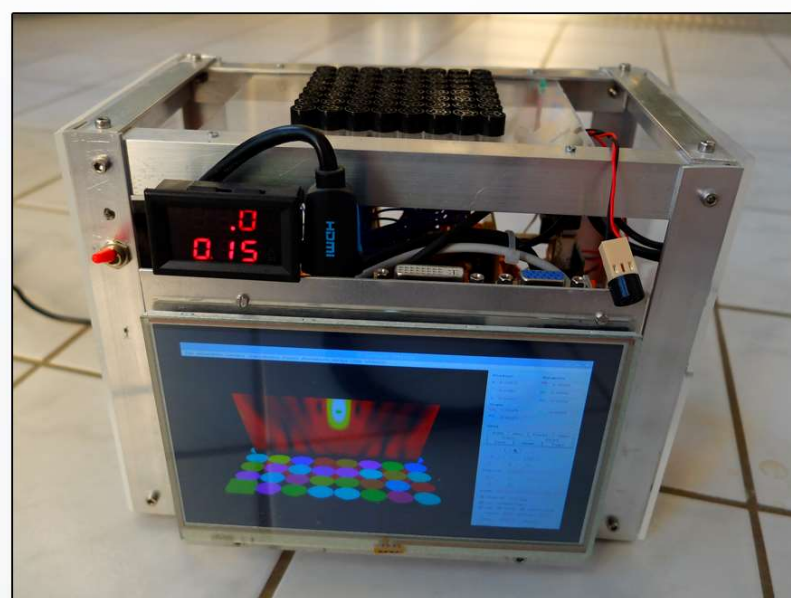


Manipulation von Objekten mittels akustischer Levitation

Levitation bezeichnet das freie Schweben eines Objektes. Dazu wird mithilfe einer Kraft die wirkende Gewichtskraft kompensiert und ein Objekt im Raum positioniert, wobei kein direkter Kontakt zum Boden oder zu festen Objekten besteht.

Akustische Levitation nutzt die Kraft von Ultraschallwellen, um Partikel stabil in der Luft zu halten. Im Gegensatz zur magnetischen Levitation kann sie die meisten Feststoffe, Flüssigkeiten oder sogar kleine Insekten und Lebensmittel schweben lassen. Der Trick besteht darin, Schallwellen so zu überlagern, dass sich Knotenpunkte bilden, aus denen die millimetergroßen Objekte nur schwer entkommen können. Die einfachste Anordnung, die die Kontrolle über ein Objekt in lediglich einer Dimension ermöglicht, erfordert einen einzigen Lautsprecher und einen zugehörigen Reflektor.

Mit einer Anordnung mehrerer Lautsprecher als so genanntes **Phased Arrays** können schwebende Gegenstände in allen drei Raumdimensionen frei bewegt werden. Dazu müssen die Frequenzen der stehenden Schallwellen jeweils so angepasst werden, dass sich die Knoten an die gewünschte Stelle verschieben. Im hier vorgestellten Projekt geschieht diese Steuerung über einen Microcontroller.



Arbeitsgemeinschaft
Elektronik-Informatik



mit Sitz an der solaris Förderzentrum für Jugend und Umwelt gGmbH Sachsen, Neefestr. 88b, 09116 Chemnitz

www.solaris-agei.de

ENEKO REICHERT VICARIO, 13 JAHRE

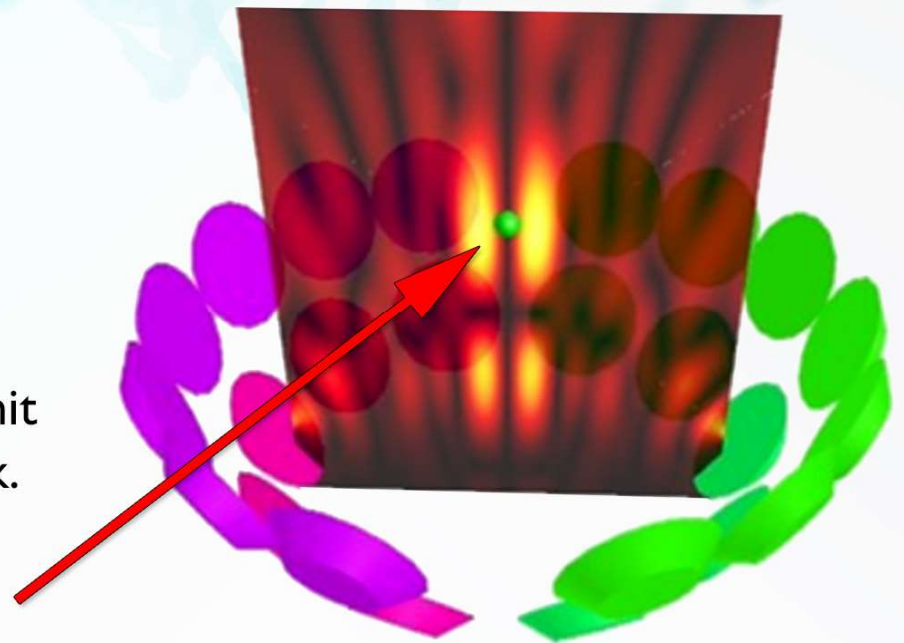
Manipulation von Objekten mittels akustischer Levitation

Wie erzeugen Schallwellen Kräfte?

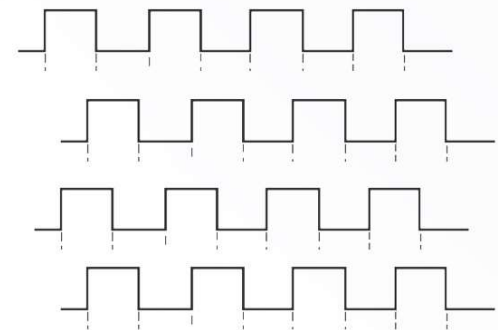
Schallwellen bestehen aus Bereichen von hohem und niedrigem Luftdruck.

24 gerichtete Ultraschall-Lautsprecher sind zu je 4 Sektoren zusammengeschaltet und erzeugen somit Bereiche mit hohem und weniger hohem Luftdruck.

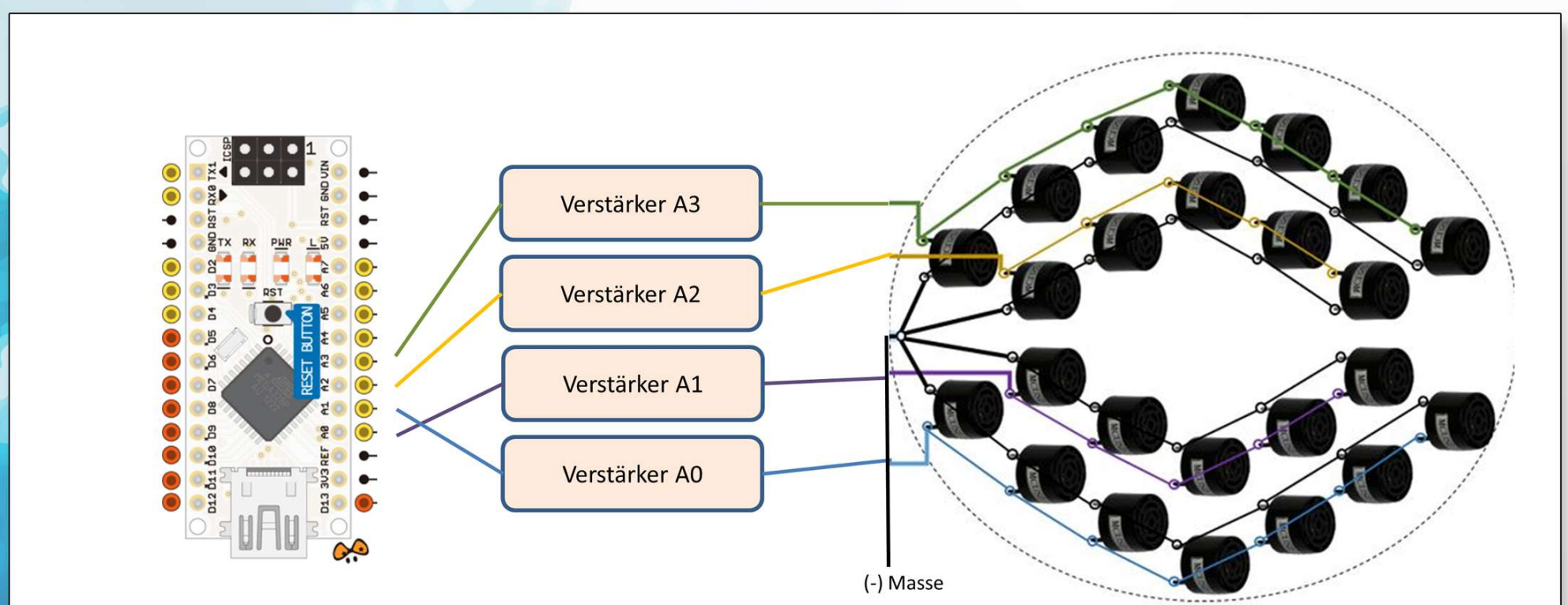
Eine Styroporkugel schwebt im Spalt von hohem und niedrigem Luftdruck.



Durch Änderung der Form der Druckbereiche (Phasenänderungen) kann die Kugel mit den Tasten am Arduino hoch und runter bewegt werden.



Bei der ersten Version des Projektes erzeugen die Analogausgänge A0-A3 eines Arduino Nano 5V-Pulse von 40 KHz, die jeweils leicht phasenversetzt sind.



Arbeitsgemeinschaft
Elektronik-Informatik



mit Sitz an der solaris Förderzentrum für Jugend und Umwelt gGmbH Sachsen, Neefestr. 88b, 09116 Chemnitz

www.solaris-agei.de

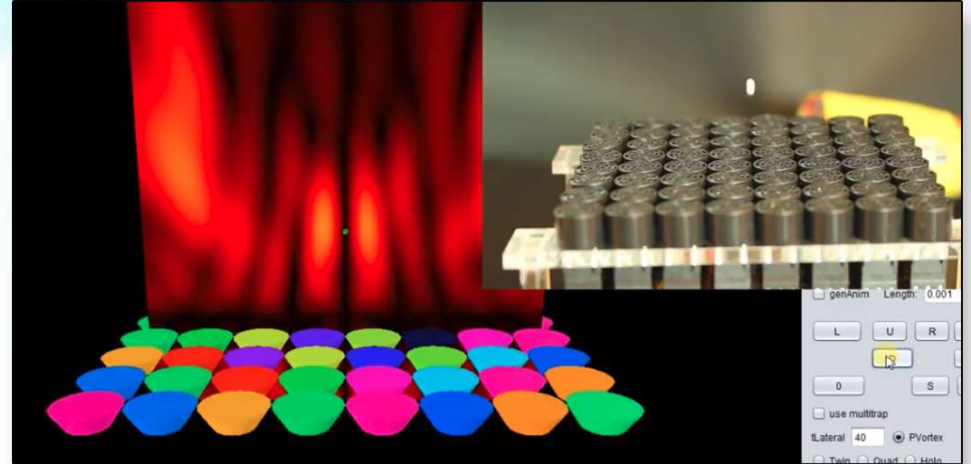
ENEKO REICHERT VICARIO, 13 JAHRE

Manipulation von Objekten mittels akustischer Levitation

Version 2 mit 64 Lautsprechern

Zum Einsatz kommt hier ein Arduino Mega.
Mit 64 Ausgängen werden hier 64 Lautsprecher
gesteuert.

Damit ist es möglich ein Objekt in jede Richtung
zu bewegen.



Arbeitsgemeinschaft Elektronik-Informatik

Seit ihrer Gründung 1976 bestand und besteht die Aufgabe der Arbeitsgemeinschaft Elektronik-Informatik mit Sitz an der **solaris** Förderzentrum für Jugend und Umwelt gGmbH Sachsen darin, interessierte Schüler und Gymnasiasten der Klassen 5 bis 12 in einer mehr-jährigen Mitgliedszeit berufsorientierend auf technischem Gebiet, speziell in den Fach-disziplinen Elektronik, Computertechnik und Informatik, in ihrer Freizeit zu fördern. Die angeeigneten Grund- und Spezialkenntnisse, die weit über den Unterrichtsstoff hinaus-gehen, liegen auf hohem Niveau und sind für die spätere Berufswahl und -bewerbung eine wichtige Grundlage.

Die Arbeitsgemeinschaft wird wöchentlich immer mittwochs mit einem Zeitumfang von rund drei Stunden durchgeführt. In dieser Zeit werden fachliche Projekte aus den Bereichen Elektronik und Informatik bearbeitet, die von der Erprobung von eigenen Ideen bis zur Bearbeitung von auftragsgebundenen Aufgaben reichen. Dazu kommen jährliche 5-tägige Spezialistenlager außerhalb von Chemnitz. Im Mittelpunkt dieser stehen spezielle fachliche Aufgaben, die Förderung von gegenseitigem Verständnis und Toleranz sowie die Erkundung unserer sächsischen Heimat. Betriebsbesichtigungen und Messebesuche runden das Spektrum unserer Arbeit ab.

Die auf ehrenamtlicher Basis geleitete Arbeitsgemeinschaft bietet den Mitgliedern die Möglichkeit, unter fachkundiger Anleitung sich Wissen anzueignen, dieses zu erweitern und praktisch anzuwenden. Dabei werden Kreativität, Selbständigkeit, Eigenverantwortlichkeit und Teamgeist gefördert.



Arbeitsgemeinschaft
Elektronik-Informatik



mit Sitz an der solaris Förderzentrum für Jugend und Umwelt gGmbH Sachsen, Neefestr. 88b, 09116 Chemnitz

www.solaris-agei.de

ENEKO REICHERT VICARIO, 13 JAHRE