

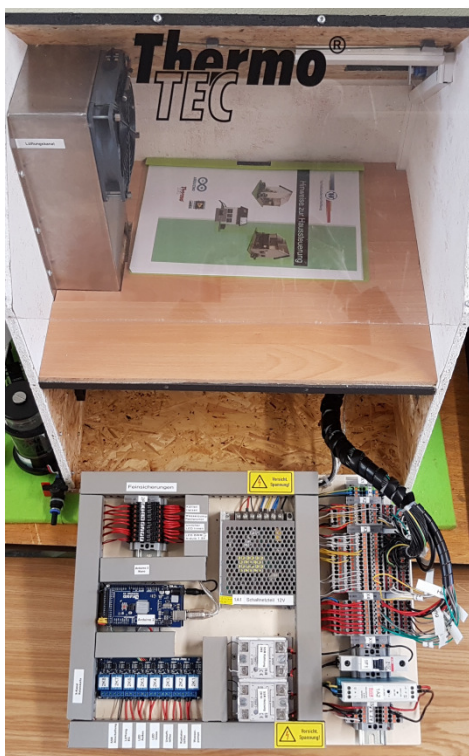
Teilnahme an dem BVT-AWARD



Technikakademie Weilburg

# APWS17

## Projekt Haussteuerung



ARDUINO



LabVIEW

### Projektarbeit LabVIEW

Betreuender Lehrer: Dipl.-Ing. R. Garth

Studierende: Marcel Dillmann,  
Maximilian Roos,  
Alexander Schäfer

## 1. Projektübersicht

### 1.1 Einleitung

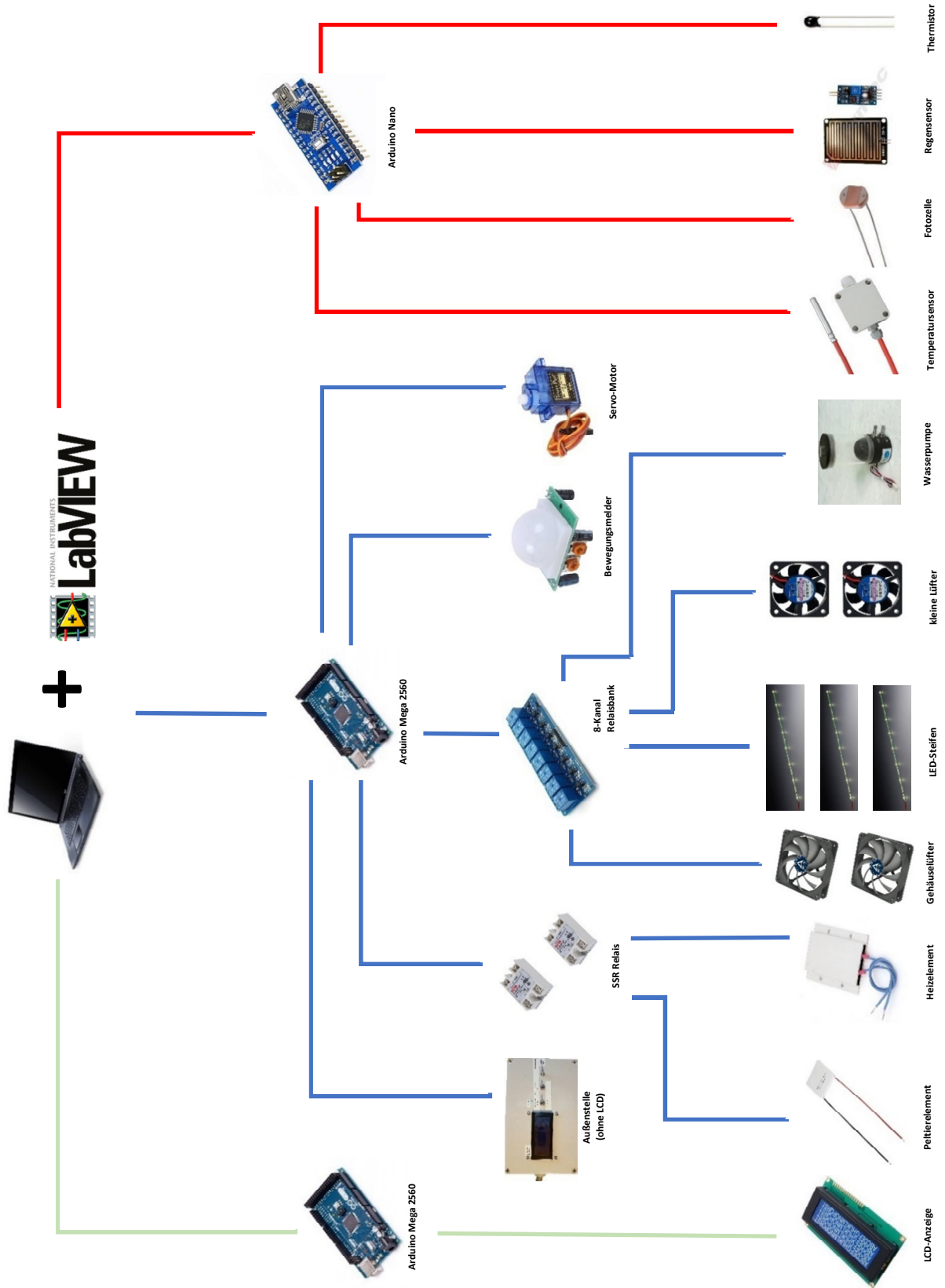
Unser Projekt „Haussteuerung“ startete schon zu Beginn des ersten Semesters und zwar bei den Projektvorstellungen der APWS16. Dort stellten Studierende ein automatisiertes Modellhaus aus, welches wir sehr interessant fanden, sodass wir uns einige Informationen dazu bei ihnen einholten. Unser Projektthema war bereits dort gefunden und wir machten Pläne für unser Projekt.

Das Modellhaus der APWS16 war ein Playmobilhaus mit einer Temperaturreglung und einer Fenstersteuerung. Bei der Temperaturreglung wurde mittels eines Heizelementes geheizt und die Temperatur von einem Thermistor gemessen, welcher direkt über dem Heizelement befestigt war. Gekühlt wurde über die Fenstersteuerung; wenn es zu warm wurde, wurde das Fenster automatisch geöffnet, um mit der Außenluft die Innentemperatur wieder herunter zu kühlen. Dadurch wurde die Raumtemperatur nur zwischen Heizelement und dem darüber liegenden Dachfenster geregelt und nicht im kompletten Raum. Mit der Fenstersteuerung konnte das Dachfenster nach Wunsch auf und zu gefahren werden. Durch den Regensensor wurde festgestellt, ob es regnet oder nicht. Bei Regen wurde das Dachfenster automatisch zugefahren und konnte erst wieder geöffnet werden, wenn der Regensensor wieder trocken war.

Am Tag nach der Projektvorstellung der APWS16 setzten wir uns zusammen und überlegten uns, wie wir das Haussteuerungsprojekt verbessern können. Mittels Brainstorming waren schnell viele gute Ideen gefunden. Wir wollen unser Modellhaus selbst entwerfen und bauen. Die Arduinos sollen ordentlich auf einem Schaltbrett verklemmt werden. Das Modellhaus bekommt zur Bedienung eine Außenstelle. In der Außenstelle sollen ein Display, mehrere Taster und ein Schalter verbaut sein. Die Temperaturreglung soll durch einen Umluftkanal realisiert werden, der die Raumtemperatur im ganzen Raum umwälzt. Geheizt werden soll über ein Heizelement, welches in dem Umluftkanal sitzt. Die Wärme des Heizelements wird an den Kühlkörper übertragen und die Wärme des Kühlkörpers wird an die vorbeiströmende Luft im Umluftkanal abgegeben. Die Kühlung erfolgt durch ein Peltierelement, welches durch elektrische Gleichspannung auf der einen Seite warm und auf der anderen Seite kalt wird. Die Kälte vom Peltierelement soll über einen Kühlkörper an die vorbeiströmende Luft im Umluftkanal abgegeben werden. Die Abwärme des Peltierelements wird über einen Kühlwasserkreislauf an die Außenluft abgegeben. Die Fenstersteuerung soll durch einen Servomotor realisiert werden, der das Dachfenster öffnet und schließt. Das Dachfenster kann manuell durch einen Taster an der Außenstelle geöffnet und geschlossen werden. Durch einen Regensensor soll Regen erkannt werden, damit sich das Fenster bei Regen automatisch schließt. Die Lichtsteuerung soll das Licht automatisch ein- und ausschalten. Eine Fozelle misst die Lichthelligkeit. Wenn die Lichthelligkeit unter einen bestimmten Wert fällt, soll das Licht angeschaltet werden; wenn die Lichthelligkeit wieder über den Wert steigt, soll das Licht im Innenraum wieder ausgeschaltet werden. Zusätzlich soll das Licht aber auch manuell über die Außenstelle mit einem Schalter ein- und auszuschalten sein. Das Licht an der Hausfassade wird durch einen Bewegungsmelder eingeschaltet und nach einer eingestellten Zeit ausgeschaltet.

Nach diesen Vorstellungen erstellten wir das Pflichtenheft. Dieses ließen wir dann von Dipl.-Ing. R. Garth genehmigen. Nun konnte die Durchführungsphase des Projektes starten.

## 1.2 Aufbauskitze, Technologieschema



## 1.3 Verwendete Software

### LabVIEW

LabVIEW ist eine Systementwicklungssoftware für Prüf-, Mess-, Steuer- und Regelanwendungen und wurde von National Instruments entwickelt.

Die Abkürzung LabVIEW steht für *Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench*.

Die aktuellste Version ist das „LabVIEW 2017“, welches wir ausschließlich zur Programmierung benutzt haben (Mai 2017).

*LabVIEW Interface for Arduino* ist ein Zusatzmodul des VI Package Manager, welches die Kommunikation zwischen Arduino und LabVIEW erheblich erleichtert. Es werden Beispielprogramme und sämtliche Bausteine bereitgestellt.



### Arduino

Arduino ist eine Plattform bestehend aus Soft- und Hardware.

Wir haben in unserem Projekt beides benötigt. Drei Microcontroller sowie die zugehörige Software (Version: 2. Oktober 2017).

Die zugehörige Software erkennt ausschließlich die Programmiersprachen C, C++ und den AVR-Assembler (IDE: JAVA).

Die Arduino IDE war nötig, um die LIFA\_BASE auf den Microcontroller hochzuladen, damit LabVIEW mit dem Microcontroller kommunizieren kann.

Arduino meets LabVIEW



## 1.4 Programmierumfang

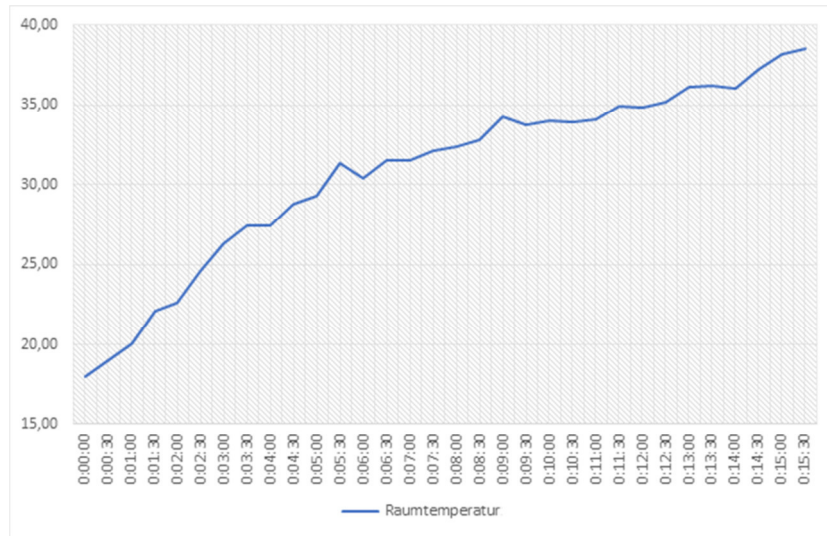
In diesem Projekt wurde insgesamt 275 Stunden programmiert. LabVIEW ist ein Programm, welches mit logischen Funktionen aufgebaut ist (vorgefertigte Bausteine). Jedes Projekt muss somit sinnvoll mit diesen logischen Funktionen verkettet werden. Es wurden 26 eigene VI's (Programmabschnitte) erstellt. Alle Berechnungen und Signalverarbeitungen werden mit der LabVIEW Programmstruktur sukzessiv parallel abgearbeitet. In diesem Projekt sind drei Arduinos verbaut, welche in der Aufbau-skizze dargestellt sind. Deshalb wurden drei Arduinos verwendet, um die zu ermittelnden Spannungen, digitalen Schalterzustände sowie zuschaltenden Aktoren aufzuteilen und das LCD anzusteuern. Somit liegt die Rechenlast nicht komplett bei einem Microcontroller.

Die Temperatur, welche im oberen Teil des Hauses geregelt wird, wird mit einem Temperaturmessumformer ermittelt. Diese Temperatursteuerung wird im Projekt mit einem LabVIEW PID Regler Baustein angesteuert. Das Dachfenster lässt sich mittels Schalter öffnen und schließen. Wenn der Regensensor Regen erkennt, wird das Fenster automatisch geschlossen, sofern es geöffnet ist. Die Lichtsteuerung im Inneren des Hauses, welche zwei LED-Leisten schaltet, kann per Schalter ein- und ausgeschaltet werden. Im Automatikmodus wird das Licht bei dunkler Umgebung eingeschaltet und, wenn es wieder hell ist, wieder ausgeschaltet. Das Licht an der vorderen Hausfassade wird mittels Bewegungsmelder für ca. sieben Sekunden eingeschaltet, sobald eine Bewegung erkannt wird. An der Außenstelle sind die Wahlschalter für die Temperatureinstellung, Lichtsteuerung und Dachfenstersteuerung montiert; ebenfalls ist eine LCD-Anzeige eingebaut, bei dieser werden die ermittelten Temperaturen, die Helligkeit, der Öffnungsstatus des Dachfensters und die aktuelle Uhrzeit mit Datum angezeigt. In diesem Projekt werden insgesamt 26 Digitale Pins und 4 Analoge Pins genutzt.

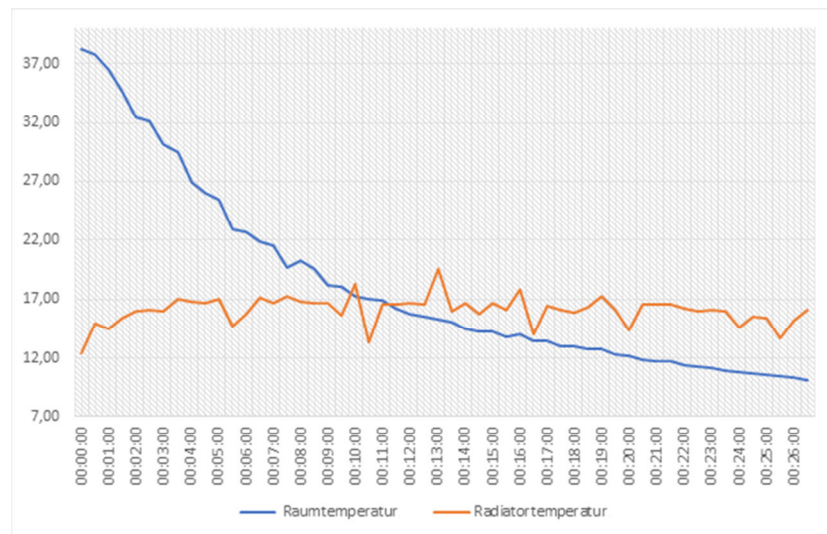
Die Programmübersicht, welche in diesem Dokument nicht abgebildet ist, ist größer als drei DIN-A3 Seiten.



## Temperaturaufzeichnung einer Heizperiode



## Temperaturaufzeichnung einer Kühlperiode



## 2. Bildverzeichnis:

Seite	Quelle:
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technikerakademie LOGO: Sekretariat</li> <li>• Abbildungen des Hauses: Aufnahmen selbst erstellt.</li> <li>• Arduino Logo: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arduino_Logo.svg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arduino_Logo.svg</a></li> <li>• LabVIEW Logo: <a href="https://micronor.com/product/an112/">https://micronor.com/product/an112/</a></li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amazon.de</li> <li>• Ebay.de</li> <li>• Reichelt.de</li> <li>• Conrad.de</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://micronor.com/product/an112/">Microconor.com/product/an112/</a></li> <li>• <a href="https://in.explara.com/e/labview-meets-arduino">In.explara.com/e/labview-meets-arduino</a></li> </ul>

## 3. Abkürzungserklärung

APWS17 = Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Wintersemester 2017