

RepCare

DIE TERRARIENSTEUERUNG



Inhaltsverzeichnis

1.	Warum eine Terrariensteuerung?	3
1.1.	Anforderungen an die RepCare-Terrariensteuerung	4
1.2.	Hard- und Softwarebasis	5
2.	Die Software Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung	6
2.1.	Steuerungssoftware	7
2.1.1.	Sensoren	7
2.1.2.	Aktionen	7
2.1.2.1.	Aktionspakete	7
2.1.3.	Zeitbereiche	7
2.1.4.	Instanzkonzept	7
	Szenario 1	8
	Szenario 2	8
	Szenario 3	9
	Szenario 4	9
2.1.5.	Wetterservice	10
2.1.6.	Benachrichtigungskomponenten	10
2.1.7.	Webservices	10
2.2.	Mobile Apps	12
2.2.1.	iOS App	14
2.2.2.	Windows 7 Multitouch	14
2.2.3.	Android App	14
3.	Hardware der RepCare-Terrariensteuerung	15
3.1.	1-Wire Bausteine	15
3.1.1.	Buskoppler	15
3.1.2.	Temperatursensoren	15
3.1.3.	Feuchtigkeitssensoren	16
3.1.4.	Magnetschalter	16
3.1.5.	Identitäten	16
3.1.6.	2fach Relaismodul	16
3.1.7.	8fach Schaltmodul	17
3.1.8.	Digital Input (Digitaler Eingang)	17
3.1.9.	Analog Output (Analoger Ausgang)	17
3.2.	Relais Elemente	18
3.3.	Homematic	18
3.4.	Zusatzelemente	19
3.4.1.	Türüberwachung	19
3.4.2.	Integration der Raumheizung	19
3.4.3.	Zugangskontrolle	19
4.	RepCare-Terrariensteuerung Light	20
5.	RepCare-Terrariensteuerung in der Realität	22
5.1.	RepCare-Terrariensteuerung von Peter Posor	22
5.2.	RepCare-Terrariensteuerung von André Weinert	22

Autor: André Weinert | Stand: 19.04.2013

1. Warum eine Terrariensteuerung?

Über das Thema „Steuerung von Terrarien“ gibt es immer wieder feurige Diskussionen. Die einen schwören auf ihre Dimmer, die anderen auf ihre Microcontroller basierten Systeme.

Aus meiner Sicht sind Dimmer ungeeignet, da sie die äußeren Einflüsse, zum Beispiel das Wetter, nicht berücksichtigen.

Systeme auf Microcontroller Basis sind sehr gut geeignet, wenn man wenige Terrarien hat und so leicht den Überblick behält.

Je mehr Terrarien man aber hat, umso größer wird der Aufwand für die Grundeinstellung der Terrarien. Dazu kommen noch die Aufwände für den jahreszeitlichen Rhythmus. Im Frühjahr und Herbst müssen die Temperaturen neu konfiguriert werden.

Je mehr Einzelkomponenten für die richtige Steuerung der Terrarien gebraucht werden, umso mehr Zeit und Aufwand muss man investieren.

Ein weiterer Punkt ist, schnell eine Übersicht über die aktuellen Werte in den Terrarien zu erhalten. Viele einzeln verteilte Temperatursensoren mit ihren Displays erschweren die Übersicht. Der Ausfall einzelner Komponenten kann unter Umständen leicht übersehen werden.

Statt vieler kleiner Komponenten die dezentral angeordnet sind, bietet die RepCare-Terrariensteuerung ein zentrales System, welches einfach und steckbar erweiterbar ist. Mit der RepCare-Terrariensteuerung hat man immer alles im Blick.

Mit Hilfe der Applikationen für Smartphones bzw. dem myRepCare-Portal hat man auch von unterwegs immer die Möglichkeit nach dem Rechten zu sehen und gegebenenfalls einzugreifen. Das ist ein Punkt, den viele andere Steuerungssysteme nicht bieten. Die meisten Komponenten sind losgelöst und haben keinen Zugang zum Netzwerk.

Die RepCare-Terrariensteuerung beschränkt sich nicht nur auf das Messen von Temperaturen oder Luftfeuchte, sondern bietet auch die Überwachung wichtiger elektrischer Verbraucher oder Türen. Damit gibt es nun ein System, welches universell einsetzbar ist und sich nicht nur auf eine Funktion beschränkt. Die Zusatzfunktionen sind optional und man kann sein Steuerungssystem nach und nach aufbauen und erweitern.

1. Warum eine Terrariensteuerung?

1.1. Anforderungen an die RepCare-Terrariensteuerung

Vor der Entwicklung der RepCare-Terrariensteuerungssoftware mussten die Anforderungen definiert werden.

Der wichtigste Punkt ist und bleibt die einfache und preiswerte Erweiterung der Steuerung. Außerdem sollte das System auf einfache Art und Weise installierbar sein.

Darüber hinaus sollten Benachrichtigungsfunktionen implementiert werden, die Nachrichten versenden, falls die konfigurierten Werte unter- bzw. überschritten werden. Hier bieten sich E-Mails und SMS an.

Damit die E-Mail- und SMS- Benachrichtigung auch Sinn macht, muss man von „unterwegs“ auf die Terrariensteuerung zugreifen können. Also muss die Software eine Schnittstelle bieten, über die aktuelle Daten übertragen/abgefragt werden können.

Außerdem sollte es möglich sein, verschiedene RepCare-Terrariensteuerungen zusammenzuschalten, um mehrere Räume oder Etagen zu verbinden. Trotz der Verteilung soll die Terrariensteuerung als ein ganzes System erscheinen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Wartung und Fehlersuche.

Es soll auf einfachem Wege möglich sein, zu prüfen, was schief läuft und dadurch das Problem schnell zu lösen sein.

Auch ein Update auf eine neue Programmversion muss einfach durchführbar sein. Die Entwicklung der RepCare-Terrariensteuerung wird kontinuierlich weitergeführt. Davon soll der Endanwender auch profitieren können.

Die letzte große Anforderung ist die Auswertbarkeit der Temperaturdaten. Die Steuerung soll die Temperaturen aufzeichnen, damit später Auswertungen durchgeführt werden können. Damit kann der Temperaturverlauf komplett überwacht werden und gegebenenfalls Änderungen in der Konfiguration durchgeführt werden.



1. Warum eine Terrariensteuerung?



1.2. Hard- und Softwarebasis

Mit den ausgearbeiteten Anforderungen konnte nun eine Hard- und Software ausgewählt werden.

Da das System einfach zu bedienen sein soll, wurde als Basis ein PC-System mit Microsoft Windows gewählt. Microsoft bietet auch weitere Software an, die als Grundlage für die RepCare-Terrariensteuerung dienen.

Als zu Grunde liegendes Datenbanksystem wird der Microsoft SQL-Server in der Express Edition verwendet. Damit steht ein vollwertiger Datenbankserver zur Verfügung, der für Mehrfachverbindungen geeignet ist und entsprechend große Datenmengen verwalten kann. Für die Schnittstelle zu anderen Systemen werden die Microsoft Internet Information Services genutzt. Damit stehen tausendfach bewährte Webdienste zur Verfügung, damit unterschiedliche Clients auf Information der RepCare-Terrariensteuerung zugreifen können. So ist ein Abrufen von Sensorinformationen bzw. eine Konfiguration von „unterwegs“ möglich.

Für das Messen von Temperatur und Luftfeuchte wird auf ein Bussystem zur Hausautomation zurückgegriffen. Das bietet den Vorteil einer lang erprobten Technologie und eine Vielzahl an zur Verfügung stehenden Komponenten. Die Wahl fiel auf das 1-Wire Bussystem von Dallas Semiconductors. Mit diesem Bussystem lassen sich bis zu 100 Sensoren über mehrere 100 m Kabel ansteuern. Das Bussystem benötigt nur 3-adrige Kabel für +5V, Masse und eine Datenleitung. Der Sensorbus lässt sich mit Hilfe eines Buskopplers einfach via USB an den PC anschließen.

Zu guter Letzt fehlt nur noch eine Komponente zum Schalten von elektrischen Geräten. Dazu verwenden wir 8-fach Relaiskarten, wovon bis zu 255 Karten in Reihe geschaltet werden können. Dadurch sind bis zu 2040 Geräte schaltbar! Die erste angeschlossene Relaiskarte benötigt einen COM-Port am PC. Dieser kann physisch am PC vorhanden sein oder via „Serial to USB“ Konverter simuliert werden.

Nun wird sicher der Einwand kommen, dass ein PC oder Windows gerne abstürzt. Das stimmt nur bedingt. Wenn man vernünftige Hardware auswählt und aufeinander abstimmt, läuft das PC-System sehr stabil. Wenn man nur die Software installiert, die auf den PC gehört, kann auch keine Software einen Absturz verursachen. Unter diesen Voraussetzungen kann auch ein Windows-PC stabil und ohne Absturz seinen Dienst tun.

2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung

Nachdem die Basiselemente definiert waren, konnte die eigentliche Steuerungssoftware programmiert werden. Entstanden ist daraus ein Windows-Dienst, der die Hardware ausliest und steuert. Vorteil der Implementation als Dienst ist der automatische Start der Software beim Windows-Start. Es ist keine Benutzerinteraktion bzw. Anmeldung am Windowssystem notwendig. Der Windows-Dienst steuert jeweils einen Buskoppler und einen Strang von Relaiskarten an. Der Dienst kann auch mehrfach auf einem PC installiert werden, um mehrere Buskoppler und Relaiskarten anzusteuern.

Alle Informationen über Sensoren und Relaisstatus werden von der Steuerungssoftware in die Datenbank geschrieben. Die Temperaturen, Feuchtigkeitswerte usw. können über einen längeren Zeitraum gespeichert und anschließend ausgewertet werden.

Als zweite wichtige Komponente entstand eine Konfigurationskonsole. Über dieses Programm hat man einen kompletten Überblick über den aktuellen Status der Sensoren, Relais und der Konfiguration.

Für den externen Zugriff entstand ein Webdienst. Dieser bietet die grundlegenden Möglichkeiten, die auch das Konsolenprogramm verwendet. Dadurch ist es möglich, Applikationen für iOS, Android oder Windows zu programmieren. Jeder Nutzer, der programmieren kann, hat so die Möglichkeit, weitere Steuerungsapplikationen zu programmieren.

Eine optionale Komponente stellt das Benachrichtigungssystem dar, das ebenfalls als Dienst implementiert ist und dynamisch die konfigurierten Benachrichtigungskomponenten (z.B. E-Mail, SMS) lädt.

Zu guter Letzt benötigt man eine Softwarekomponente die eine initiale Konfiguration nach der Installation vornimmt.



2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung



2.1. Steuerungssoftware

Die Steuerungssoftware ist das Herz der RepCare-Terrariensteuerung. Sie schaltet entsprechend der Konfiguration Verbraucher an oder aus. Sie besteht aus vielen kleinen Einzelteilen, die konfiguriert werden können.

2.1.1. Sensoren

Die Sensoren bilden die Grundlage der Steuerung. Es gibt verschiedene Sensoren, die ausgelesen werden können. Neben den Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren wird auch das Auslesen exotischerer Komponenten unterstützt. So kann auch eine Überwachung des Stromflusses oder die Überwachung von Türen erfolgen. Die Sensoren werden alle über den 1-Wire Bus angesteuert bzw. ausgelesen. Für die Sensoren können Werte definiert werden, die dann eine Aktion auslösen.

2.1.2. Aktionen

Aktionen beschreiben, was mit einem angeschlossenen Gerät passieren soll. Es muss definiert werden, ob ein Gerät an- oder ausgeschaltet werden soll.

Es gibt zwei Aktionstypen. Der erste Typ verhält sich wie eine Zeitschaltuhr. Dabei werden ein Startzeitpunkt, die Aktion (An/Aus) und ein Intervall angegeben. Nach der Ausführung wird der Startzeitpunkt entsprechend des Intervalls angepasst und in der Datenbank gespeichert. Dieser Aktionstyp wird z.B. verwendet, um morgens das Licht einzuschalten und abends auszuschalten.

Der zweite Aktionstyp „Einfache Aktion“ verhält sich wie ein „manueller“ Schalter. Man muss diese Aktion selber auslösen bzw. verwendet diese bei der Konfiguration der Sensoren.

2.1.2.1. Aktionspakete

Aktionspakete sind eine Ansammlung von Aktionen. Damit können z.B. Sensoren so konfiguriert werden, um mehrere Geräte an- oder auszuschalten. So kann z.B. beim Überschreiten einer gewissen Raumtemperatur, die gesamte Heizung der Terrarien abgeschaltet werden.

2.1.3. Zeitbereiche

Die Zeitbereiche dienen der Konfiguration von Jahreszeiten. Für jeden Tag des Jahres kann ein Zeitbereich konfiguriert und individuell beeinflusst werden.

2.1.4. Instanzkonzept

Um die maximale Skalierbarkeit des Systems zu erreichen, wurden Instanzen eingeführt.

Eine Instanz versteht sich dabei als eine Installation der RepCare-Terrariensteuerung, wobei alle Installationen die selbe Datenbank benutzen. Auch ist es möglich, von einer Instanz aus Aktionen auf einer weiteren Instanz auszulösen.

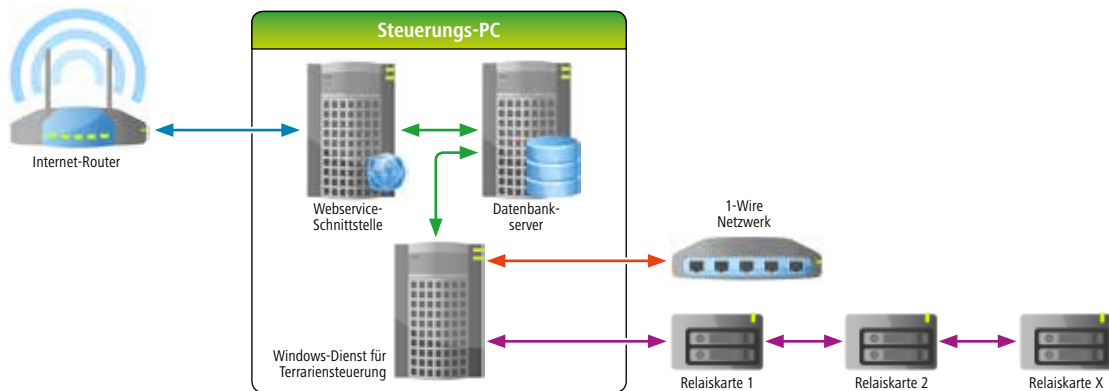
2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung

Szenario 1

Szenario 1 stellt die einfachste Variante der RepCare-Terrariensteuerung dar.

Es gibt einen PC auf dem die Datenbank, der Webservice und der Windows-Dienst für die Steuerung laufen.

Die Sensoren und Relaiskarte werden an diesen PC angeschlossen.

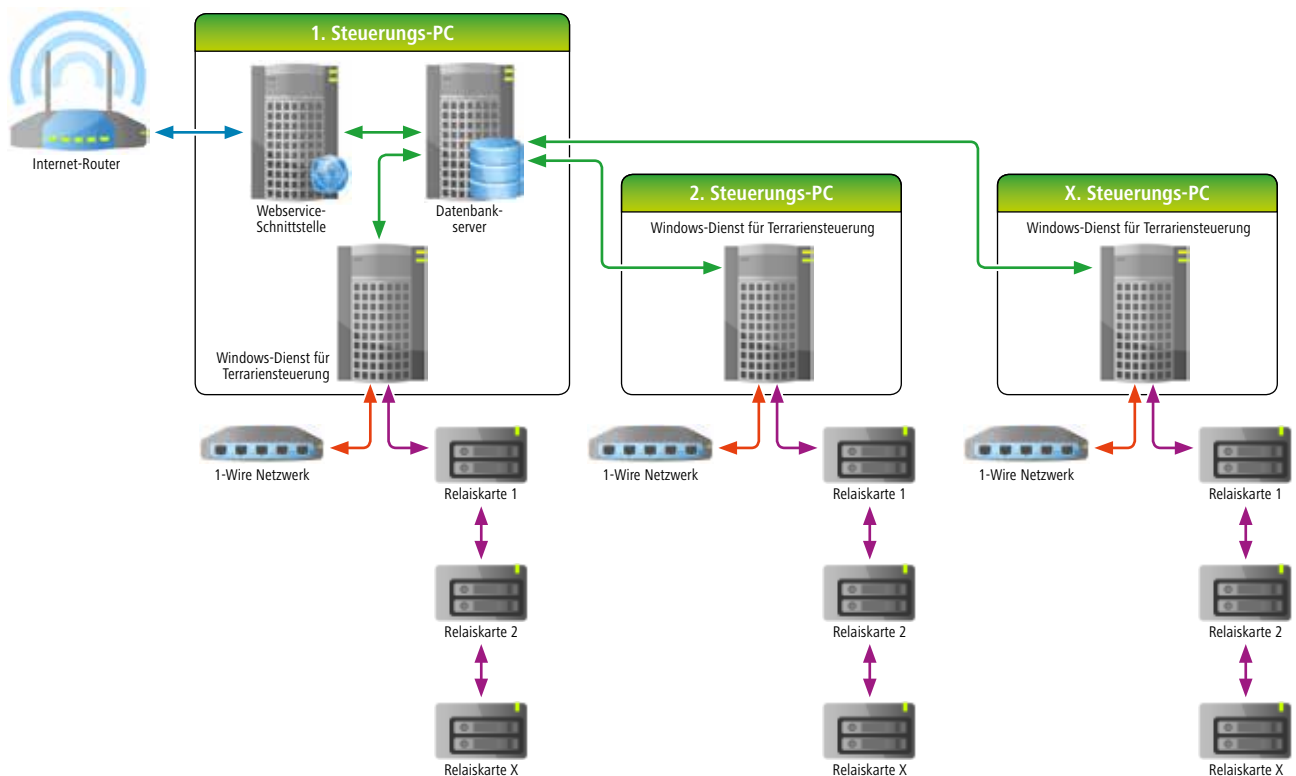


Szenario 2

In der zweiten Variante werden mehrere Terrariensteuerungs-PCs zusammengeschaltet, die sich eine Datenbank teilen.

Die PCs können sich in verschiedenen Räumen und sogar Etagen befinden. Die Kommunikation mit der Datenbank erfolgt dann über ein LAN oder WLAN. Trotz der verteilten Steuerungsrechner kann alles zentral konfiguriert und überwacht werden.

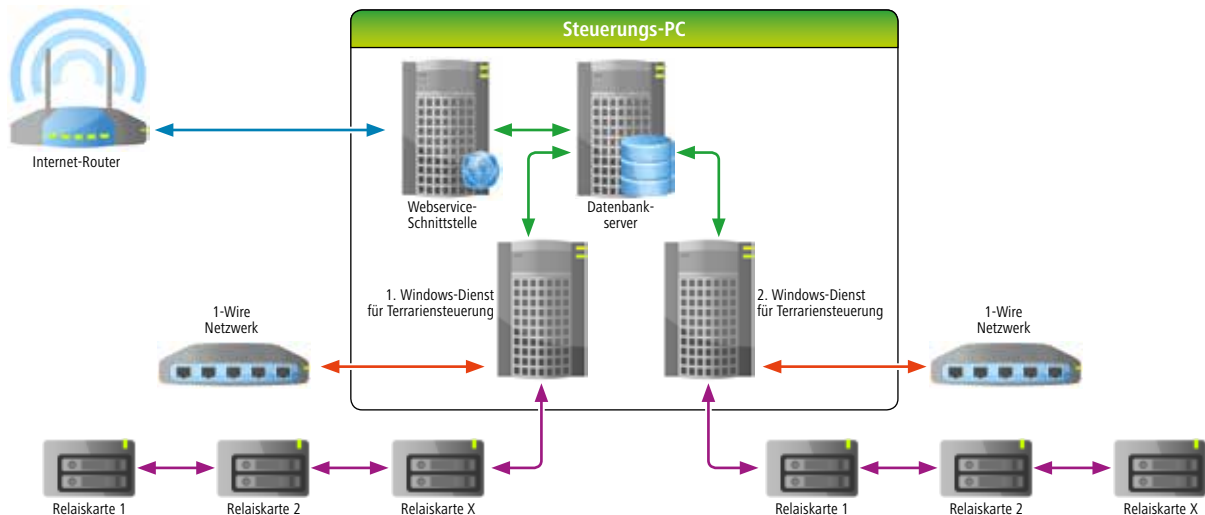
Das Szenario kommt zum Einsatz, wenn Terrarien über mehrere Räume oder Etagen verteilt sind.



2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung

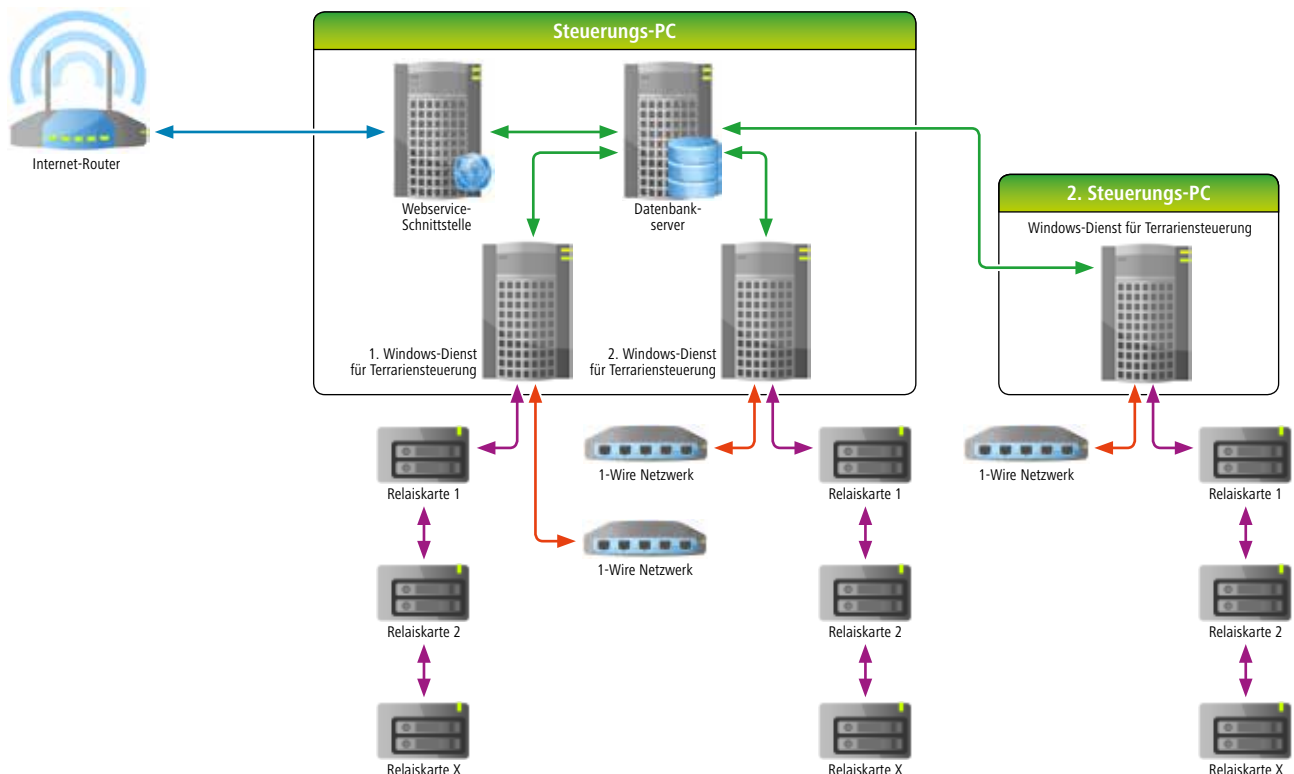
Szenario 3

In der dritten Variante werden auf einem PC mehrere Windows-Dienste installiert. Das heißt aber auch, dass jeder Windows-Dienst sein eigenes Sensornetz und eigene Relaiskarten ansteuert. An dem PC sind dann also mehrere Buskoppler und Relaiskarten angeschlossen. Auch hier teilen sich die Dienste eine Datenbank und sind damit zentral konfigurierbar.



Szenario 4

Die letzte Variante ist die Kombination aus Szenario 2 und 3. Es werden verschiedene Steuerungsrechner in einem Netzwerk zusammengeschaltet und auf mindestens einem Rechner laufen 2 Steuerungsdienste. Dieses Szenario ist sinnvoll, wenn die Terrarien in verschiedenen Räumen oder Etagen verteilt sind. Für die entsprechenden Räume oder Etagen kann eine eigene Instanz installiert und konfiguriert werden.



2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung

2.1.5. Wetterservice

Um das Klima der Terrarien noch realistischer gestalten zu können, gibt es die Möglichkeit, Wetterdaten aus dem Herkunftsland der Terrarientiere zu importieren. Das erfolgt in Echtzeit, wenn der entsprechende Ort in derselben Zeitzone liegt. Befindet sich der Ort in einer anderen Zeitzone, wird zeitversetzt für jede Stunde ein Wert in die Konfiguration geschrieben.

Der Wetterdienst greift auf die Wetterdaten von Yahoo zurück. Den Sensoren werden Orte auf der Welt zugeordnet. Damit kann der Dienst die Temperaturinformationen des jeweiligen Ortes in die Konfiguration der Sensoren eintragen.

Die Steuerung aktualisiert regelmäßig die Konfiguration, so dass die ortsbezogene Temperatur berücksichtigt wird.

Es sollte aber beachtet werden, dass die Konfiguration der Luftfeuchte nicht implementiert ist, damit die Terrarien nicht durch ständige Beregnung unter Wasser gestellt werden.

Diese Funktion ist nicht in der Standardinstallation enthalten.

Sie müssen weitere Komponenten installieren und einen API-Key bei Yahoo erstellen.

2.1.6. Benachrichtigungskomponenten

Die einfache Ansicht der Temperaturen reicht oft nicht aus bzw. hat man die Übersicht nicht ständig zur Hand.

Um trotzdem auf falsche Temperaturen reagieren zu können, wurden diverse Benachrichtigungskomponenten (Notification) implementiert.

Die einfachste Art der Benachrichtigung ist die E-Mail. Sie können in der Terrariensteuerung Informationen eines E-Mail-Kontos hinterlegen. Wenn Temperaturen unter- bzw. überschritten werden, erhalten Sie eine E-Mail, sodass Sie um die mobilen Applikationen oder das myRepCare-Portal eingreifen können.

Neben der E-Mail gibt es auch eine Benachrichtigung via SMS. Dafür wird ein Handy benutzt, das über USB an den PC angeschlossen wird. Sie hinterlegen die Verbindungsinformationen und erhalten dann eine SMS bei Unter- bzw. Überschreiten der Temperaturwerte. Dabei entstehen Ihnen allerdings Kosten, die Sie selbst zu tragen haben.

Eine weitere Benachrichtigungsvariante macht Sie mit Geräuschen auf ungewünschte Zustände aufmerksam.

Sie haben hier die Wahl zwischen einer synthetischen Sprachausgabe (Text-to-speech) oder der Wiedergabe einer Musik-/Sounddatei. Für diese Funktion müssen Boxen an den Steuerungs-PC angeschlossen werden.

2.1.7. Webservices

Die Webservices der RepCare-Terrariensteuerung stellen eine allgemeine Schnittstelle dar, um von außen auf die Steuerung zugreifen zu können. Es wird ein großes Set an Konfigurations- und Verwaltungsfunktionen bereitgestellt. Das Wichtigste ist natürlich das Auslesen der aktuellen Temperaturwerte.

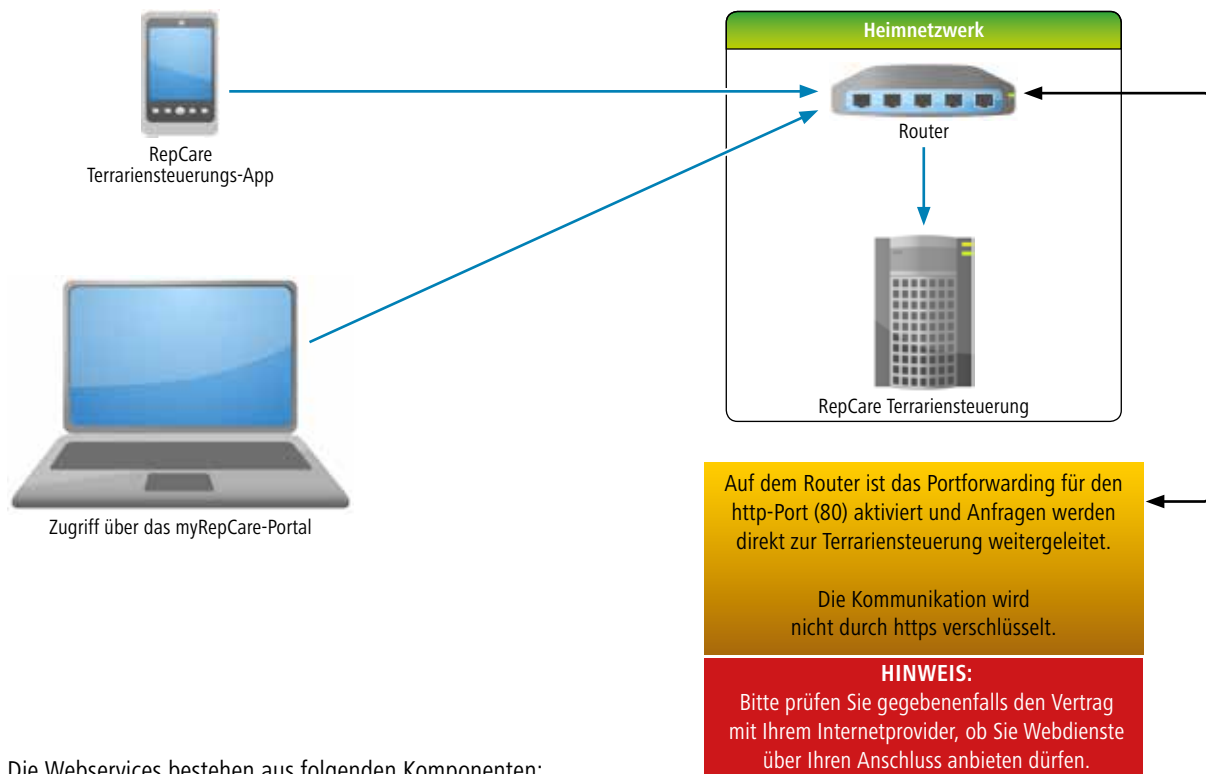
Da Webservices plattformunabhängige Technologien sind, kann mit jeder Art von Programmiersprache auf diese Dienste zugegriffen werden. Die besten Beispiele sind die mobilen Applikationen für die RepCare-Terrariensteuerung.

Aber auch jeder Benutzer, der über Programmierkenntnisse in .NET, Java oder PHP verfügt, kann sich eigene Programme schreiben, die die Webservices nutzen.

2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung

Dadurch ergibt sich folgendes Einsatzszenario:

RepCare-Terrariensteuerung (direkte Kommunikation via Portforwarding)



Die Webservices bestehen aus folgenden Komponenten:

- ✓ IdentityService.asmx ist für das Anmelden an der Steuerung notwendig. Dabei wird eine Session erzeugt, mit der alle anderen Anforderungen verknüpft werden. Die erstellte Session läuft nach 60 Minuten ab.
- ✓ SensorService.asmx enthält alle Funktionen, um alle Informationen über einen Sensor zu erhalten bzw. diese zu ändern.
- ✓ RelaisService.asmx stellt alle Funktionen rund um die Relaiskarten zur Verfügung.
- ✓ RelaisAction.asmx dient der Verwaltung von Aktionen. Diese Schnittstelle wird auch verwendet, um Aktionen auszuführen.
- ✓ InstanceService.asmx stellt Informationen für die Instanzverwaltung zur Verfügung.

Wenn Sie Interesse haben die Webservice-Schnittstelle für eigene Programme zu nutzen, beantworten wir Ihre Fragen gerne.

2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung

2.1. Mobile Apps

In der Zeit von Smartphones und Tablets bietet es sich an, Apps für diese Systeme nutzen zu können, um von unterwegs auf die Steuerung zuzugreifen.

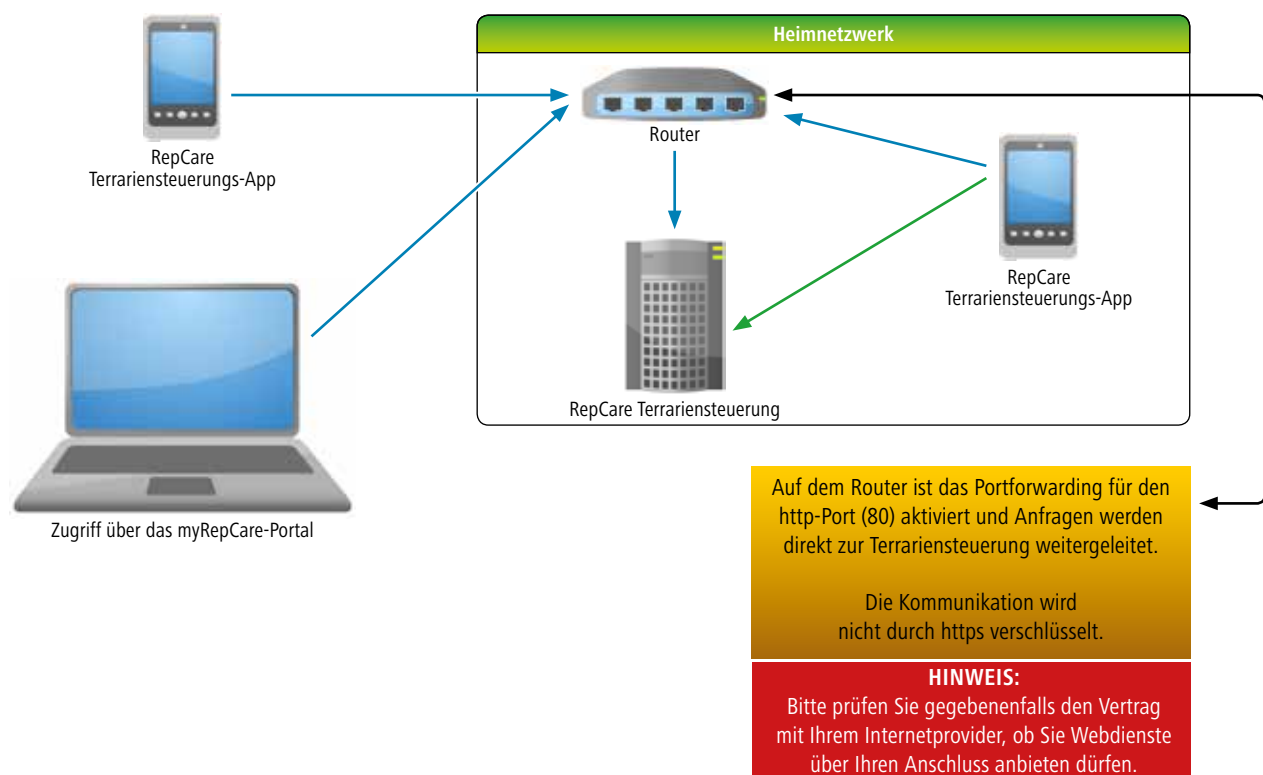
Als Kommunikationsgrundlage dient dabei der Webservice der RepCare-Terrariensteuerung. Er stellt, wie im vorherigen Kapitel beschrieben, alle Funktionen bereit.

Es gibt zwei Arten der Kommunikation zwischen den mobilen Apps und der RepCare-Terrariensteuerung.

Zum einen gibt es die direkte Kommunikation. Damit man die Apps auch von unterwegs aus nutzen kann, muss auf dem Router ein Portforwarding konfiguriert werden. Das hat zur Folge, dass alle HTTP-Anfragen direkt an die Terrariensteuerung gesendet werden.

Allerdings hat dieses Szenario den Nachteil, dass damit der Steuerungs-PC angreifbar werden könnte.

RepCare-Terrariensteuerung (direkte Kommunikation via Portforwarding)

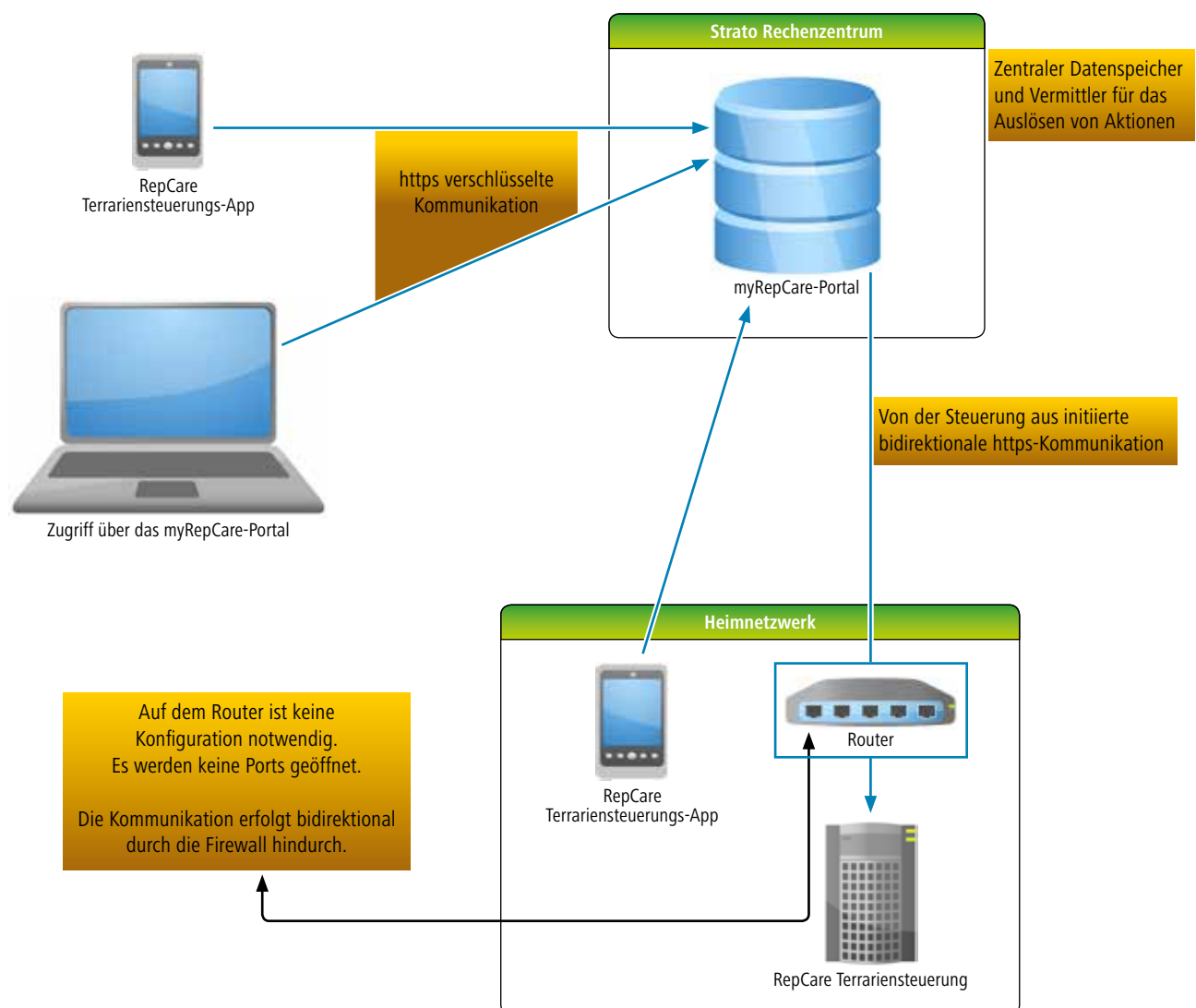


2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung

Dem zweiten Szenario liegt eine feste Kommunikation zwischen dem Terrariensteuerungs-PC und dem myRepCare-Portal zugrunde. Die Anfragen der Apps werden dabei nicht direkt an die RepCare-Terrariensteuerung, sondern an das myRepCare-Portal gesendet, welches entsprechende Befehle an die Terrariensteuerung weiterleitet.

Für die Kommunikation zwischen RepCare-Terrariensteuerung und myRepCare-Portal ist dabei keine Änderung am Router notwendig. Damit bleibt der Steuerungs-PC sicher hinter dem Router und der Firewall. Direkte Angriffe auf den PC sind nicht möglich.

RepCare-Terrariensteuerung (bidirektionale Serverkommunikation)



2. Die Software-Komponenten der RepCare-Terrariensteuerung



RepCare-Terrariensteuerung im App Store

2.2.1. iOS App

Die iOS App gibt es in 2 Variationen, zum einen die kostenlose Basisversion und zum anderen die kostenpflichtige Version.

Die kostenpflichtige Version stellt Funktionen zur Administration der Steuerung zur Verfügung. Die Basisversion stellt die Elemente nur zur Ansicht dar.

Sie können mit der iOS App direkt auf Ihre Terrariensteuerung zugreifen oder Sie gehen den Weg über das myRepCare-Portal. Die Steuerung synchronisiert Temperaturen mit dem Portal und diese Daten werden von der App heruntergeladen.

2.2.2. Windows 7 Multitouch

Die Multitouch-Oberfläche ist eine abgespeckte Version des Konsolenprogramms. Es kommuniziert via Webservices mit der Terrariensteuerung. Sie können hier nur die Sensorliste betrachten und Aktionen der Relais auslösen.

2.2.3. Android App

Auch die Android App gibt es in einer kostenlosen Basisversion und der kostenpflichtigen Version.

Die kostenpflichtige Version stellt Funktionen zur Administration der Steuerung zur Verfügung. Die Basisversion stellt die Elemente nur zur Ansicht dar.

Sie können mit der Android App direkt auf Ihre Terrariensteuerung zugreifen oder Sie gehen den Weg über das myRepCare-Portal. Die Steuerung synchronisiert Temperaturen mit dem Portal und die Daten werden von der App heruntergeladen.



RepCare-Terrariensteuerung
im Google Play Store

3. Hardware der RepCare-Terrariensteuerung

3.1. 1-Wire Bausteine

Für die RepCare-Terrariensteuerung verwenden wir den 1-Wire Bus zur Ansteuerung von Sensoren. Für dieses Bussystem stehen eine Vielzahl verschiedener Sensoren zur Verfügung.

Das Sensornetzwerk wird einfach per USB an den PC angeschlossen. Damit steht ein einfaches Plug-&-Play-System zur Verfügung. Auch das Sensorsystem kann leicht zusammengesteckt werden. Hier kommen Komponenten aus der Netzwerktechnik zum Einsatz.



3.1.1. Buskoppler

Der Buskoppler bildet die Brücke zwischen Steuerungs-PC und dem 1-Wire Netzwerk. Der Buskoppler wird einfach via USB an den Steuerungs-PC angeschlossen. Die Verbindung mit dem 1-Wire Netzwerk wird mit CAT-5 Netzkabeln realisiert.

Es gibt zwei Varianten von Buskopplern. Einmal einen Buskoppler mit galvanisch getrennten Stromkreisen und einen ohne galvanische Trennung.

Der Buskoppler mit galvanischer Trennung sollte bevorzugt werden, da es so nicht zu Störeinflüssen vom USB-Port auf das Netzwerk kommen kann.

Des Weiteren läuft ein großes 1-Wire Netzwerk mit dieser Art Buskoppler stabiler.



3.1.2. Temperatursensoren

Die Temperatursensoren sind das Rückgrat der gesamten Terrariensteuerung. Sie werden am meisten eingesetzt.

Es handelt sich dabei um die einfachsten und preiswertesten Sensoren. Die Sensoren sind mit einem Netzkabel verbunden und müssen nur in einen Sensorverteiler eingesteckt werden.

3. Hardware der RepCare-Terrariensteuerung

3.1.3. Feuchtigkeitssensoren

Die Feuchtigkeitssensoren bestehen aus 2 Komponenten, einem Feuchtigkeitssensor und einem elektronischen Bauteil, welches die Kommunikation mit dem 1-Wire Bus übernimmt.

Da Feuchtigkeitssensoren an sich nicht preiswert sind und noch weitere Bauteile benötigt werden, gehört der Feuchtigkeitssensor zu den kostenintensiven Sensoren. Außerdem ist der Sensor relativ groß und muss mit Schrauben an der Wand befestigt werden.



3.1.4. Magnetschalter

Magnetschalter sind elektronische Komponenten, die auf eine Veränderung im Magnetfeld reagieren. Sie bestehen aus einem Magneten und einer elektronischen Komponente. Bewegt sich der Magnet von der elektronischen Komponente weg, wird in dem Bauteil ein Relais umgeschaltet.

Mit Hilfe eines „1-Wire Reedkontakt“ Moduls kann diese Umschaltung erkannt und von der Terrariensteuerung ausgewertet werden.

Damit lassen sich z.B. Türüberwachungssysteme implementieren. Wenn die Terrarientüren nicht korrekt geschlossen sind, kann die Steuerungssoftware einen Alarm auslösen.



3.1.5. Identitäten

Identitäten sind ID-Buttons und besitzen keine Funktion. Es wird nur ausgewertet ob diese Elemente im Netzwerk vorhanden sind oder nicht.

Es gibt ID-Buttons in verschiedenen Formen. Interessant sind magnetische ID-Buttons, die mit einer entsprechenden Schaltfläche für ein Berechtigungssystem verwendet werden können.



3.1.6. 2fach Relaismodul

Mit dem 2fach Schaltmodul können zwei Verbraucher geschaltet werden.

Zu der normalen Anbindung an den 1-Wire Bus wird eine zusätzliche 12V-Stromversorgung benötigt. Das Modul kann einfach auf eine Hutschiene geklemmt werden.

Es kann als Alternative zu unserer Standard-Relaiskarte verwendet werden.

3. Hardware der RepCare-Terrariensteuerung



3.1.7. 8fach Schaltmodul

Mit dem 8fach Schaltmodul können acht Verbraucher geschaltet werden. Zu der normalen Anbindung an den 1-Wire Bus wird eine zusätzliche 12V-Stromversorgung benötigt. Das Modul kann einfach auf eine Hutschiene geklemmt werden.

Es kann als Alternative zu unserer Standard-Relaiskarte verwendet werden. Damit spart man die Verlegung zusätzlicher Kabel für die Relaiskarten. Allerdings sollte beachtet werden, dass diese Komponente relativ teuer ist.

3.1.8. Digital Input (Digitaler Eingang)

Mit dem Digital-Input-Baustein können Sie zwei Stromkreise überwachen. Das Bauteil wird parallel zu einem Verbraucher geschaltet und prüft, ob an diesem Stromkreis Strom anliegt und gibt den dazu passenden Status zurück.

Anwendungsgebiete sind die Überwachung von Sicherungen und Prüfung des Schaltzustandes von Relaisports.

Wichtig: Es kann nicht geprüft werden, ob der Stromverbraucher auch tatsächlich funktioniert.
Zum Beispiel werden keine durchgebrannten Glühlampen erkannt.



3.1.9. Analog Output (Analoger Ausgang)

Das Analog-Output-Modul gibt eine Spannung zwischen 0-10 V aus. Damit können Geräte angesteuert werden, die sich über eine Spannung von 0-10 V konfigurieren lassen. Dazu zählen Dimmer oder Heizungsventile.

3. Hardware der RepCare-Terrariensteuerung

3.2. Relais Elemente

Um auf Temperaturen oder andere Sensorwerte reagieren zu können, benötigt man eine Komponente, die den Strom an- bzw. ausschaltet.

Dafür werden 8-fach Relaiskarten verwendet, die in ein Gehäuse eingebaut und mit Steckdosen versehen werden.

Es besteht die Möglichkeit, mehrere Relaiskarten miteinander zu verbinden. In der Theorie lassen sich 255 Relaiskarten zusammenschalten. Begrenzt wird diese Zahl durch die Kabellängen zwischen den Relaiskarten und der Art der verwendeten Verkabelung.

Die Verbindungskabel der Relaiskarten sollten nicht in der Nähe von 220V Leitungen verlaufen. Sonst kann es zu Verbindungsstörungen bei den Relaiskarten kommen.



3.3. Homematic

Als zweites Hausautomationssystem wurde Homematic implementiert. Es handelt sich dabei um ein Bussystem, welches drahtlos mit den Aktoren kommuniziert.

Über dieses Bussystem können Funktionen wie „Dimmen“ realisiert oder ein entsprechender Rauchmelder ausgelesen werden.

Um das Homematic-System nutzen zu können, muss die mitgelieferte Software des Herstellers installiert werden. Die initiale Konfiguration der Aktoren wird über diese Software vorgenommen. Die Ansteuerung der Komponenten übernimmt dann die RepCare-Terrariensteuerung. Homematic-Geräte erscheinen als virtuelle Relaiskarte mit entsprechenden Ports in der Ansicht.

Das Homematic-System steht nur für die Windows-Version der RepCare-Terrariensteuerung zur Verfügung.



3. Hardware der RepCare-Terrariensteuerung

3.4. Zusatzelemente

Neben dem reinen Messen von Klimadaten gibt es noch weitere Komponenten aus der Hausautomation, die für die Terraristik interessant sind. So ist es z.B. auch möglich, eine Türüberwachung oder eine Zugangskontrolle zu implementieren.

3.4.1. Türüberwachung

Für die Türüberwachung werden neben 1-Wire Komponenten noch einige elektronische Komponenten benötigt. Die Türen werden mit Magnetschaltern versehen und diese an ein 1-Wire Reed-Modul angeschlossen. Die Überwachung erfolgt dabei individuell für jede Tür. Je nach Genauigkeit benötigt man eine unterschiedliche Anzahl an 1-Wire Reed-Modulen.

Den Status der Türen kann man beispielsweise einfach über LEDs darstellen.



3.4.2. Integration der Raumheizung

Mit der RepCare-Terrariensteuerung ist es möglich, die normale Raumheizung in das Heizkonzept der Terrarien einfließen zu lassen. Dazu wird ein Temperatursensor im Raum platziert. Die Heizung bekommt ein spezielles Drehventil.

Durch dieses Ventil ist die RepCare-Terrariensteuerung in der Lage, die Raumtemperatur zu regeln und den Wünschen anzupassen.

3.4.3. Zugangskontrolle

Die Zugangskontrolle bietet sich als Erweiterung zur Türüberwachung an. Damit kann für bestimmte Personenkreise der Alarm bei geöffneter Tür deaktiviert werden.

Realisiert ist diese Funktion über ID-iButtons. Diese Buttons haben eine eindeutige ID und können z.B. an eine magnetische Schaltfläche geheftet werden. Die IDs werden in der RepCare-Terrariensteuerung gespeichert, so dass in der Konsole Ausnahmen konfiguriert werden können.

Die Zugangsberechtigungen können für den ganzen Tag oder nur begrenzte Zeiträume definiert werden.



Den Status der Türen kann man beispielsweise einfach über LEDs darstellen oder einen Alarm über den Soundprovider auslösen.

4. RepCare-Terrariensteuerung Light

Seit 2012 kommen immer mehr „PCs im Scheckkartenformat“ in Mode. Sie bieten mittlerweile auf kleiner Fläche ausreichend Rechenleistung, um komplexe Aufgaben erfüllen zu können und kosten dennoch nur einen Bruchteil eines PC-Systems.

Dieser Entwicklung haben wir uns nicht verschlossen, sondern bieten auch auf diesem Gebiet eine Steuerungssoftware an. Statt eines Intel basierten PC-Systems nutzen wir ein Raspberry Pi Board. Es bietet ein perfektes Preis-Leistungs-Verhältnis und ist mit 4 Watt Leistungsaufnahme sogar noch sparsamer als die Embedded Systeme von Intel.



Raspberry Pi
Abmessungen: 85,60mm x 53,98 mm

4. RepCare-Terrariensteuerung Light

Es mussten allerdings einige Einschnitte beim Funktionsumfang gemacht werden, da einige Funktionen technisch nicht möglich sind bzw. zu viel Leistung brauchen.

So fallen die Homematic-Komponenten, die SMS-Benachrichtigung, die Soundbenachrichtigung und das Zugangskontrollsystem weg.

FUNKTION		PROFESSIONAL.....	LIGHT.....
Allgemein:			
Steuerungssoftware als Dienst.....	✓	✓	✓
Ansteuerung von kaskadierten Relaiskarten	✓	✓	✓
Steuerungskonsole	✓	✓	✓
Sensoren:			
Temperaturmessung	✓	✓	✓
Luftfeuchtemessung	✓	✓	✓
Magnetschalterauswertung	✓	✓	✗
Digital Input Auswertung	✓	✓	✗
Digital Output Ansteuerung	✓	✓	✗
Lichtmessung	✓	✓	✗
Hardware:			
Standard Relaiskarten	✓	✓	✓
1-Wire 2fach Relaiselemente	✓	✓	✗
1-Wire 8fach Relaiselemente	✓	✓	✗
Notification:			
Notification via E-Mail.....	✓	✓	✓
Notification via SMS.....	✓	✓	✓
Notification via Sound	✓	✓	✗
Webservices:			
Ansteuerung über das myRepCare-Portal	✓	✓	✓
Ansteuerung über die Android App	✓	✓	✓
Ansteuerung durch Firewall.....	✓	✓	✗

5. Die RepCare-Terrariensteuerung in der Realität

Mittlerweile ist die RepCare-Terrariensteuerung schon bei diversen Reptilienhaltern im Einsatz. Dabei gibt es die unterschiedlichsten Größen und Varianten mit unterschiedlichen Sensoren.

Die RepCare-Terrariensteuerung von Peter Posor

Die Terrariensteuerung von Peter Posor steuert 2 Racks je 8 Boxen und 10 Terrarien. Es werden dabei 26 Temperatursensoren verwendet. Die Steuerung übernehmen 4 Relaiskarten.

Die Terrariensteuerung ist so konfiguriert, dass sie die Jahreszeiten berücksichtigt und entsprechend die Temperaturen steuert.

Die RepCare-Terrariensteuerung von André Weinert

Die Terrariensteuerung von André Weinert ist die bisher umfangreichste. Es werden 25 Terrarien und 1 Aufzucht-Rack gesteuert.

Als Besonderheit kommt hinzu, dass die Terrarien auch über mehrere Etagen verteilt stehen. Dadurch gibt es besondere Anforderungen an die Verkabelung.

Zum Einsatz kommt ein Steuerungs-PC auf Windows Basis. Auf dem PC laufen 3 Instanzen der Terrariensteuerungssoftware (Szenario 3). Damit wurden 3 Netzwerke für Relaiskarten und Sensoren aufgebaut.

Die Aufteilung in 3 Netze wurde notwendig, da es aufgrund der Kabellängen zwischen den Räumen/Etagen, zu Stabilitätsproblemen kam und die Signallaufzeit sehr hoch war.

Es sind folgende Komponenten verbaut:

- ✓ 49 Temperatursensoren
- ✓ 4 Feuchtigkeitssensoren
- ✓ 4 Reedmodule für die Türüberwachung von 4 Terrarien
- ✓ 13 Relaiskarten (je 8 Ports = 104 schaltbare Geräte)

Besonderheit bei dieser Anlage ist die Überwachung der Terrarientüren. Es handelt sich dabei um einen Block aus 4 Terrarien, die übereinander stehen. Jede Tür wird einzeln überwacht.

Dazu kommt noch eine ID-Button-Schaltfläche, um die Überwachung und damit den Alarm zu deaktivieren.

Um alle 8 Türen überwachen zu können, sind in der Anlage vier 1-Wire Reed Module verbaut. Dazu noch 3 LEDs, die den Zustand der Anlage anzeigen. In diesem Bild ist die Anlage aktiv und alle Türen geschlossen. Die gelbe LED leuchtet. Ganz rechts befindet sich eine magnetische ID-Button-Schaltfläche. An diese kann ein ID-Button angeheftet werden.



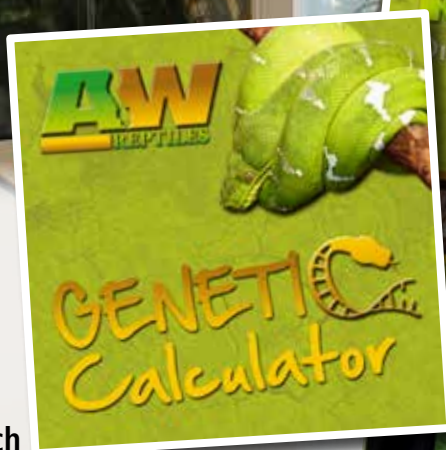
Der ID-Button sorgt dafür, dass die Überwachung deaktiviert und somit die grüne LED aktiv wird.

Des Weiteren wird die Raumtemperatur im Reptilienzimmer über die Steuerung mitgesteuert. Dadurch wird der Strombedarf der Heizungselemente in den Terrarien verringert.



Ebenfalls als APP
und SOFTWARE erhältlich

REPTILIENVERWALTUNG
und **GENETIC CALCULATOR**
von **RepCare**





RepCare

DIE TERRARIENSTEUERUNG



Auf facebook unter
www.facebook.com/Terrariensteuerung

Weitere Infos zur RepCare
Terrariensteuerung unter:
Mail: service@repcare.de
Web: www.terrariensteuerung.de

AW
REPTILES