

Das Holbein-Gymnasium nahm teil am

# INTEL® LEIBNIZ CHALLENGE



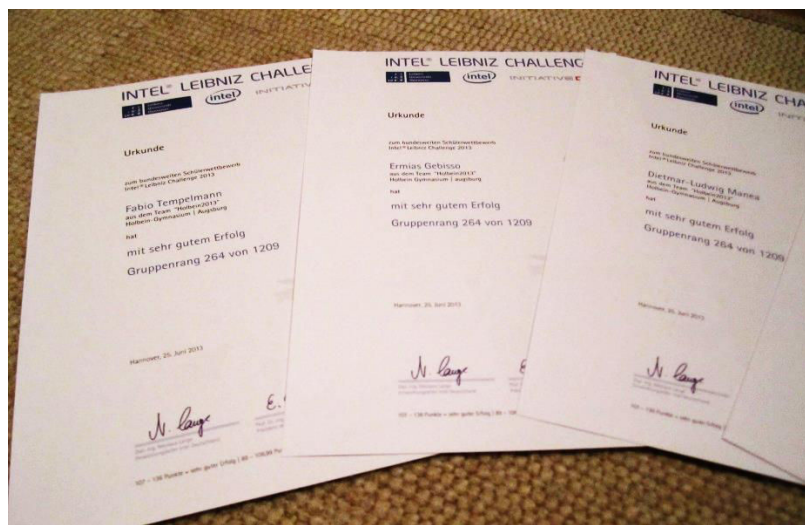
INITIATIVE D21

## – dem bundesweiten Schülerwettbewerb Intel® Leibniz Challenge 2013 für Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 9 - 12

Zwischen dem 4. Februar und dem 28. Mai 2013 nahm eine naturwissenschaftlich interessierte Gruppe von einer Schülerin und vier Schülern des Holbein-Gymnasiums am bundesweiten Schülerwettbewerb Intel® Leibniz Challenge teil.

Ziel des Wettbewerbs ist die nachhaltige Interessenaktivierung und Interessenförderung der Jugendlichen in Bezug auf praxisrelevante naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen.

Innerhalb der Wettbewerbszeit mussten die jungen Naturwissenschaftler vier Aufgabenblöcke lösen. Jeder Aufgabenblock wies einen durchschnittlichen Umfang von 17 Seiten an Angaben unterschiedlichsten Aufgabentyps auf, der jeweils binnen vier Wochen von der Gruppe bearbeitet und gelöst werden musste. Die eingereichten Beiträge der insgesamt 1209 teilnehmenden Schülerteams wurden mit Punkten bewertet. Unsere Holbeiner erzielten im Gruppenrang den 264. Platz, gemessen an den erzielten Lösungspunkten wurden deren Beiträge durch die Fachjury mit dem besten Prädikat „mit sehr großem Erfolg“ ausgezeichnet – es wurden von unserer Gruppe 107,5 Punkte von möglichen 136 Punkten erzielt. Herzlichen Glückwunsch!



*Die Urkunden der erfolgreichen Teilnehmer*

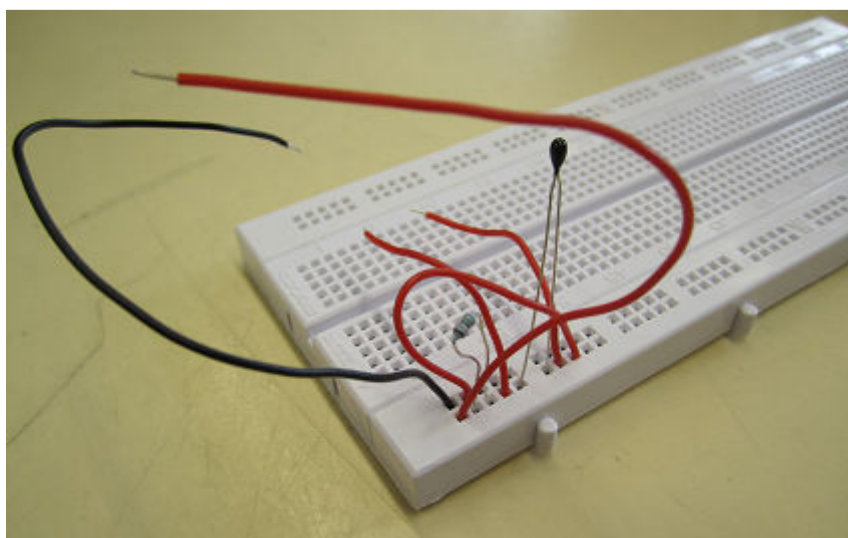
Der **erste Aufgabenblock** befasste sich mit dem Thema „Wetter und Wettergeschehen“. Hierbei erstreckte sich die Anforderung zunächst auf fundiertes Wissen aus der Physischen Geographie (Klimatologie, Messinstrumente der Klimatelemente, Auswirkungen bei Extremereignissen), später auf vertieftes angewandtes methodisches Arbeiten aus der Thermodynamik. Auch wurden Aufgaben zur Berechnung ausgewählter Größen (z. B. Luftdruck, Berechnung von minimalen und maximalen Windgeschwindigkeiten, Niederschlagsvolumen, u. a.) gestellt. Einerseits boten die eben geschilderten Beispiele einen guten Überblick über die konventionellen Methoden der Wetterelementebeobachtung und deren Bestimmung, andererseits visiert der Intel Leibniz Challenge Wettbewerb auf die Praxisnähe zu Informations- und Kommunikationstechnologien der heutigen Gesellschaft und Wirtschaft ab.

So fand der Teilnehmerkreis des Holbein-Gymnasiums im ersten Aufgabenblock erstmals Kontakt mit einer extra für den Wettbewerb entwickelten Software durch die Leibniz Universität in Hannover. Im Rahmen der Intel® Leibniz Challenge 2013 wird als Entwicklungsumgebung die Software „Processing“ in der Version 2b071 verwendet. Processing basiert auf der Programmiersprache Java und stellt Bibliotheken für die Datenvisualisierung sowie die Erstellung von Benutzeroberflächen bereit. Das Ziel der Entwickler von „Processing“ ist es, auch unerfahrenen Benutzern den Einstieg in die Programmierung zu ermöglichen. Im weiteren Verlauf des Wettbewerbs wurden praktische Arbeiten mit Hilfe der Software und dem im zweiten Aufgabenblock benötigten Bausatz-Tool gemessen und ausgewertet. Abschließend fanden die Gymnasiasten durch Rechnung heraus, welche wetterbedingten Faktoren bei der Ernte Berücksichtigung finden müssen, um einen möglichst hohen Ertrag zu gewährleisten und lukrative Gewinne zu sichern.

Der Lösungsvorschlag für den ersten Aufgabenblock wurde auf die Wettbewerbsplattform von der teilnehmenden Gruppe hochgeladen.

Die Aufgaben des **zweiten Aufgabenblocks** setzten sich mit folgenden Schwerpunkten auseinander:

- Wettererfassung (digitales Wetter): Während früher sowohl die Wetterbeobachtung als auch die Messung der Klimaelemente durch den Menschen erfolgte, werden in der Gegenwart die Klimadaten hauptsächlich elektronisch erfasst und sogleich digital verarbeitet. Im Rahmen des ersten Aufgabenteils machte sich die Gruppe mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Klimasensors vertraut sowie der Umwandlung der gewonnenen Daten in digitale, durch den Mikrocontroller verwendbare Signale.
- Inbetriebnahme des Microcontrollers: Hierzu mussten die Tüftler großes Durchhaltevermögen und Kreativität beweisen. Anhand gegebener Schaltpläne bauten die Gruppenteilnehmer die Schaltung mit dem Temperatur- und Lichtsensor auf. Dazu wurde u. a. ein Foto des Aufbaus erstellt, auf dem alle Bauelemente und die Verdrahtung sichtbar sind. Bei weiteren Abänderungen des Bauelemente-Tools mussten für die Einreichung des Lösungsvorschlags Videos von der Durchführung der einzelnen Versuche aufgenommen werden. Gleichzeitig wurde die Halbleitersteckplatte mittels eines USB-Kabels mit dem Laptop verbunden und mit Hilfe der Software „Processing“ erste Programme erstellt.
- Vom Byte zur Nachricht: Anhand der ASCII-Tabelle wurde hier von den naturwissenschaftlich begabten 10.-Klässlern einiges abverlangt, u. a. wurde ein Satz übersetzt, der in hexadezimaler Darstellung vorlag.
- Konvertieren der ADU-Werte: In der letzten Teilaufgabe des zweiten Aufgabenblocks fand die Konvertierung der ADU-Werte statt.



*Erstes Erkunden des Halbleiter-Bausatzes*

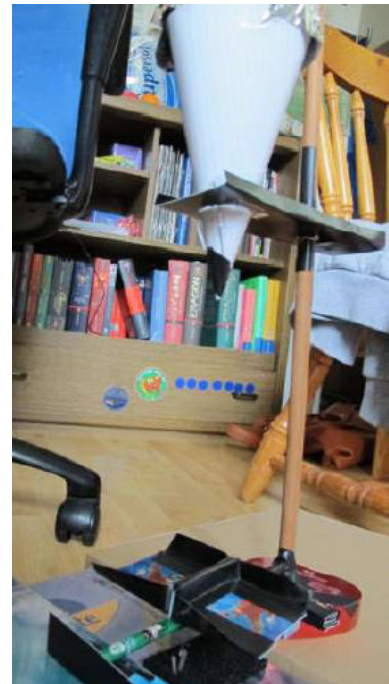
In der **dritten Aufgaberunde** stand die Bearbeitung von zahlreichen Aufgabentypen zu diesen Themen an:

- Regen und Luftfeuchte – physikalische Grundlagen:  
Die Messung der Luftfeuchte wird unter Verwendung eines Kondensators, der seine Kapazität in Abhängigkeit von der Luftfeuchte ändert, durchgeführt. Im Gegensatz zum vorausgegangenen Sensor steht hierbei nicht das magnetische, sondern das elektrostatische Feld im Vordergrund. Als Vorbereitung für die nächsten Aufgaben beantworteten die Schüler nun Fragestellungen zum Hallsensor, zum Eingangs- und Ausgangssignal des Schmitt-Triggers und zum Kondensator.
- Regen und Luftfeuchte – Niederschlagsmessung mit Hilfe einer Regenwippe:  
Eine Schülerin baute für die Bearbeitung der Aufgabe eine Regenwippe. Während die Schülergruppe die Experimentierreihe unter Verwendung des Hallsensors und des Magneten durchführte, wurde die Versuchsdurchführung zeitgleich auf Fotos und Videos dokumentiert und als Lösungsvorschlag eingereicht.
- Programmierung des Microcontrollers:  
Die weitere Tätigkeit beschränkte sich nun auf Interrupts, Timer und Counter und dem Anbinden der Regenwippe in einem Microcontrollerprogramm.
- Messung der Luftfeuchte:  
Nun erfolgten die Kapazitätsmessung (Frequenzmessung mit Hilfe des Microcontrollers) und die Messung der Luftfeuchtigkeit mit dem NE555 (Chip), sowie die Aufnahme der Kennlinie des Feuchtesensors und deren graphische Darstellung.

*Versuchsdurchführung:*

*Messzylinder mit Regenwippe*

*und den jeweiligen Sensoren*



Im Gegensatz zu den vorangegangenen Aufgabenblöcken, die sich ausschließlich mit den Klimaelementen Temperatur, Niederschlag und Luftfeuchtigkeit auseinandersetzten, widmete sich der **vierte und letzte Aufgabenblock** den Klimaelementen Luftdruck und Wind.

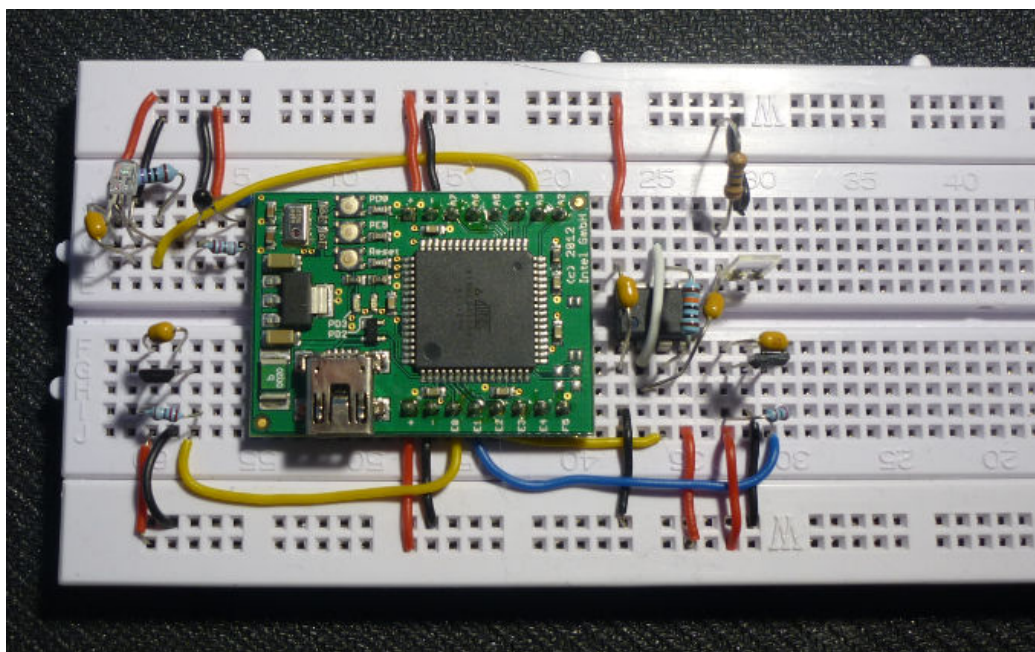
Bei der letzten Aufgabe schlossen die Schüler der 10.- Klasse zunächst die letzten zwei Sensoren an, kalibrierten die beiden und fragten diese per Software ab. Somit konnte in dem vier Monate andauernden Wettbewerb eine komplette Wetterstation fertiggestellt werden.

- Luftdruckmessung und I<sup>2</sup>C-Bus-Datenübertragung:  
Sämtliche Aufgaben zielten auf tiefgründigem Wissen zum piezoresistiven Effekt, der Wheatstoneschen Brückenschaltung und zur I<sup>2</sup>C-Bus-Datenübertragung ab.
- Luftdrucksensor:  
Erneut kommt an dieser Stelle der Microcontroller zum Einsatz, der die Implementierung diverser Funktionen mit einschloss.
- Windsensor:  
Für die Teilaufgabe zum Windsensor baute ein Schüler der Gruppe ein Anemometer unter Beachtung der gewünschten Rahmenbedingungen. Überdies war die Dokumentation des Aufbaus und der Funktionsweise durch Fotos und Videos erforderlich, aus dem der mechanische Aufbau ersichtlich ist. Anschließend wurde der Hall-Sensor an den Mikrocontroller angeschlossen und der elektrische Aufbau (Experimentierplatine, Verbindungsleitungen) wurde erneut gut erkennbar fotografisch festgehalten.

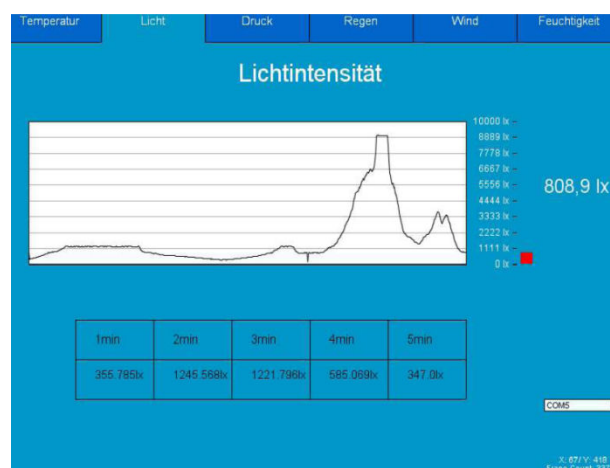


*Einsatz des selbstgebauten Anemometers*

Bestimmt wurde mit Hilfe des oben beschriebenen Aufbaus und der gegebenen dargestellten Gleichung die jeweilige Windgeschwindigkeit für die von der Leibniz Universität vorgegebenen Umdrehungszahlen.



*Der fertige Bausatz mit sämtlichen Sensoren für die „digitale Wetterstation“*



*Auswertung der gemessenen Werte mittels der Software Processing*

Auf jeden Fall wird an dieser Stelle die arbeits- und zeitintensive Herausforderung für die teilnehmenden Schüler und für die den Wettbewerb betreuende Lehrkraft ersichtlich. Gleichzeitig muss vermerkt werden, wie stark der Zusammenhalt in der Gruppe war und welch großes Durchhaltevermögen und immenser Einsatz fortwährend von allen Beteiligten aufgebracht wurde.

Man kann beim genauen Studium der Aufgaben und deren Anleitungen (vgl. <http://www.intel-leibniz-challenge.de/index.htm>) nur erahnen, dass deren Bearbeitung und Fertigstellung der Lösungen (Antworten in vollständigen Sätzen, in z.T. aufwändigen Diagrammen, Dokumentation der durchgeführten Experimente mittels Fotos und Videos, Basteln der Regenwippe und des Anemometers, Erstellen von Quellcodes, u. a.) pro Aufgabenblock schnell Arbeitszeiten von gut 72 Stunden aufkommen ließen.

Da dies während des „normalen“ Schulbetriebs von Schülern und der betreuenden Lehrkraft ein immenser Kraftaufwand darstellt, waren einige Treffen an freien Nachmittagen oder sogar in den Faschings-, Oster- und Pfingstferien im Holbein'schen Physiksaal 116 nötig.

Auf jeden Fall hat sich die Teilnahme am bundesweiten Schülerwettbewerb Intel® Leibniz Challenge gelohnt, selten konnte aus Sicht der betreuenden Lehrkraft ein derart immenses Durchhaltevermögen, enorme Praxisrelevanz der Aufgabehalte, andauernde Teamfähigkeit sowie große Begeisterung und Interesse bei den Lernenden beobachtet werden.

Am 30. Juli 2013 fand die Überreichung der Urkunden an die erfolgreichen Teilnehmer am Leibniz Intel Challenge Wettbewerb 2013 statt:



*Ermias, Fabio, Dongyan, Dietmar und Fridtjof*

Isabel Hörmann, StRin (Betreuung und Koordination des Wettbewerbs)