Euro

Schlafzimmer

Kalkulierte JK Schlaf Dimmer

Kalkulierte JK Schlaf Heizung

Flur

Kalkulierte JK Flur OG

Wohnzimmer

Kalkulierte JK Wohnz links Di

Kalkulierte JK Wohnz rechts Di

Kalkulierte JK Wohnz Heizung

Eingang

Kueche

Kalkulierte JK Kueche Heizung

Kalkulierte Jahreskosten Strom

Kalkulierte Jahreskosten Heizung

Historytool

Abgel. Tage

Tankuhr

Eingabe Verbraucher

Leistungsuebersicht

Akt. Verbrauch

Akt. Jahreskosten

Ka. Verbrauch/a

HOME

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..81 Ansicht kalkulierte Jahres-Kosten "KaKostenJahr"

Angelegt werden für das Esszimmer die Objekte KaJAEsszDimmer und KaJAEsszHeizung. Beide Objekte sind vom Typ Zahl und haben nur 2 Nachkommastellen, da von den kalkulierten Werten entsprechend große Werte erwartet werden.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..82 Definition des Objekts KaJAEsszDimmer

Die Trendrechnung erfolgt bei jahresäquivalentem Nutzerverhalten in einem vereinfachten Verfahren durch Division durch den ermittelten Jahresanteil auf der Basis einer einfachen Dreisatzrechnung. Für elektrische Verbraucher, die über das Jahr gleichförmig benutzt werden (TV, Radio), sowie Lampen in Räumen ohne Außenlichtanteil trifft diese einfache Trendrechnung zu. Bei Leuchten in Räumen mit Außenlichtanteil muß zusätzlich eine Korrektur erfolgen.

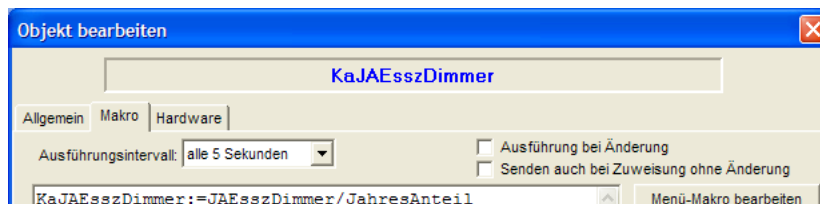


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..83 Berechnung der kalkulierten Jahresarbeit für den Dimmer im Esszimmer

Entsprechend wird das Objekt „KaJAEsszHeizung“ angelegt und parametrisiert.

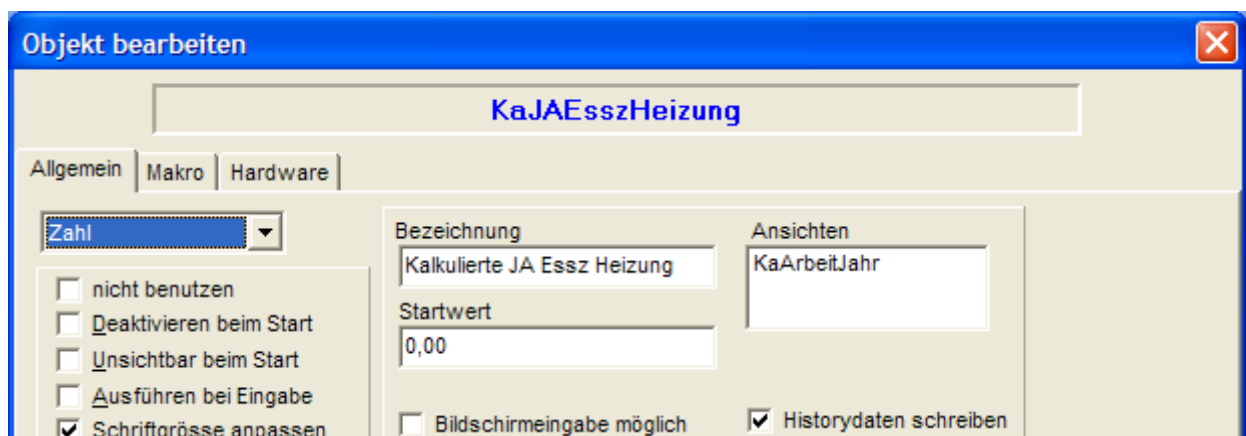


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..84 Definition des Objekts KaJAEsszHeizung

Auch die Kalkulationsrechnung ohne Korrektur unterscheidet sich nicht vom obigen Beispiel. Berücksichtigt werden muß beispielsweise, daß die Heizperiode von etwa Mai bis Oktober entfällt und somit über das gesamte Jahr damit nur die Hälfte der kalkulierten Kosten anfällt.

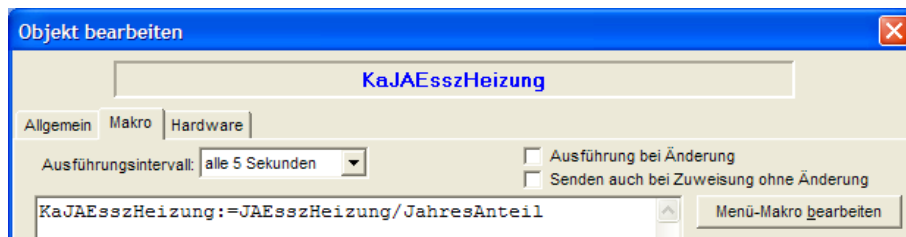


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..85 Berechnung der kalkulierten Jahresarbeit für die Heizung im Esszimmer

Die einzelnen kalkulierten Jahresarbeiten und damit Jahresverbräuche werden wie bereits bei den aktuellen summiert und als Gesamtverbräuche angelegt.

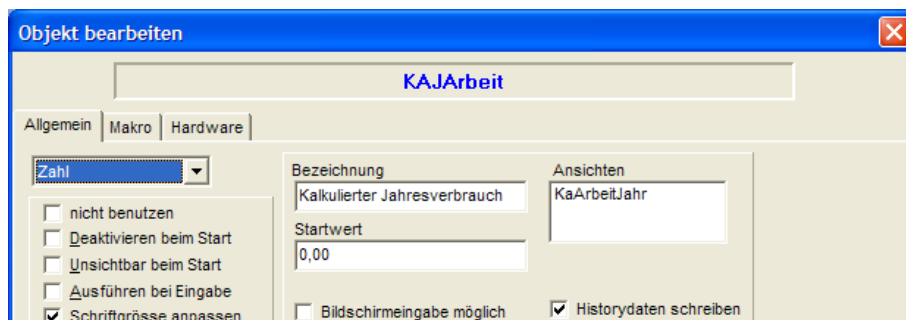


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..86 Anlage des Objekts KAJArbeit für die Kalkulation des Jahresverbrauchs

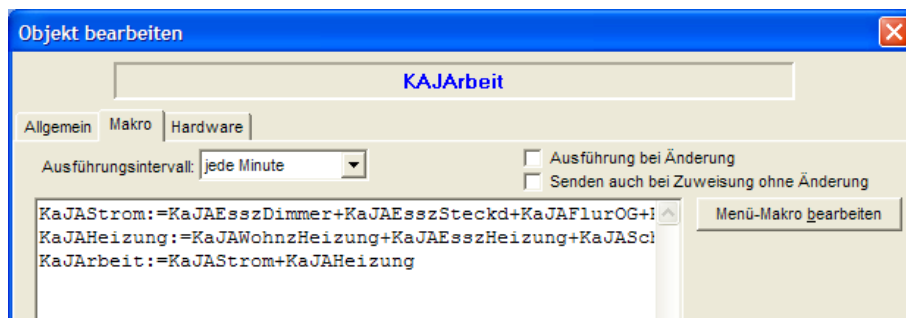


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..87 Aufsummation der einzelnen Jahresarbeiten

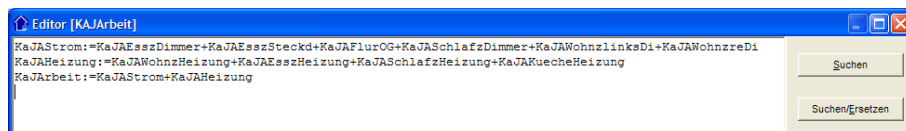


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..88 Aufsummation der einzelnen Jahresarbeiten im Editorfenster

Beispielhaft ergibt sich folgende Darstellung

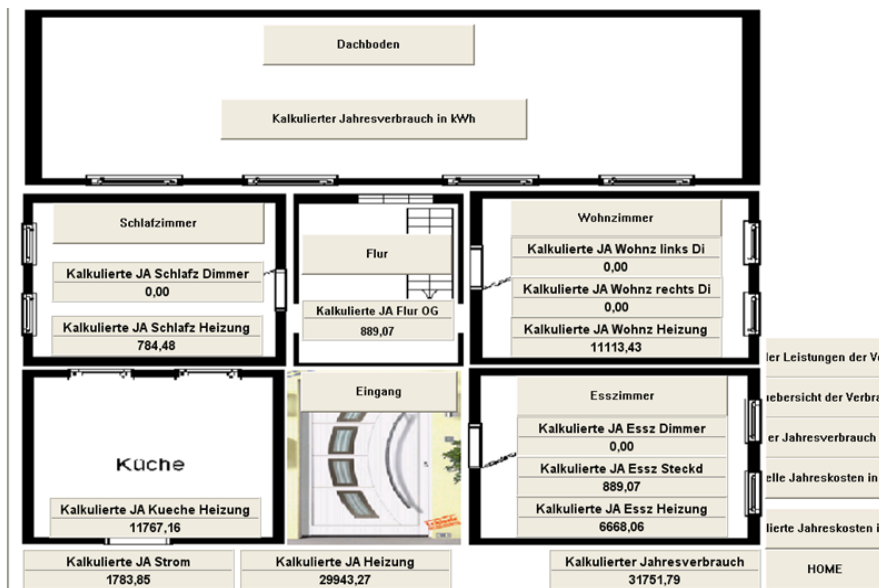


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..89 Beispielhafte kalkulierte Jahresarbeit

Analog werden die kalkulierten Kosten ermittelt und in den Objekten „KaJKEsszDimmer“ und „KaJKEsszHeizung“ abgelegt. Es gelten die gleichen Parametrisierungsgrundlagen wie bei den kalkulierten Verbräuchen.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..90 Anlage des Objekts „KaJKEsszDimmer“

Die folgende sehr einfache Kalkulation beinhaltet nicht, daß sich Tarife und Benutzerverhalten über das Jahr und damit den Rest des Jahres ändern können. Tatsächlich sind wie bei der Kalkulation der Jahresarbeit das Benutzerverhalten der Betriebsmittel und die sich ändernden Tarife zu berücksichtigen. Steigende Tarife lassen die Kalkulation zu niedrig ausfallen, Nichtberücksichtigung des Betriebs zu hohe.

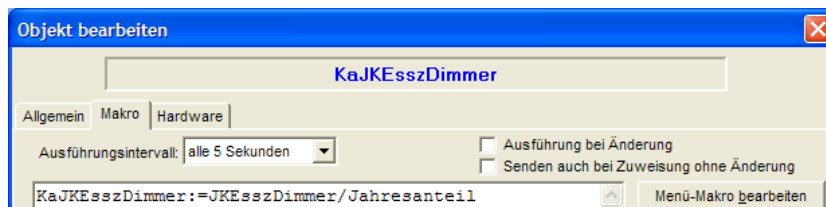


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..91 Berechnung der kalkulierten Jahreskosten des Dimmers

Analog erfolgt die Kalkulation für die Heizungen.

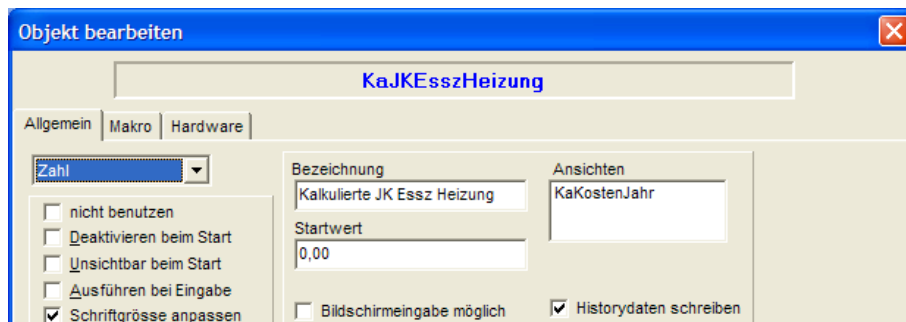


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..92 Anlage des Objekts "KaJKEsszHeizung"

Auch die Berechnung unterscheidet sich nicht.

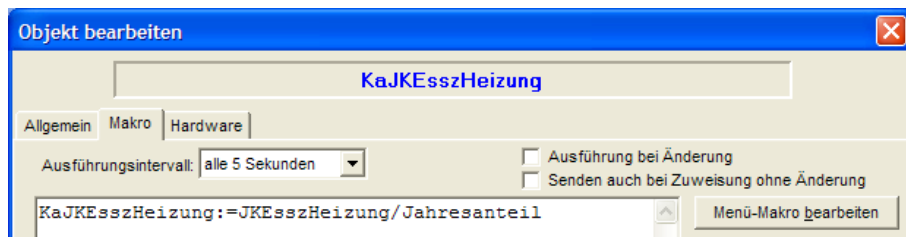


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..93 Berechnung der kalkulierten Jahreskosten der Heizung

Entsprechend der kalkulierten Verbräuche werden auch die Kosten zu gesamten kalkulierten Kosten für die Einzelanteile elektrische und Heizungs-Energie und Gesamtkosten ermittelt.

Hierzu werden die Einzelobjekte „KaJKStrom“, „KaJKHeizung“ und „KaJKKosten“ angelegt.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..94 Anlage des Kalkulationsobjekts "KaJKStrom"

Die Summation erfolgt für alle beteiligten Objekte im Makro des Objekts „KaJKKosten“. Die Berechnung für eine vergleichbare Tankuhr erfolgt abschließend.

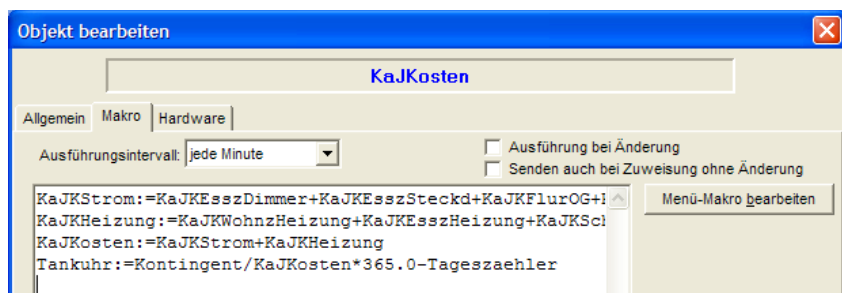


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..95 Berechnung der kalkulierten Kosten für ein Jahr

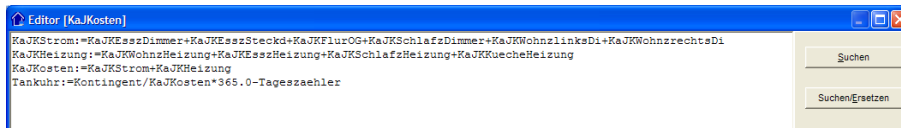


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..96 Berechnung der kalkulierten Kosten für ein Jahr im Editor

Beispielhaft ergibt sich folgende Darstellung

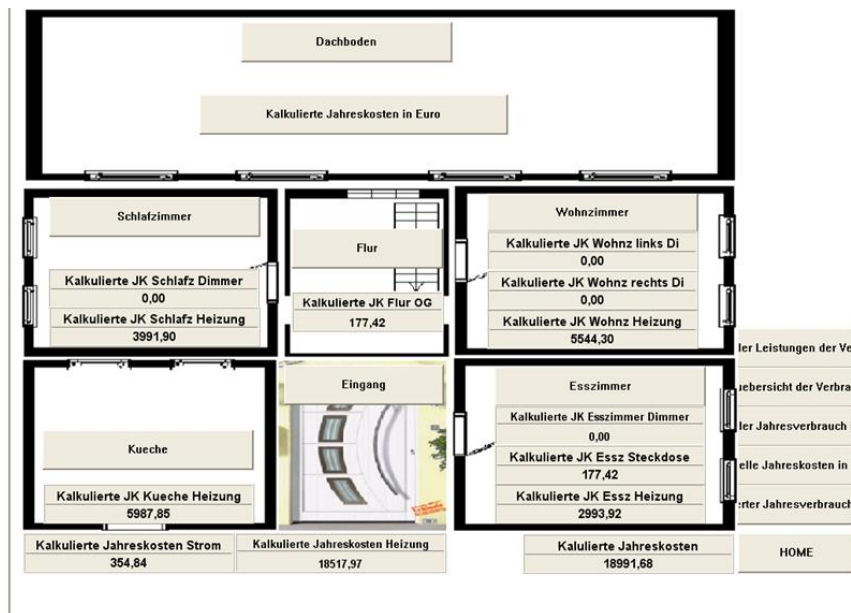


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..97 Beispielhafte kalkulierte Jahreskosten

Auf der Basis der kalkulierten Kosten kann zusätzlich eine Tankuhr abgeleitet werden. Hierzu ist das Energiekontingent für das Jahr zunächst zu definieren. Dies erfolgt mit dem Objekt „Kontingent“ vom Typ Zahl und gibt einen Eurobetrag als Limit an.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..98 Definition des Objekts "Kontingent"

Das Objekt „Tankuhr“ ist ebenso vom Typ Zahl und gibt die Anzahl Tage der Restlaufzeit auf der Basis von Limit und kalkulierter Kosten an.

Durch Division von „Kontingent“ durch die aktuell kalkulierten gesamten Jahreskosten multipliziert mit

365 Tagen, entsprechend einem Jahr, ergibt sich die Anzahl Tage, die mit dem vorhandenen Limit den Betrieb des Hauses noch ermöglichen. Zieht man davon die bereits abgelaufenen Tage (Objekt „Tageszähler“) ab, so ergibt sich die aktuelle Restlaufzeit.

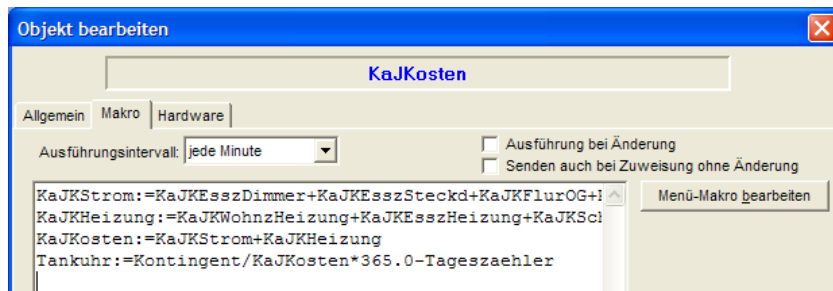


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..99 Berechnung des Tankuhrobjekts im Makro „KaJKosten“

Die Restlaufzeit „Tankuhr“ kann ausgewertet und in Hinweise analog der Temperaturinterpretation umgewandelt werden. Dies erfolgt im Makro zum Objekt „Tankuhr“.

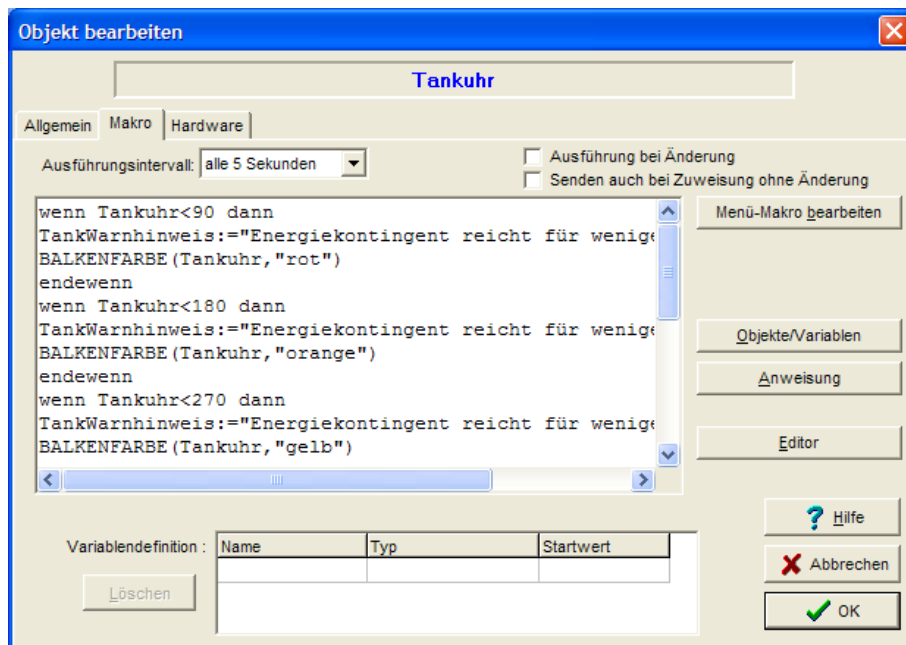


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..100 Makro des Objekts "Tankuhr"

Je nach Tankuhrstand erfolgt die Interpretation mit Anzeige als „Warnhinweis“ oder durch Balkenfarbe in der Tankuhr. Beispielhaft erfolgt der Hinweis „Energiekontingent reicht für weniger als 3 Monate“ mit Balkenfarbe rot, wenn die Tankuhr nur noch den Wert 90 Tage aufweist.

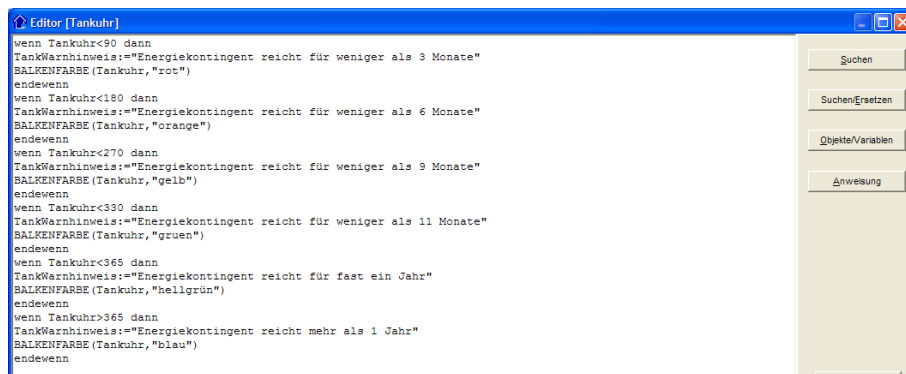


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..101 Makro des Objekts "Tankuhr" im Editorfenster

Angezeigt werden die vom Objekt „Tankuhr“ bearbeiteten Objekte in der Ansicht mit demselben Namen „Tankuhr“.

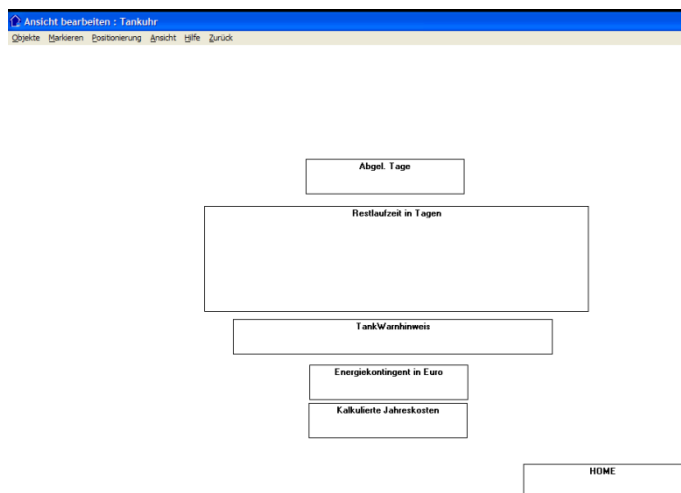


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..102 Definition der Ansicht "Tankuhr"

Exemplarisch ergibt sich folgende Darstellung der Ansicht:



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..103 Anzeige der Ansicht

"Tankuhr"

1.1.2.4 Passives Energiemanagement

Die Funktionen des passiven Energiemanagements sind im Grunde genommen reine Gebäudeautomationsfunktionen, die den Kategorien Komfort oder Sicherheit zugeordnet werden können. Zusätzlich können bei starker Netzbelastung oder aufgrund variierender Tarife Abschaltungen erfolgen, Basis hierfür ist die Smart Metering-basierte Berechnung. Die Heizungssteuerung ist eine Funktionalität, die wesentlich zur Energieeinsparung beitragen kann. Der Heizenergieverbrauch kann durch Einbindung der Bewohnungs- und Tagessituation, der Fensterstellung in Verbindung mit Hysteresen und bedarfs- und tarifbasierte Sollwerteinstellungen optimal beeinflusst werden kann. Bei der homeputer/FS20-Realisierung werden die Temperaturdaten über Temperaturfühler ermittelt und stehen als reale Daten zur Verfügung. Die Sollwerte werden am Display dem Raum zugehörig durch Tastatureingabe verändert. Der Bewohnungszustand „Haus ist verlassen“ wird über einen Schalter, Präsenzerfassung oder ein Codeschloß ermittelt, die Tageszeit vom Rechner automatisch mitgeführt. Damit sind alle Grundlagen gelegt, zu programmieren ist im einfachsten und ausreichenden Falle eine Zweipunktregelung der Heizkörperstellventile oder -relais. Im Beispiel ist die Heizung ein binäres Objekt mit der Benennung „EsszHeizung1“. Die 1 wird verwendet, da 2 Heizkörper im Raum vorhanden sind.

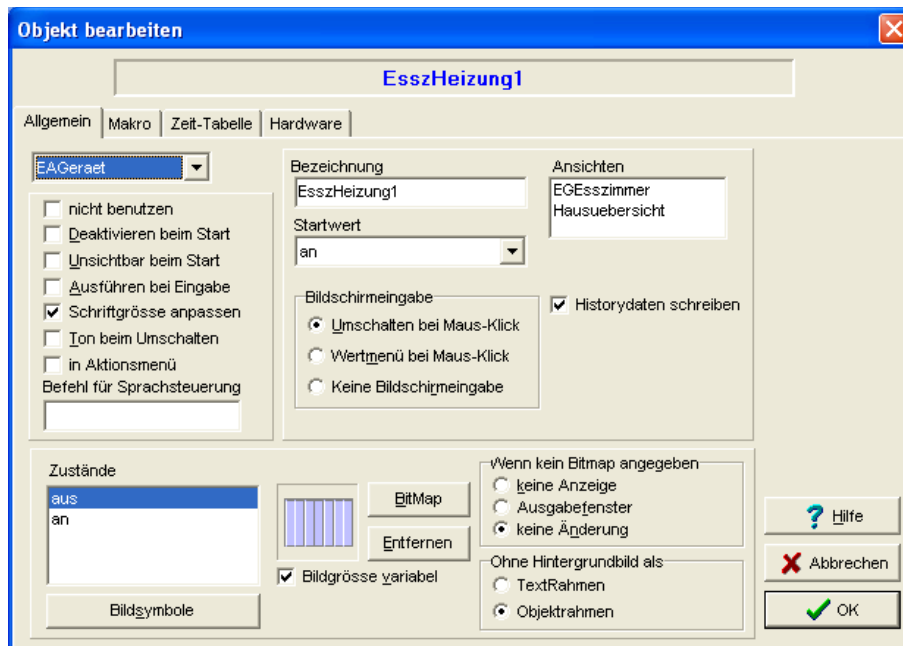


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..104 Definition des Objekts EsszHeizung1

Das Makro wird über den Karteireiter „Makro“ erzeugt und besteht aus der Separation der beiden Abfragen „Hausistverlassen=1“ und „Hausistverlassen=0“. Der Aufbau des gesamten Makros ist dem Text zu entnehmen.

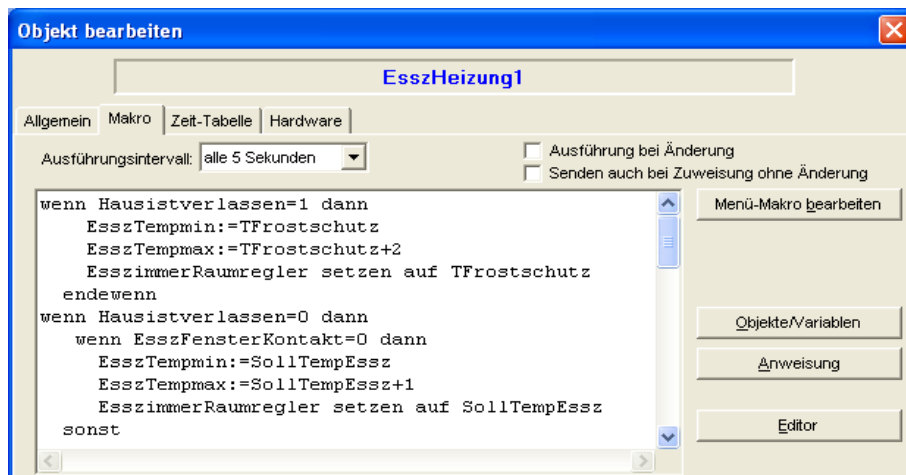


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..105 Makro für die Heizung im Esszimmer

Beim Zustand des verlassenen Hauses wird die Heizung eingeschaltet, wenn die Temperatur unter die eingestellte Frostschutztemperatur TKFrostschutz sinkt und wieder ausgeschaltet, wenn die Frostschutztemperatur um 2 Grad, dies ist die zugeordnete Hysterese, überschritten wurde. Ähnlich verhält es sich beim bewohnten Haus, wobei jedoch die Fensterkontakte mit ausgewertet werden. Bei nicht geöffnetem Fenster liegt die minimale Temperatur, bei der die Heizung eingeschaltet wird, beim eingestellten Sollwert der Temperatur im Esszimmer mit oberer Grenze entsprechend einer Hysterese von einem Grad, bei geöffnetem Fenster wird die aktuelle Sollwerttemperatur auf den Wert der Nachtabsenkung mit Hysterese von einem Grad eingestellt. Bei Verwendung von FHT-Raumtemperaturreglern kann der Status des Raumtemperaturreglers auch direkt beeinflusst werden.

```
wenn Hausistverlassen=1 dann
    EsszTempmin:=TFrostschutz
    EsszTempmax:=TFrostschutz+2
    EsszimmerRaumregler setzen auf TFrostschutz
endewenn
wenn Hausistverlassen=0 dann
    wenn EsszFensterKontakt=0 dann
        EsszTempmin:=SollTempEssz
        EsszTempmax:=SollTempEssz+1
        EsszimmerRaumregler setzen auf SollTempEssz
    sonst
        EsszTempmin:=TNachtabsenkung
        EsszTempmax:=TNachtabsenkung+1
        EsszimmerRaumregler setzen auf TNachtabsenkung
    endewenn
endewenn

wenn IstTempEssz<=EsszTempmax dann
    wenn EsszHeizSteig=1 dann
        EsszHeizung1 einschalten
    endewenn
endewenn

wenn IstTempEssz<=EsszTempmax dann
    wenn EsszHeizSteig=0 dann
        EsszHeizung1 ausschalten
    endewenn
```

endewenn

wenn IstTempEssz>EsszTempmax dann

EsszHeizSteig:=0

EsszHeizung1 ausschalten

endewenn

wenn IstTempEssz<EsszTempmin dann

EsszHeizSteig:=1

EsszHeizung1 einschalten

endewenn

EsszHeizSteig ist ein Objekt mit einem Merker, in dem festgehalten wird, ob die Temperatur im Steigen oder Sinken begriffen ist.

Jeder weitere Heizkörper im Raum kann den Schaltzustand durch einfache Zuweisung erhalten. Hierzu werden weitere Objekte für die Heizung angelegt, in diesem Falle EsszHeizung2.

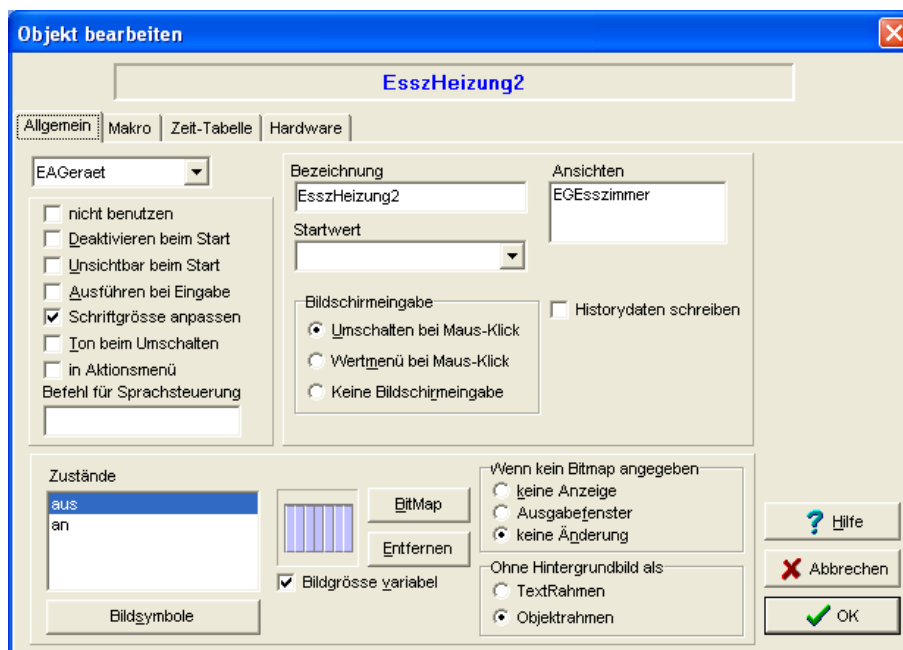


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..106 Definition des Objekts EsszHeizung2

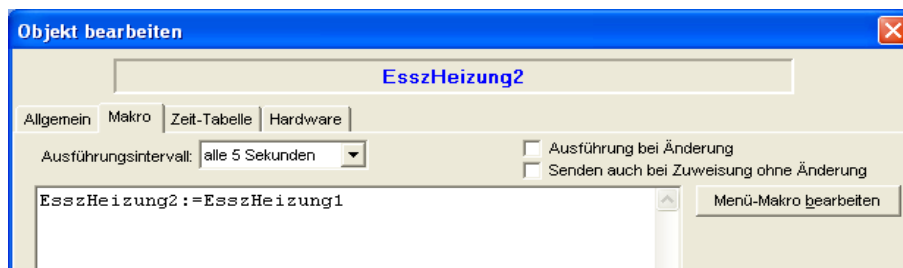


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..107 Makro für die Zuweisung des Schaltverhaltens des zweiten Heizkörpers

Der Sollwert für das Esszimmer wird als Zahl-Objekt angelegt, als Startwert wird 19,0 Grad gewählt, wobei die Endung „,0“ erforderlich ist, um die Genauigkeit der Temperatúrauswertung auf eine Nachkommastelle einzustellen.

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..108 Definition des Sollwerts der Temperatur im Esszimmer

Der Sollwert kann im laufenden Betrieb durch Auswahl der Bedienoberfläche für das Esszimmer und dort Anklicken des Reglers für die Solltemperatur geändert werden. Durch Verwendung der Tastatur wird der neue plausibel gewählte Wert eingegeben. Zur Sicherheit kann dem Objekt „SollTempEssz“ ein einfaches Makro angehängt werden, das die Eingaben auf zu große oder zu kleine Werte analysiert und bei unplausibler Eingabe auf einen Standardwert korrigiert.

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..109 Änderung der Sollwerttemperatur im Esszimmer im laufenden Betrieb

Analog müssen die Objekte für die Frostschutz- und Nachtabenkungstemperatur, in diesem Falle gleich für alle Räume des Hauses, als Zahlobjekte angelegt werden. Als Startwert wurde die Frostschutztemperatur auf 5 Grad und die Nachtabenkung auf 14 Grad eingestellt.

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..110 Definition des Zahl-Objekts "TKFrostschutz"

The screenshot shows a dialog box titled 'Objekt bearbeiten' with a close button in the top right corner. The main title bar is blue. Below the title bar, the object name 'TNachtabsenkung' is displayed in a blue box. There are three tabs: 'Allgemein' (selected), 'Makro', and 'Hardware'. Under the 'Allgemein' tab, there is a 'Zahl' dropdown menu. Below it, there are several checkboxes: 'nicht benutzen', 'Deaktivieren beim Start', 'Unsichtbar beim Start', 'Ausführen bei Eingabe', and 'Schriftgröße anpassen' (checked). To the right, there are fields for 'Bezeichnung' (containing 'Nachtabsenkung'), 'Startwert' (containing '14,0'), and 'Ansichten' (containing 'EingabeLeistung'). At the bottom, there are two checkboxes: 'Bildschirmeingabe möglich' (checked) and 'Historydaten schreiben' (unchecked).

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..111 Definition des Zahlobjekts "TNachtabsenkung"

Beide Werte werden in der Ansicht „EingabeLeistung“ am unteren rechten Bildrand angezeigt und können nach Anklicken mit der Maus mit der Tastatur geändert werden, auch diese können auf Plausibilität durch ein Makro kontrolliert werden.

The screenshot shows a window titled 'EingabeLeistung [keine Schnittstelle aktiv]'. It displays a floor plan with various rooms and their associated power consumption values. A small 'Eingabe' dialog box is open over the 'Nachtabsenkung' field, showing a value of '14,0'. The floor plan includes rooms like 'Dachboden', 'Eingabe der Leistungen der Verbraucher', 'Schlafzimmer', 'Flur', 'Wohnzimmer', 'Esszimmer', 'Kueche', and 'Eingang'. Each room has a list of power-consuming devices and their values. For example, the 'Schlafzimmer' has 'Leistung Schlafzimmer Dimmer' (200,0) and 'Leistung Heizung Schlafzimmer' (1000,0). The 'Wohnzimmer' has 'Leistung Wohnz links Dimmer' (200,0), 'Leistung Wohnz rechts Dimmer' (200,0), and 'Leistung Heizung Wohnzimmer' (2000,0). The 'Esszimmer' has 'Leistung Dimmer Esszimmer' (200,0), 'Leistung Essz Steckdose' (100,0), and 'Leistung Heizung Esszimmer' (1500,0). The 'Kueche' has 'Leistung Heizung Kueche' (1500,0). The 'Flur' has 'Leistung Licht Flur OG' (100,0). The 'Eingang' has 'Leistung Licht Eingang' (100,0). The 'Dachboden' has 'Leistung Dachboden' (100,0). The 'Eingabe' dialog box is open over the 'Nachtabsenkung' field, showing a value of '14,0'. At the bottom, there is a table with columns 'Nachtabsenkung' and 'Frostschutz', with values '14,0' and '5,0' respectively. On the right side, there is a 'Leistungsuebersicht' section with buttons for 'Akt. Verbrauch', 'Akt. Jahreskosten', 'Ka. Verbrauch/a', 'Ka. Kosten/a', and 'HOME'.

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..112 Änderung von Nachtabsenkung oder Frostschutz im laufenden Betrieb

Die Nachtabsenkung wird ähnlich wie die „Haus-ist-verlassen“-Funktion in diesem Falle durch die Zeit gesteuert. Der Zustand „Nachtabsenkung“ wird als Zahl angelegt, die den Wertebereich 0 oder 1 hat.

The screenshot shows a dialog box titled 'Objekt bearbeiten' with a close button in the top right corner. The main title bar is blue. Below the title bar, the object name 'Nachtabsenkung' is displayed in a blue box. There are three tabs: 'Allgemein' (selected), 'Makro', and 'Hardware'. Under the 'Allgemein' tab, there is a 'Zahl' dropdown menu. Below it, there are several checkboxes: 'nicht benutzen', 'Deaktivieren beim Start', 'Unsichtbar beim Start', 'Ausführen bei Eingabe', and 'Schriftgröße anpassen' (checked). To the right, there are fields for 'Bezeichnung' (containing 'Nachtabsenkung'), 'Startwert' (empty), and 'Ansichten' (containing 'Hausuebersicht'). At the bottom, there are two checkboxes: 'Bildschirmeingabe möglich' (checked) and 'Historydaten schreiben' (unchecked).

Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..113 Definition des Objekts

"Nachtab senkung"

Das zugehörige Makro fragt in einem längeren Zyklus, in diesem Falle wurde zu Demonstrationszwecken die Zykluszeit auf eine Minute festgelegt, den Zustand der Variablen „Hausist verlassen“ ab und stellt bei bewohntem Zustand im Nachtzeitintervall von 22 bis 6 Uhr den Status der Nachtab senkung von 0 auf 1. Die niedrigere Frostschutztemperatur wird generell verwendet, wenn das Haus verlassen ist.

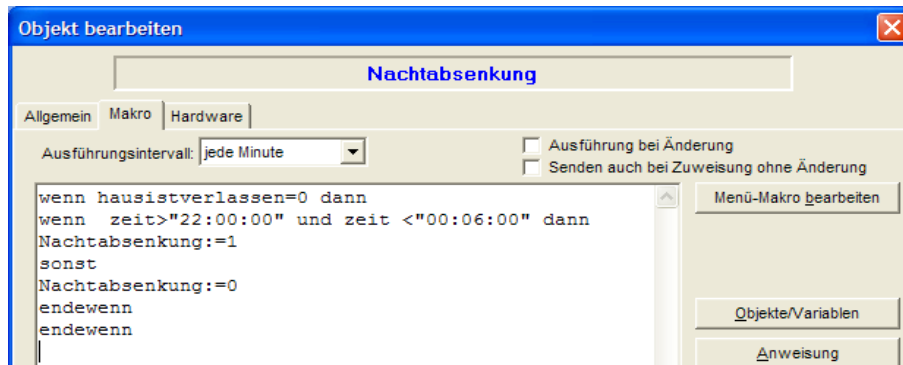


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..114 Makro der Nachtab senkung

Im laufenden Betrieb erfolgt die Visualisierung des Heizbetriebs über Heizkörpersymbole im jeweiligen Raum (blau=aus, rot=an), zusätzlich kann der Reglerzustand eingeblendet werden, wenn die Heizungssteuerung indirekt über die FHT-Raumtemperaturregler erfolgt, die Heizkörpersymbole sind dann virtuell.

Zur Unterstützung des Energiemanagements können die Elemente aus dem aktiven Energiemanagement beibehalten werden, d.h. Soll- und Ist-Temperatur werden anhand von Farben oder Skalen bewertet und mit Kommentaren belegt. Vorteil des passiven Energiemanagements ist, daß die Stellventile der Heizkörper nicht mehr von Hand gestellt werden müssen und automatisiert Energie eingespart wird.

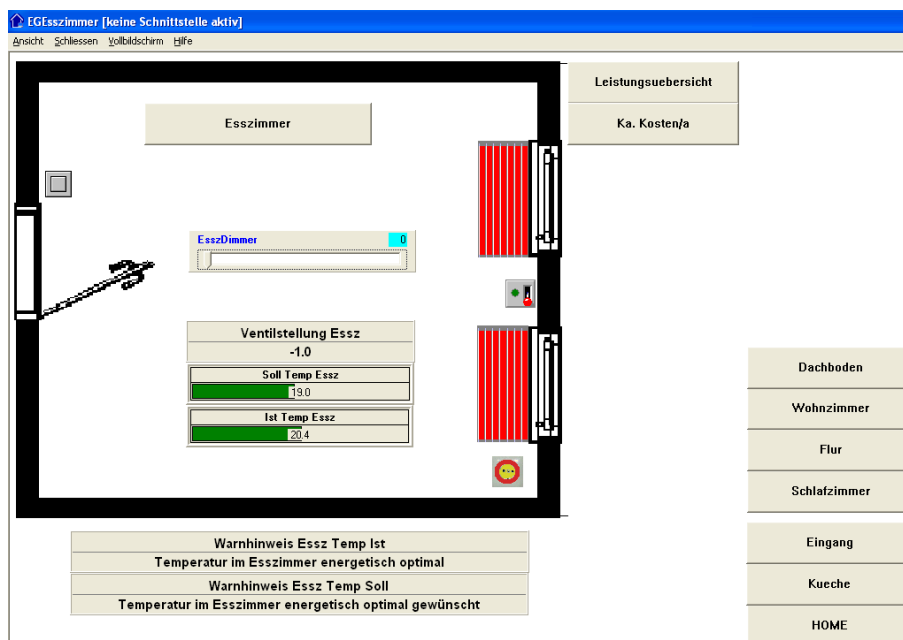


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..115 Ansicht einer Einzelraumtemperaturregelung

Ein weiteres Merkmal des passiven Energiemanagements ist die Auswertung des „Hausistverlassen“-Zustands. Hierzu wird geeignet der Zustand Hausistverlassen erfaßt. Im einfachsten Falle wurden in diesem Beispiel zwei Taster mit der Beschriftung „Kommen“ und „Gehen“ angelegt. „Gehen“ steht für das vollständige Verlassen des Hauses und Versetzen des Zustands „Hausistverlassen“ auf 1 und „Kommen“ umgekehrt für das Betreten des Hauses und Versetzen des Zustands „Hausistverlassen“ auf 0. Während „Gehen“ tatsächlich nur beim Verlassen des letzten Einwohners betätigt werden sollte, ist ein mehrmaliges Betätigen von „Kommen“ unkritisch.

„Gehen“ und „Kommen“ werden als (Bedien-)Knöpfe mit der jeweiligen Aufschrift „Gehen“ und „Kommen“ angelegt, die zugehörigen Objekte tragen die Bezeichnung „Hausistverlassenein“ und „Hausistverlassenaus“.

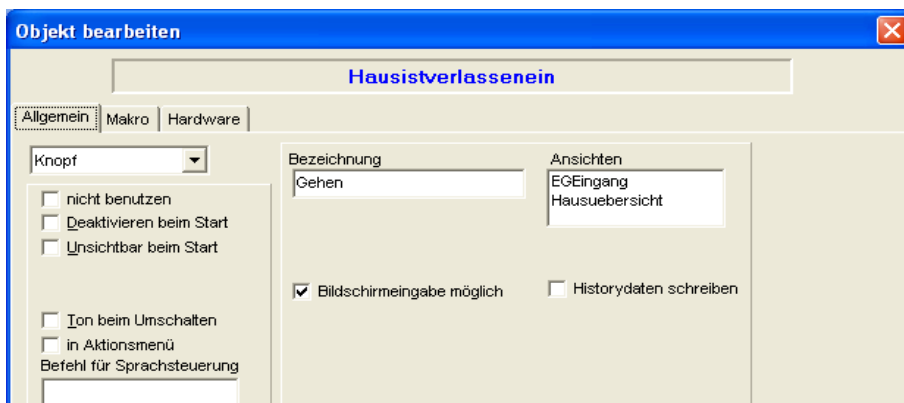


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..116 Definition des Objekts "Hausistverlassenein"

Dem Objekt „Hausistverlassenein“ kann ein beliebig kompliziertes Makro zugeordnet werden. In diesem Beispiel werden Fenster geschlossen (Dachfenster) und Jalousien heruntergefahren, zusätzlich sämtliche Lampen und schaltbaren Verbraucher ausgeschaltet, das Haus in den Hausistverlassen-Zustand versetzt. Zusätzlich wird die Nachtabenkung aktiviert.

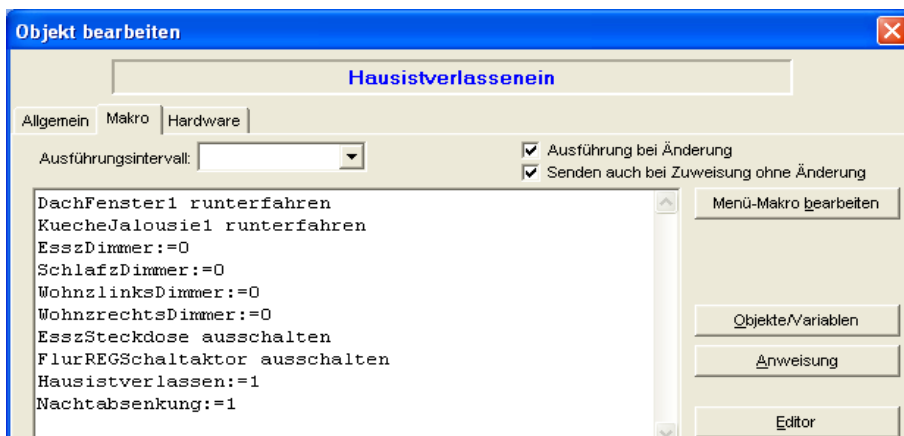


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..117 Makro zum Objekt "Hausistverlassenein"

Analog wird das Makro „Hausistverlassenaus“ angelegt.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..118 Definition des Makros "Hausistverlassenaus"

Beim Betreten des Hauses werden die Jalousien wieder heraufgefahren, Lichtszenen eingeschaltet, Alarmer ausgeschaltet und das Haus wieder in den Zustand „Hausistverlassen=0“, also bewohnt, versetzt. Zusätzlich wird die Nachtabenkung für eine bestimmte Zeit bis zur nächsten Aktivierung deaktiviert, um die Temperaturen auch zur Nachtabenkungszeit komfortorientiert anzuheben. An dieser Stelle können selbstverständlich auch Lampen nur für bestimmte Zeit aktiviert und anschließend wieder abgeschaltet werden.

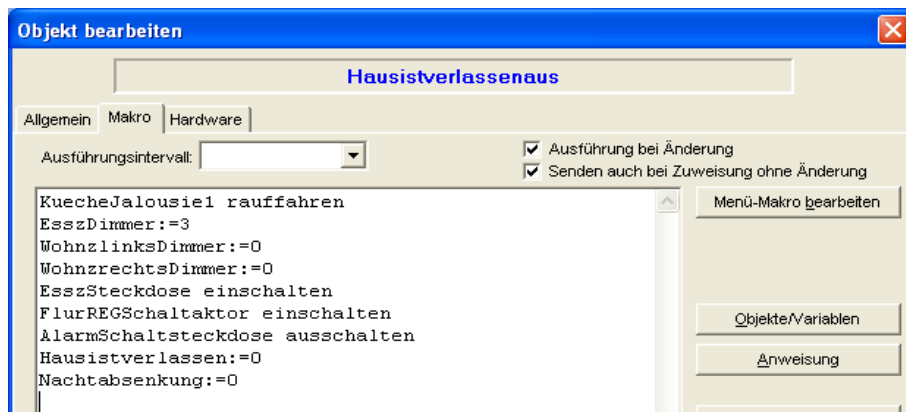


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..119 Definition des Makros "Hausistverlassenaus"

Die Funktionalität der Haus-ist-verlassen-Steuerung ist in der Ansicht „Hausuebersicht“ gut demonstrierbar.

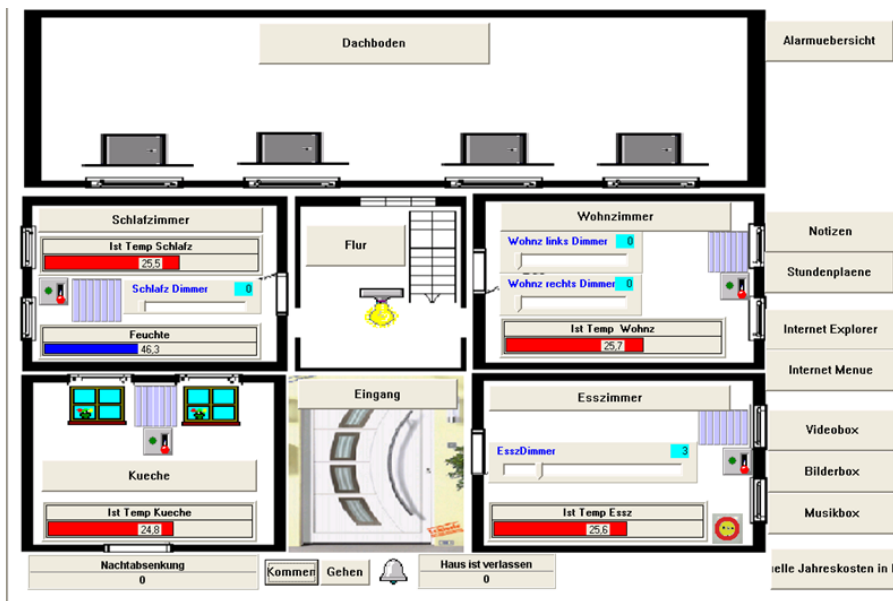


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..120 Ansicht Hausuebersicht zur Erläuterung der Haus-ist-verlassen-Steuerung

1.1.3 Einbindung von Komfortfunktionen

Weitere Komfortfunktionen sind problemlos und einfach mit homeputer realisierbar. Eine elektronische Kuckucksuhr wird wie folgt angelegt. Das Objekt „Kuckucksuhr“ wird als Objekt vom Typ „Zeichen“ angelegt.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..121 Definition des Objekts "Kuckucksuhr"

Dem Objekt wird ein Makro zugeordnet, in dem zu jeder vollen Stunde eine passende Audiodatei (vom Typ *.wav) über den Play-Befehl abgespielt wird.

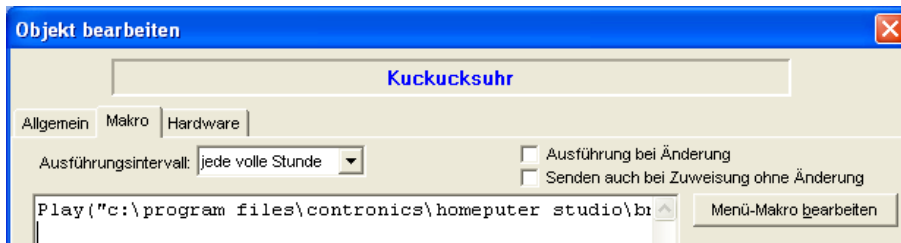


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..122 Makro zum Abspielen einer Audiodatei

Aufgrund der langen Textzeile durch den Ordner wird das Makro im Editorfenster erneut dargestellt.

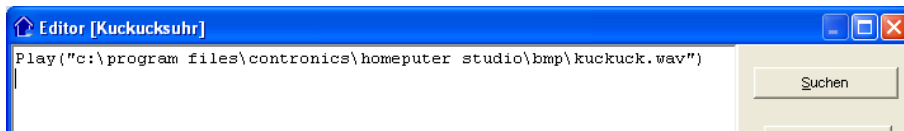


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..123 Makro zum Abspielen einer Audiodatei im Editorfenster

Dieses simple Beispiel verdeutlicht nicht die immensen Möglichkeiten von homeputerr hinsichtlich der Realisierung von Komfortfunktionen. Da im Vordergrund Smart Metering-basiertes Energiemanagement steht, wird nicht auf weitere Beispiele eingegangen.

1.1.4 Einbindung von Sicherheitsfunktionen

Neben Komfortfunktionen sind auf der Basis von Komponenten zur Nutzung für Energiemanagementfunktionen auch Sicherheitsfunktionen einfach realisierbar. So können Präsenz- oder Bewegungsmelder, Taster oder Fensterkontakte in Verbindung mit dem Status „Hausistverlassen“ abgefragt werden, um einen Alarm auszulösen.

Dies wird im folgenden Beispiel an einer komplexen Tasterabfrage erläutert.

Einer der Taster im Esszimmer ist als Objekt „EsszLichtTaster2rechts“ vom Typ „Taster“ angelegt. Das zugeordnete Makro, das im Normalzustand lediglich ein Event beim zugeordneten Schaltaktor auslösen würde, wird um entsprechende Abfragen erweitert.

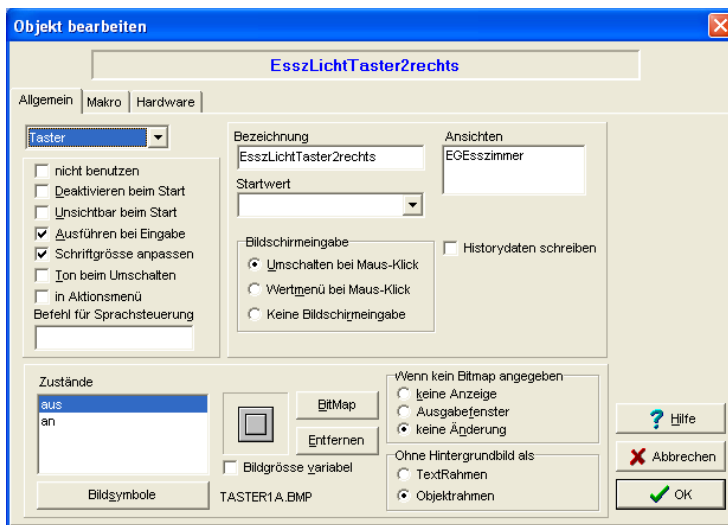


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..124 Definition des Objekts "EsszLichtTaster2rechts"

Das zugehörige Makro des Objekts wird mit der Abfrage „Wenn Hausistverlassen=0 dann“ eingeschachtelt. Im Normalzustand „Hausistverlassen=0“ wird der zugeordnete Dimmer beim Tasten ausgeschaltet (EsszDimmer:=0) oder voll eingeschaltet (EsszDimmer:=16), anderenfalls wird der Alarm ausgelöst (AlarmSchaltsteckdose:=1) und der Einbrecher durch Sprache und Töne erschreckt, während das Licht nicht eingeschaltet wird.

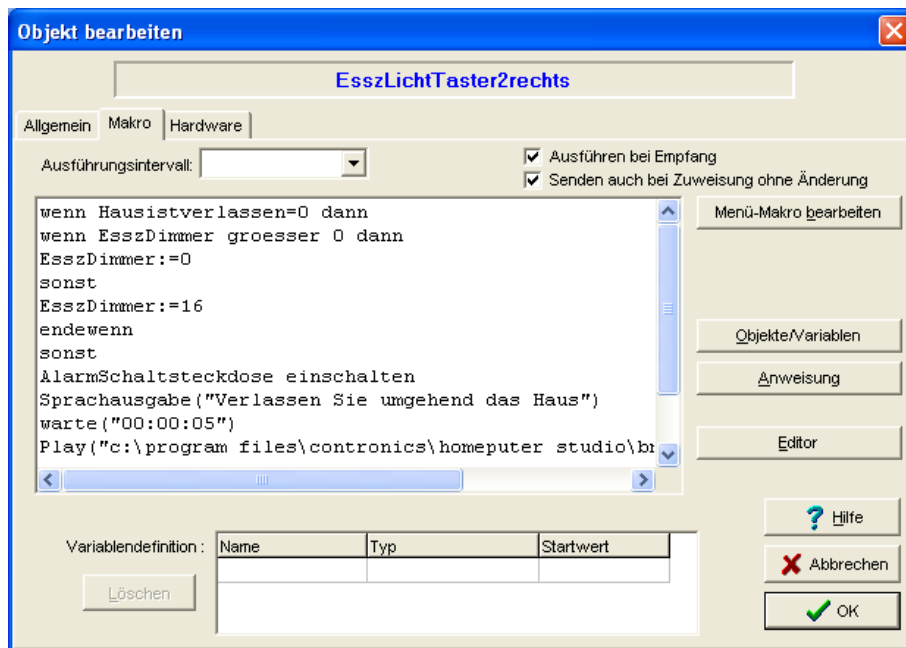


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..125 Makro des Objekts "EsszLichtTaster2rechts"

Übersichtlicher ist das Makro dem Editorfenster zu entnehmen.

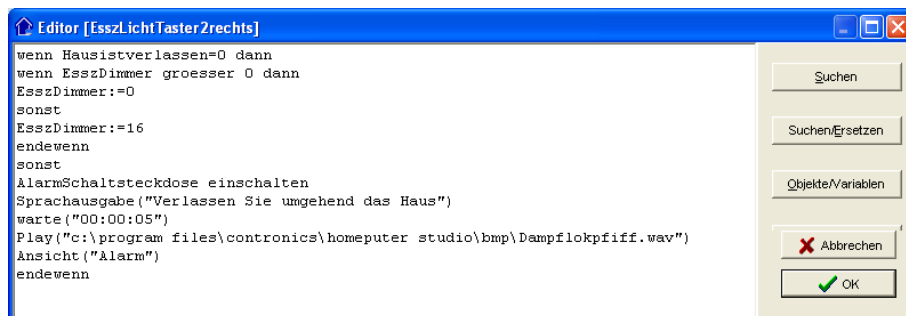


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..126 Makro des Objekts "EsszLichtTaster2rechts" im Editorfenster

Als weiteres Beispiel für Sicherheitsfunktionen wird die Klingelfunktion erläutert. Der Klingeltaster ist vom Typ Taster und trägt die Bezeichnung „KlingelTaster2links“.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..127 Definition des Objekts "KlingelTaster2links"

Im Normalfall soll das Objekt „Klingel“ für 10 Sekunden eingeschaltet werden und zusätzlich ein Ton abgespielt werden. Hinsichtlich der Funktionen des Ambient-Assisted-Livings könnte hier auch eine Lichtunterstützung der Klingel oder eine Weiterleitung des Klingelsignals an andere Geräte im Haus

programmiert werden. Anderenfalls könnte bei nichtbewohntem Haus eine Sprachmitteilung, die Eröffnung einer Videolinie zum Handy oder ähnliches programmiert werden. Im vorliegenden Beispiel werden Sprach- und Audiodateien abgespielt. Zur Realisierung ist lediglich die Variable „Hausistverlassen“ mit einzubeziehen.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..128 Makro des Objekts "Klingeltaster2links"

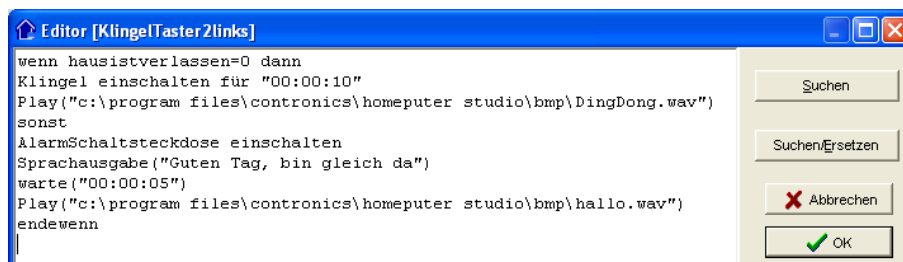


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..129 Makro des Objekts "Klingeltaster2links" im Editorfenster

In der Realität ist die Funktionalität in der Ansicht „EGEingang“ nachvollziehbar. Der Klingeltaster ist neben der Tür angeordnet, die Klingel unter der Tür. Problemlos kann an dieser Stelle im Display auch die Verbindung zu einer Videotelephonieschnittstelle eingebunden werden.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..130 Ansicht EGEingang

Entsprechend sind Jalousietaster- und Fensterkontaktabfragen realisierbar, die den folgenden Abbildungen zu entnehmen sind.

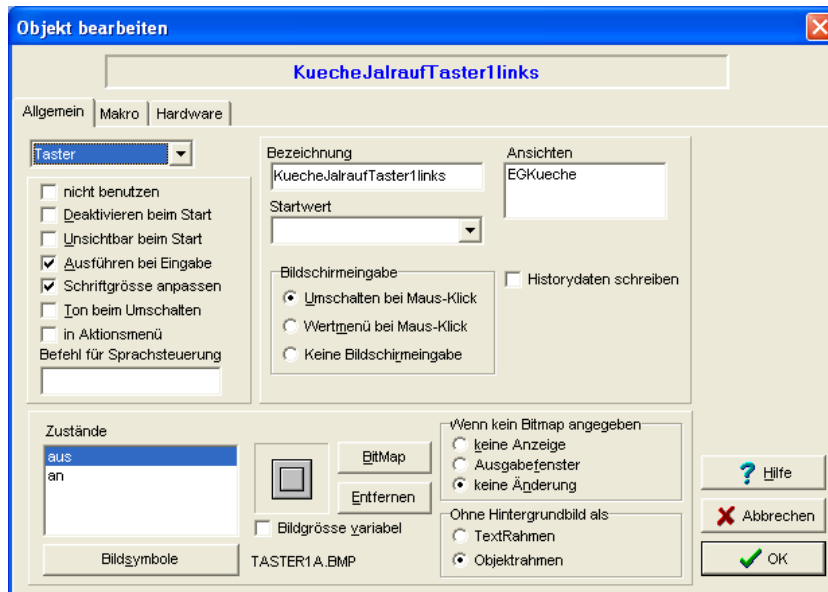


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..131 Definition des Objekts "KuecheJalraufTaster1links"

Damit ist folgendes Makro verbunden.

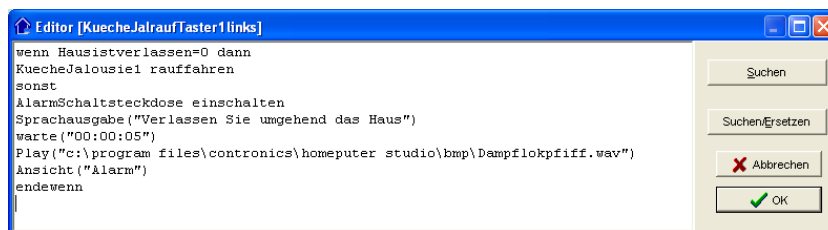


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..132 Makro des Objekts „KuecheJalraufTaster1links“

Der Fensterkontakt wird im Normalzustand hinsichtlich seines Zustands von der Heizungssteuerung ausgewertet, kann jedoch auch für Sicherheitsbetrachtungen ausgewertet werden.

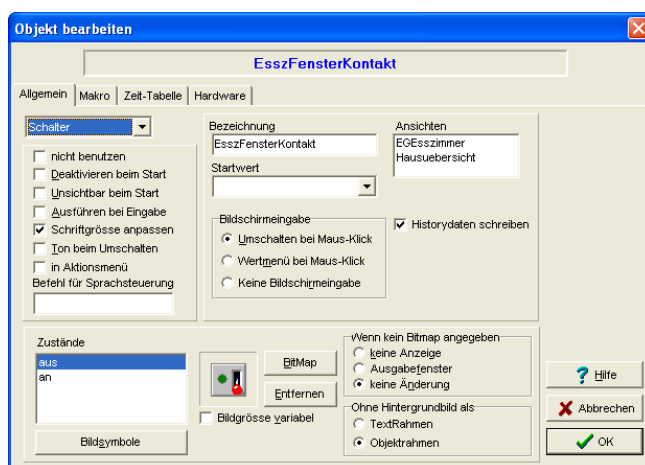


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..133 Definition des Objekts „EsszFensterKontakt“

Mit dem Fensterkontakt ist folgendes Makro verbunden.

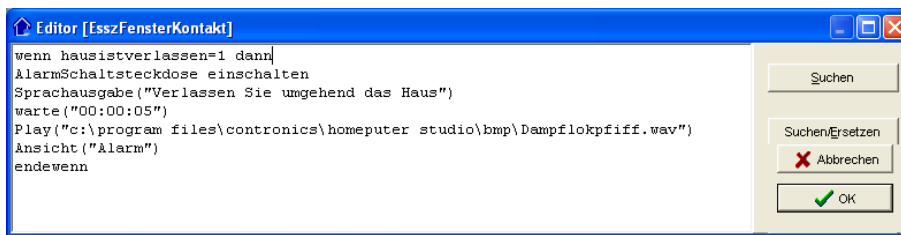


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..134 Makro des Objekts „EsszFensterKontakt“

Für die Alarmmeldungen im Display, das wiederum über das Internet oder Handy aufgerufen werden kann, wird eine Ansicht „Alarm“ definiert, in der die Einbruchsmeldung mit Quittierung (rechts), sowie die Regen- und die Wasserschadensüberwachung angelegt ist.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..135 Ansicht "Alarm"

Zur Alarmierung können beliebige Meldelinien über Kontakt angesteuert werden. Im vorliegenden Beispiel dient ein Schaltkontakt mit Lampe, angelegt als Objekt „AlarmSchaltsteckdose“ als beispielhafter Alarm. Das Objekt ist vom Typ „ASensor“, das speziell als Typ mit unterschiedlichen Bitmaps angelegt wurde.

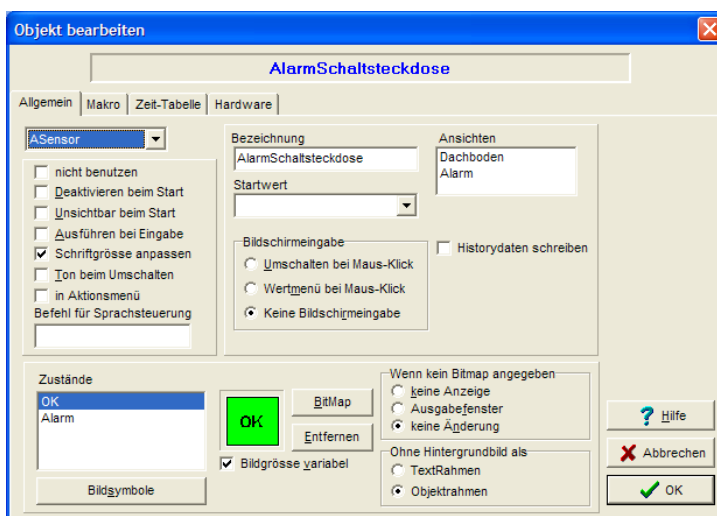


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..136 Definition des Objekts

"AlarmSchaltsteckdose"

Zur Abmeldung wird ein Objekt vom Typ Knopf mit entsprechender Textaufschrift und der Benennung „AbmeldungAlarmEinbruch“ angelegt.

Das zugeordnete Makro beinhaltet die Quittierung des Alarms.

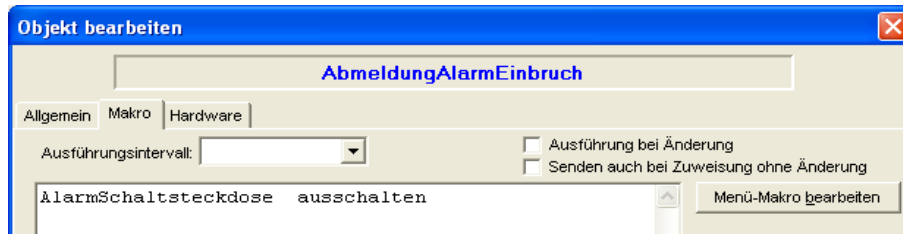


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..137 Makro des Objekts "AlarmSchaltsteckdose"

Ebenso wird die Wasserschadensmeldung quittiert.

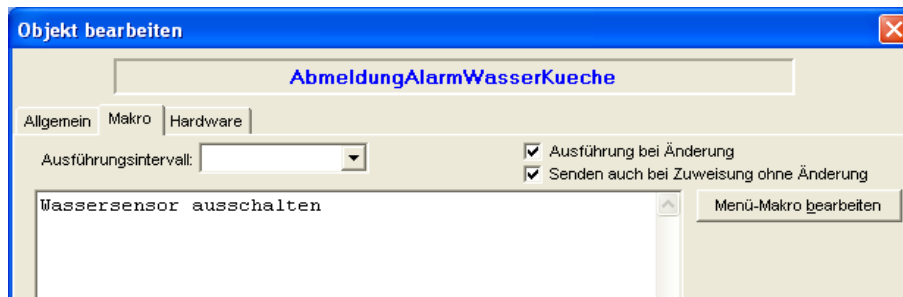


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..138 Makro des Objekts "AbmeldungAlarmWasserKueche"

Die Funktionalität der Alarmierung ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen:



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..139 Alarmfunktion bei Einbruch in der Ansicht "Alarm"

Als weitere Sicherheitsfunktion können die Dachfenster bei Regenalarm entsprechend geschlossen werden.

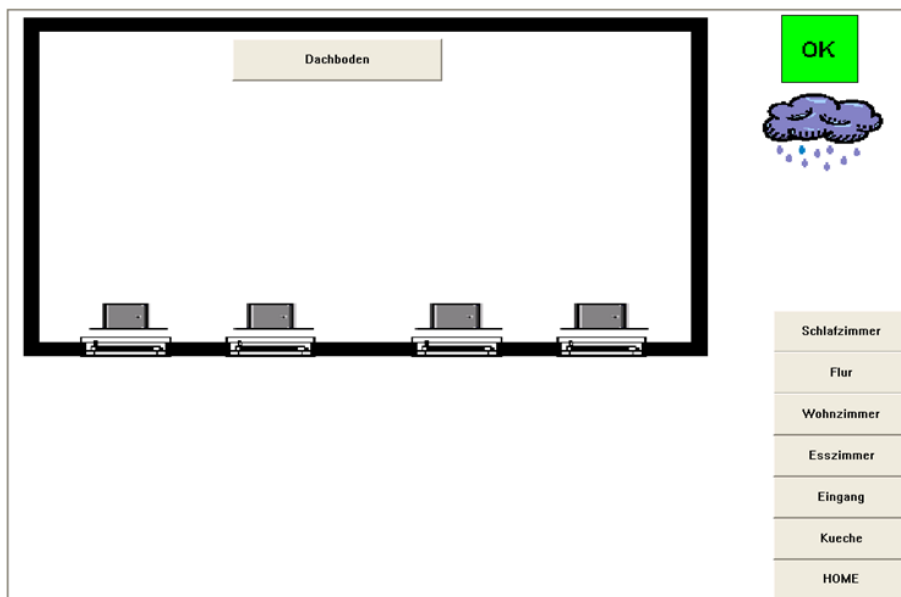


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..140 Automatische Schließung der Dachfenster bei Regenalarm in der Ansicht „Dachboden“

1.1.5 Multifunktionssystem

Nach Integration von Komfort und Sicherheit in das display-basierte Energiemanagementsystem auf der Basis eines Windows-PCs bietet sich die Integration von Multimediaanteilen in das System als Multifunktionssystem an. Denkbar sind E-Mails, Musibox, Bilderbox, Videobox, Notizblöcke, Stundenpläne, Direktinternetzugriff und Dokumentenmanagementsysteme auf der Basis von CMS-Systemen.

E-Mail-Systeme können entweder als separate Bestandteile innerhalb der Windowsoberfläche oder als fester Bestandteil des Gebäudeautomationssystems integriert werden. Letzteres hat den Vorteil, daß E-Mail-Mitteilungen direkt vom Gebäudeautomationssystem erzeugt und empfangen und von diesem interpretiert werden können. So können Meldungen mit Makroaufrufen oder Funktionsbefehlen direkt per Mail oder auch SMS empfangen oder an andere Systeme weitergeleitet werden.

Homeputer bietet hierzu die Möglichkeit der E-Mail- und SMS-Kommunikation und hält einen eigenen Mail-Server vor. Der Mail-Server muß zunächst konfiguriert werden, indem POP-Server, Port für den Posteingang und SMTP-Server und Port für den Postausgang, sowie für automatisierte Prozesse Benutzer, Kennwort und E-Mail-Adresse beim Provider angegeben werden. Es empfiehlt sich für die Gebäudeautomation einen eigenen User anzulegen.

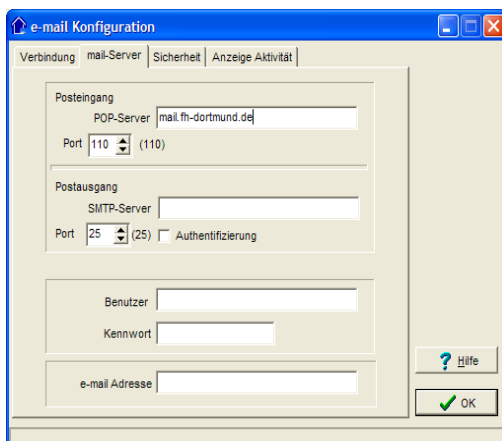


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..141 Konfiguration des Mail-Systems

Anschließend kann innerhalb des Gebäudeautomationssystems die Häufigkeit der E-Mail-Synchronisation konfiguriert werden, indem Wochentage, Uhrzeiten und Zeitintervalle definiert werden, zu denen E-Mails abgerufen werden.

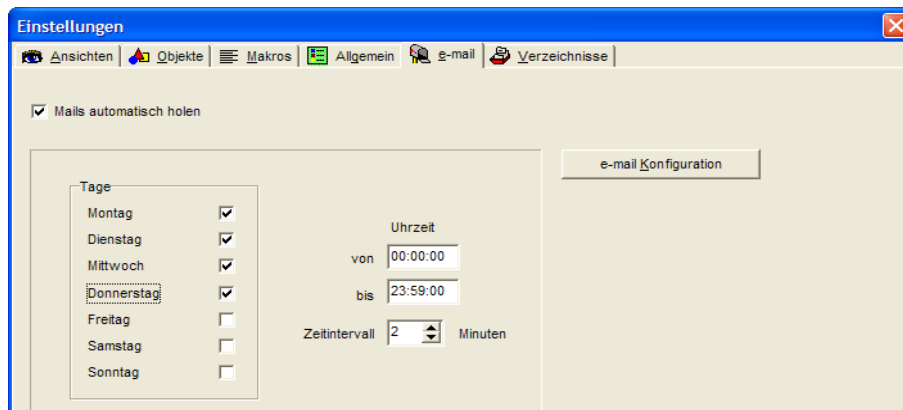


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..142 Definition der Basiszeiten für E-Mail-Abfragen

Über den Makro-Befehl „Holemail“ bzw. den zeitgesteuerten Mailempfang können E-Mails abgerufen werden. Der Inhalt der E-Mails wird interpretiert und auf ein Betreff-Codewort untersucht. Sollte ein passendes Codewort vorliegen, werden die nachfolgenden Zeilen als Makro-Befehle oder gesamte Makro-Aufrufe interpretiert. Event- oder Zyklus-gesteuert können auch über den Befehl „SendeMail“ gezielt E-Mails an Adressaten versandt werden.

Homeputer kann darüberhinaus als Informationszentrale im Wohnhaus für Stundenpläne und Notizbretter verwendet werden. Hierzu ist eine entsprechende Ansicht, im Beispiel mit dem Namen „Stundenpläne“ zu erzeugen

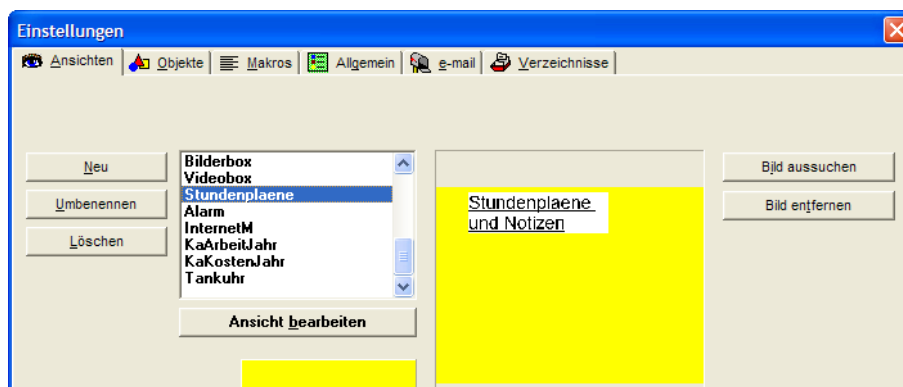


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..143 Anlage der Ansicht "Stundenplaene"

In dieser Ansicht können Objekte vom Typ „Knopf“ mit entsprechenden Aufrufen und Aufschriften, z.B. „Stundenplan Kind x“, „Notizen y“ angelegt werden. Die zugehörigen Makros rufen entweder über den Befehl „startwin“ Seiten an Schulen direkt über den Internetexplorer oder editierbare Textdateien auf.

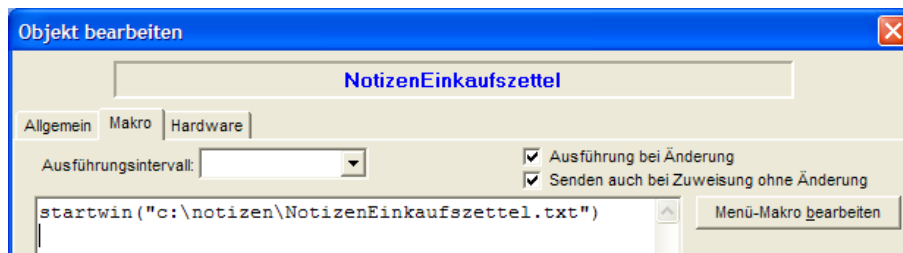


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..144 Definition des Makros zum Objekt "NotizenEinkaufszettel"

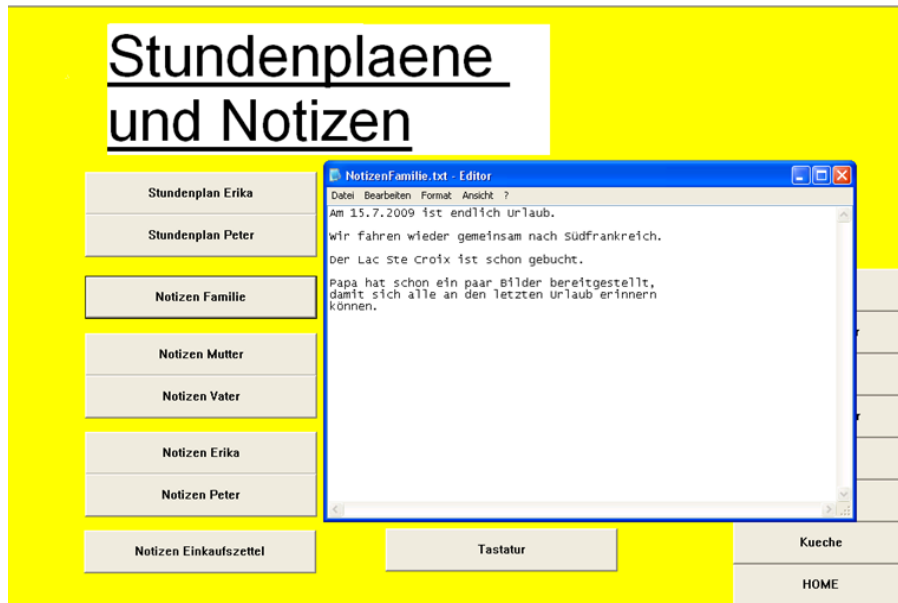


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..145 Aussehen einer typischen Notiz- und Stundenplan-Informationseite

Darüberhinaus sind für den Wohn- und Küchenbereich auch Medienaufrufseiten realisierbar, um durch Anklicken mit der Maus häufig gewünschte Musiktitel, Bilder oder Videos anzuzeigen.

Hierzu wird entsprechend eine Ansicht „Musikbox“ definiert, in der Musiktitel oder komplette Alben direkt angesteuert werden können.

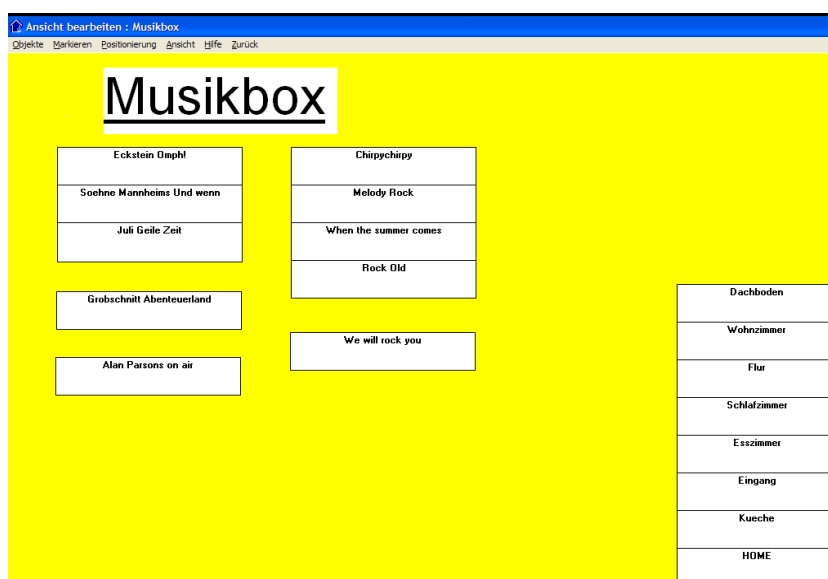


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..146 Anlegen der Ansicht "Musikbox"

Die abgelegten Objekte vom Typ „Knopf“ steuern Makros an, in denen entweder Musikdateien direkt über den Homeputer-Befehl „Play“ abgespielt werden oder Dateien in die Warteschlange eines Medienplayers aufgenommen werden.

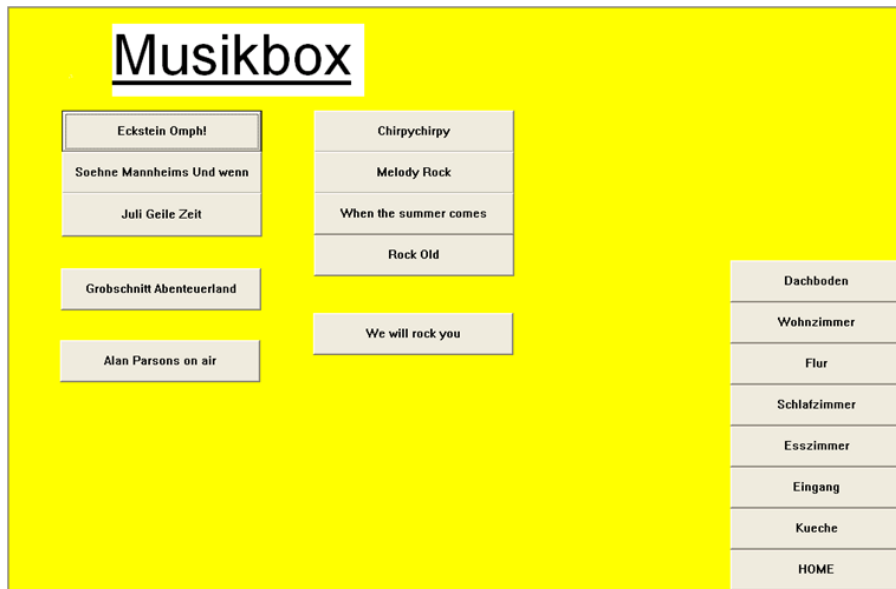


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..147 Ansicht „Musikbox“ zum Abspielen von Audiodateien

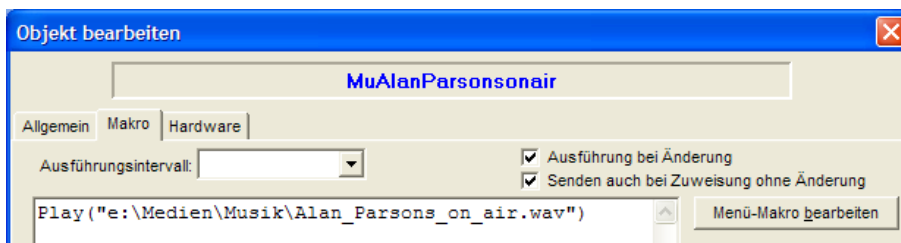


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..148 Makro zum Abspielen einer Audiodatei

Auf gleiche Art und Weise werden Bilder in der Ansicht „Bilderalbum“ angezeigt. Das anklickbare Objekt mit Makro nutzt die Windowsfunktionalität, daß Windowsdateien standardmäßig mit einem Programm verknüpft sind, in diesem Falle der „Windows Bild- und Faxanzeige“.

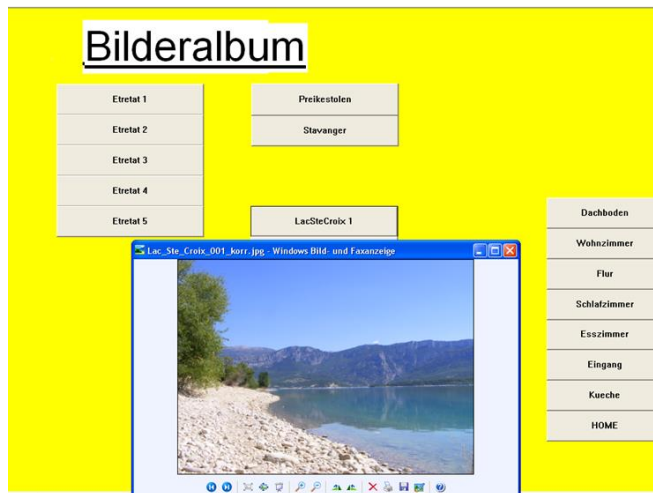


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..149 Ansicht "Bilderalbum" mit aufgerufenem Bild

Der gleiche Mechanismus bedient das Videoarchiv in der Ansicht „Videoarchiv“. Auch hier werden die Videodateien mit Endung „.avi“ oder „.mpg“ direkt mit dem Windows-Mediaplayer abgespielt.

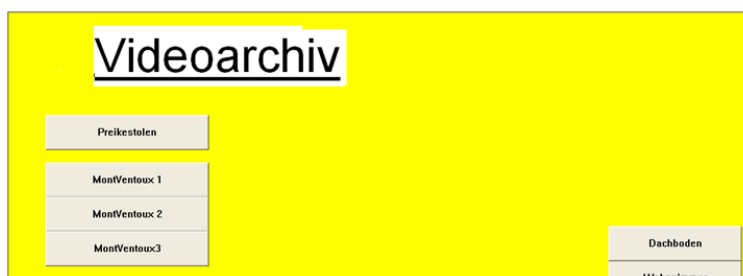


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..150 Ansicht "Videoarchiv"

Diese sehr einfache Möglichkeit des Abspielens von Multimediadateien ist gut nutzbar für normalen Medieneinsatz im Haus, aber auch als Unterstützung von SeniorInnen, die analog einer alten Jukebox Medien anschauen und –hören können. Ergänzungen sind leicht möglich, da die Programmierung weiterer „Knöpfe“ durch Klartextprogrammierung unterstützt wird.

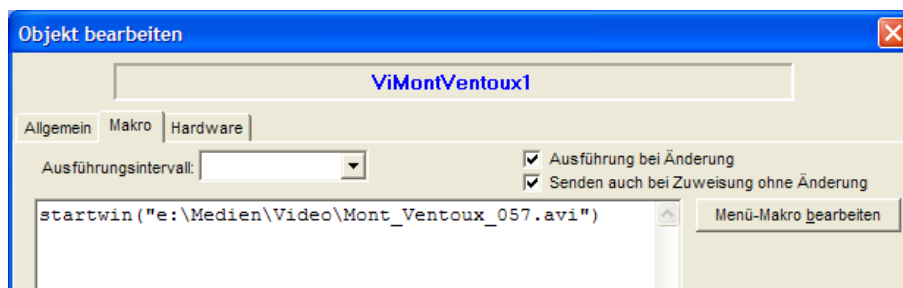


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..151 Aufruf einer Videodatei

Anwendbar ist diese Vorgehensweise auch auf WEB-Seitenaufzuruf im Internet, indem WEB-Seiten analog zu Favoriten mit großen „Knöpfen“ direkten Zugang zu WEB-Seiten ermöglichen. Im vorliegenden Beispiel ist dies in der Ansicht „Internet-Menue“ zu finden, über die diverse feste Internet-Seiten direkt angesteuert werden können.

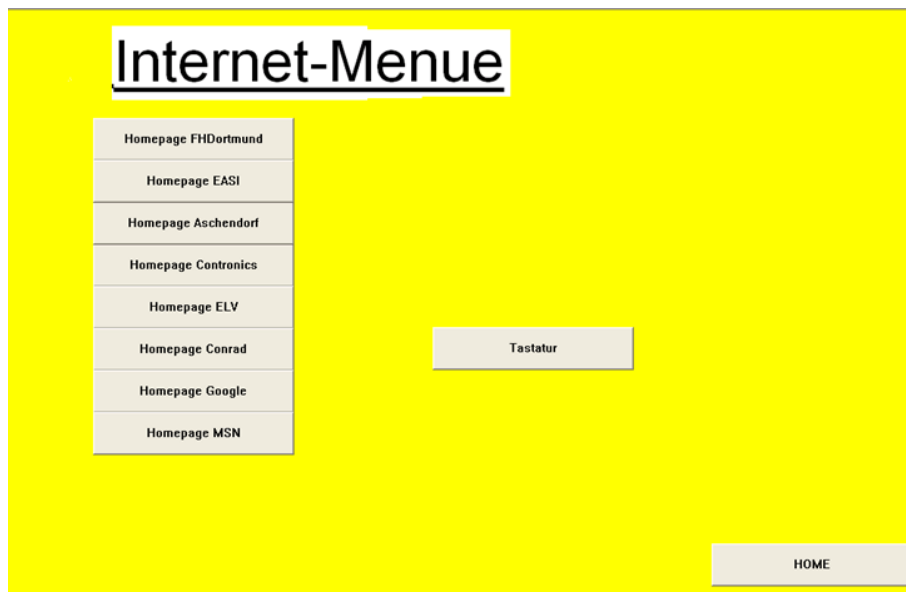


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..152 Ansicht "Internet-Menue"

Die gesamten Funktionalitäten werden über die Ansicht „Hausuebersicht“ aufgerufen.

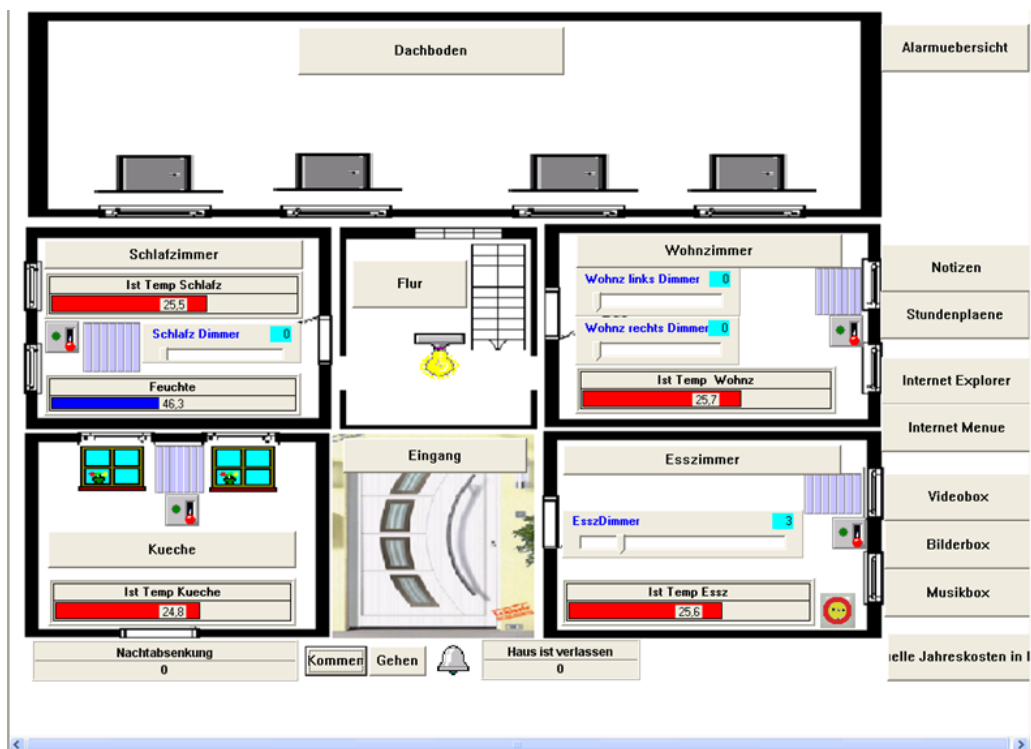


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..153 Ansicht der HOME-Page des Hausautomationssystems "Hausuebersicht"

1.1.6 Graphische Darstellung von geloggt Daten

Auf Anfrage loggt homeputer im laufenden Betrieb Meßdaten und Variableninhalte in einer History-Datei mit. Die History-Daten können nach Microsoft Excel überführt und dort außerhalb des Multifunktionssystems zur Anzeige gebracht und interpretiert werden. Darüberhinaus ist ein History-Tool verfügbar, mit dem die von homeputer geloggt Daten eingelesen und dargestellt werden können. Die Möglichkeit des Aufrufs des Historytools aus dem Multifunktionssystem heraus besteht zusätzlich.

1.1.7 Fazit

Homeputer ermöglicht eine Programmierung von Energiemanagement und Gebäudeautomation im Klartext mit einfachen Begriffen aus der Elektroinstallationswelt. Die Programmierertechnik entspricht der Vorgehensweise von SPS-Systemen bei Verwendung von structured text und damit der Verwendung von Tasken und Objekten, die über Events oder zeitbasiert zyklisch gesteuert werden. Durch den Rückgriff auf ein sehr breites Produkt-Portfolio bei FS20/HMS/FHT80 und auch HomeMatic bleiben kaum Wünsche für die Realisierung einer komplexen Gebäudeautomation offen. Smart Metering-Sensoren müssen über ein weiteres eQ-3-System unter dem Namen EM 1000 hinzugenommen werden, während analoge Sensoren für Temperatur, Feuchte, etc. direkt verfügbar sind. Durch die Verfügbarkeit mathematischer Funktionen können sehr einfach Verbrauchs- und Kostenrechnungen erfolgen. Damit stehen auch umfangreiche Funktionen für Automation zur Verfügung, die über eine Visualisierung zur Anzeige gebracht werden kann. Die WEB-UI-basierte Visualisierung auf einem Display ermöglicht auch die Einbindung von Multimediafunktionen zu einem Multifunktionssystem.

Nachteilig bei dem Programmiersystem homeputer ist die Notwendigkeit des Starts des Programms über einen User und nicht einen Windowsdienst, sowie die verfügbaren, einfachen und bunten Ikonen vor weißem unifarbenem Hintergrund mit graphischer Bedienung, die nach Ansicht einiger Interessenten für das System nicht dem Zeitgeist entsprechen. Diesen Vorurteilen kann durch Verwendung anderer Ikonensätze und farbiger Hintergründe begegnet werden. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die verschiedenen homeputer-Varianten nur auf einzelne Gebäudeautomationssysteme ausgerichtet sind. Damit ist eine Interaktion zwischen xComfort, ELDAT Easywave und FS20, bzw. HomeMatic nicht gegeben. Erst durch die mit erheblichen Problemen in den Markt gebrachte homeputer-Version für das Ethernet-basierte Gateway FHZ2000 ist eine übergreifende Bedienung von FS20, HomeMatic und EM1000 möglich. Diese Variante weist jedoch gegenüber den anderen einige Nachteile bezüglich der Visualisierung auf.

Bei der Realisierung von Automationsfunktionen und Realisierung von Smart Metering-basiertem Energiemanagement sind sowohl mathematische, als auch programmiertechnische Funktionalitäten zwingend erforderlich. Die Software homeputer deckt dies durch eine sehr einfache und leicht verständliche Programmierumgebung ab. Aufgrund der Ausrichtung der Gebäudeautomationssysteme FS20 und HomeMatic auf Bastler und selbstinstallierende Endverbraucher wird sich homeputer in Verbindung mit den genannten Gebäudeautomationssystemen nicht durchsetzen. Zur Darstellung eines Prototypen für Smart Metering-basiertes Energiemanagement eignete sich die Software homeputer, für standardisierte leistungsfähige Anwendungen fehlen graphische Datenaufbereitungsmöglichkeiten, eine stabilere Einbindung in das überlagerte Betriebssystem, Übernahmemöglichkeit externer Daten, Gruppierungsmöglichkeit der Objekte und insbesondere die Zugriffsmöglichkeit auf Smart Meter und weitere, auch im dreistufigen Vertrieb verfügbare Gebäudeautomationssysteme.