

Wieder gewonnen!

Nick Pfeiffer gewinnt auch 2020 bei „Jugend forscht“

In diesem Jahr mussten zwar Landes- und Bundeswettbewerb von „Jugend forscht“ ausfallen, aber die Regionalwettbewerbe fanden statt. Unser Protagonist Nick Pfeiffer ging dabei erneut als Sieger mit seinem neuen Projekt „Die smarte Kellerlüftung mit Hochwasseralarm“ hervor.

jugend forscht

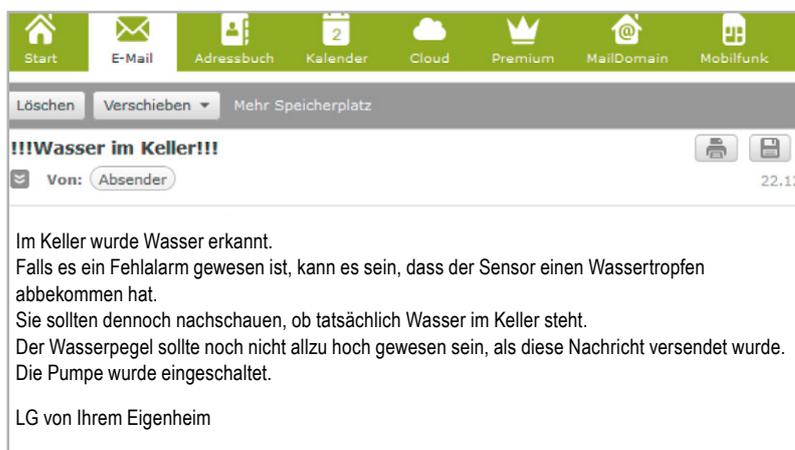


Bild: Pfeiffer

„Die Ideen kommen mir aus Alltagssituationen ...“

Er hat uns mit seinen Ideen schon im vergangenen Jahr begeistert, als der 12-jährige Nick Pfeiffer, Schüler der Robert Koch Realschule Stuttgart-Vaihingen, eine intelligente Lösung zur Raumklimatisierung/Raumluftgüte entwickelt und damit den Regionalwettbewerb „Schüler experimentieren“ gewonnen hat.

Auch das diesjährige Projekt „Smarte Kellerlüftung mit Hochwasseralarm“ entstand aus einer Alltagssituation heraus, nämlich einem regelmäßig bei Starkregen überfluteten Keller seiner Großmutter, der in der Folge aufwendig belüftet werden muss, um ihn trocken zu halten. Die Fenster öffnen sich automatisch, wenn die absolute Luftfeuchtigkeit im Keller höher ist als außen. Gleichzeitig öffnen sich Lüftungsklappen und zusätzliche Lüfter werden aktiviert, die frische Luft in den Keller bzw. die feuchtere Luft nach draußen leiten. Dies geschieht z. B., um nach einem Hochwasser den Keller wieder zu trocknen und damit der Schimmelbildung vorzubeugen.

Bei Hochwasser erfolgt ein optischer und akustischer Alarm. Zusätzlich wird eine Alarm-E-Mail versendet. Zeitgleich wird auch noch eine Pumpe angesteuert, die das Hochwasser entsprechend abpumpt. Da solch ein System aber bereits recht aufwendig ist, ergab sich der Gedanke, es doch auch für die laufende Belüftung des Kellers einzusetzen und so weiter auszubauen. So entstand das jetzige Lüftungssystem – basierend auch auf dem vorjährigen Projekt des „intelligenten Fensters“ [1].

Durch die letzte Ausbaustufe wird über weitere Sensoren im Keller und an der Außenwand des Hauses die relative Luftfeuchtigkeit und die Temperatur gemessen. Aus diesen beiden Werten wird anhand einer

komplizierten Berechnungsformel die absolute Luftfeuchtigkeit errechnet. Wenn die absolute Luftfeuchtigkeit innen höher ist als außen, werden die Fenster geöffnet und die Lüftung aktiviert. Ist die absolute Luftfeuchtigkeit außen höher als innen, bleiben bzw. werden die Fenster geschlossen. Somit kann dann keine feuchte Luft einströmen. Das ist vor allem im Sommer der Fall, wenn die wärmere Außenluft mehr Feuchtigkeit speichern kann.



Bild 1: Das Kellermodell mit Sichtscheibe darauf, daneben die Steuerungstechnik. Bild: Pfeiffer



Um seine „Smarte Kellerlüftung mit Hochwasseralarm“ bei der Wettbewerbsveranstaltung optisch darzustellen und die einzelnen Komponenten des Systems in der Gesamtheit zu testen, hat Nick ein Kellermodell (Bild 1) gebaut und simuliert u. a. die erhöhte Luftfeuchte dabei mit einem Ultraschallvernebler. Beim Aufbau erwies sich Nick wieder als sehr kreativ – verwendet er doch auch konsequent gebrauchte Materialien bis hin zum Keller-Materialfund. Für die aktive Lüftung etwa hat er nicht zu fertigen Industrielüftern gegriffen, sondern die Lüfter (Bild 2) selbst gebaut. „Als Lösung habe ich Lüftungsklappen mit eingebautem Gebläse entwickelt. Für den Bau der Prototypen waren ein zersägtes Ofenrohr und ausgebaute Lüfter aus alten Computern geeignet. Um die Klappen automatisch zu verschließen, wenn sie nicht aktiv sind, habe ich Servomotoren und Plexiglasscheiben eingebaut.

Bild 2: Hier noch im Bau – die Belüftungseinheiten mit servogesteuerter Lüftungs-klappe und altem PC-Lüfter. Bild: Pfeiffer

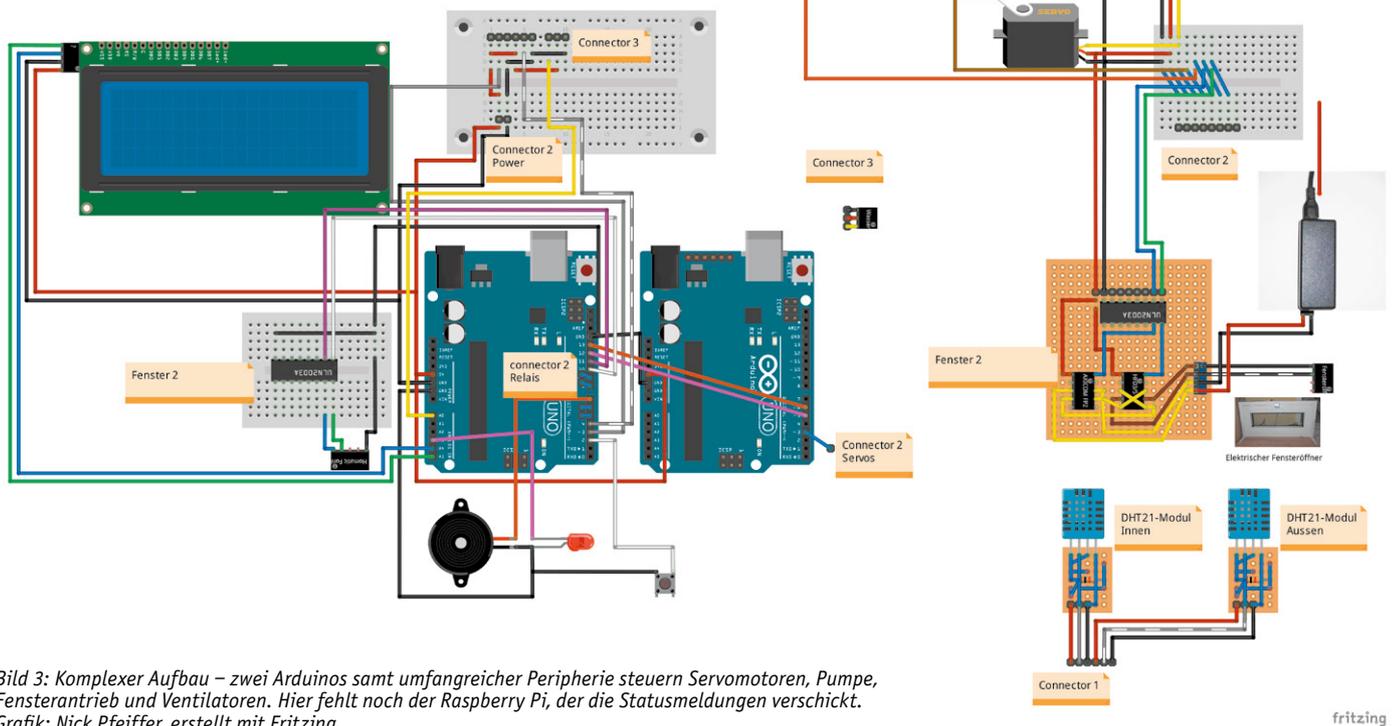


Bild 3: Komplexer Aufbau – zwei Arduinos samt umfangreicher Peripherie steuern Servomotoren, Pumpe, Fensterantrieb und Ventilatoren. Hier fehlt noch der Raspberry Pi, der die Statusmeldungen verschickt. Grafik: Nick Pfeiffer, erstellt mit Fritzing

Diese musste ich hierfür extra passgenau anfertigen. Eine Lüftungs-klappe bläst frische Luft in den Keller, während der Lüfter der anderen Klappe die feuchte Luft nach außen befördert.“

Die Steuerung ist samt E-Mail-Versand inzwischen so komplex, dass bereits zwei Arduino Uno und ein Raspberry Pi „beschäftigt“ werden (Bild 3). Die Berechnung der absoluten Luftfeuchte aus Temperatur und relativer Luftfeuchte über Dampfdruck und Sättigungsdampfdruck sowie die softwaretechnische Umsetzung erwiesen sich als nicht ganz trivial. Nick hat die Aufgabe aber sehr analytisch und zielstrebig nach vielen Experimenten (Bild 4) gelöst und konnte so den ersten Preis in seiner Technikkategorie sowie den Sonderpreis des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gewinnen. Schade, dass es danach wegen Covid-19 nicht mit dem Landeswettbewerb weitergehen konnte. **ELV**



Weitere Infos:

[1] Wissenschaftler von morgen: ELVjournal 5/2019, Seite 15 ff.



Bild 4: Simulation mit Wassereimern, Schläuchen und Pumpen – bei den Experimenten ist Kreativität gefragt. Bild: Pfeiffer