



Camilla Hurst cultive les bactéries prélevées sur le mobilier de son école, dans des boîtes de Petri

Jonk Fuerscher

Interviews: Christiane Grün

Créée par un groupe d'enseignants, dont le professeur Fernand Wagner, la Fondation *Jonk Fuerscher* organise annuellement un concours pour encourager des jeunes de 11 à 21 ans à faire de la recherche scientifique. Quatre jeunes scientifiques, lauréats de la 45^e édition, nous ont raconté leur parcours.

Née le 6 septembre 2000 à Luxembourg, Camilla Hurst est élève de l'École Européenne de Luxembourg à Kirchberg depuis la maternelle. Pour les deux années qu'il lui reste à faire avant le bac, elle a opté pour la filière scientifique où prédominent la physique et la chimie. Ce qui n'est pas étonnant pour cette jeune scientifique et double lauréate du concours *Jonk Fuerscher*.

ons stad: Quand et sur quel sujet as-tu commencé à faire des recherches ?

Camilla Hurst: J'ai commencé à faire des projets scientifiques il y a presque 4 ans, aidée par mon professeur de sciences à l'école, qui m'a fortement encouragée. Le premier sujet qui m'intéressait était la qualité de l'air à l'école. Après ce projet, je me suis mise à analyser la qualité de l'eau à l'école et à la comparer avec celle de l'eau en bouteille. Il y a deux ans, j'ai commencé mes recherches sur les bactéries présentes à l'école ...

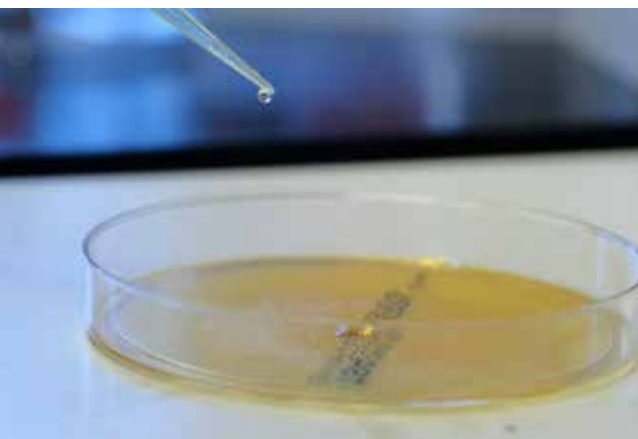
... et c'est avec ce projet que tu as participé avec succès au Concours Jonk Fuerscher ?

Oui, deux fois de suite, en 2015 et en 2016. C'est mon premier professeur de sciences, M. Mallon, qui m'a parlé du concours *Jonk Fuerscher* et qui m'a motivée à y participer.

La première fois que j'ai participé, j'ai présenté une analyse sur le nombre et le type de bactéries présentes à l'école. J'ai continué mes recherches l'année suivante en essayant de trouver des moyens pour réduire le nombre de bactéries, notamment en pratiquant des essais sur différents matériaux de construction.

Je suppose que tes sujets de recherche ne relèvent pas du hasard ?

Non, effectivement. Je suis très intéressée à la qualité de mon environnement. Vu que je passe beaucoup de temps à l'école, j'ai testé plusieurs aspects: la qualité de l'air, de l'eau et de l'hygiène. J'étais également inspirée lors de l'épidémie d'Ebola, où le virus se transmettait de personne en personne, via le contact physique, par exemple par la main. Je voulais savoir comment les bactéries se transmettent dans mon école, dans quels lieux elles sont présentes, et comment on peut les réduire.



Le nombre de bactéries varie selon le matériau de construction utilisé



Guy Hoffmann

Camilla Hurst trouve ses recherches « amusantes »

Quels sont les résultats de tes recherches ?

En ce qui concerne le nombre de bactéries, j'ai trouvé que les lieux qu'on considère généralement comme propres, le sont effectivement moins que les autres. Les toilettes sont en réalité les lieux les plus propres ! Ensuite, j'ai analysé l'ADN des bactéries pour comprendre quels types de bactéries étaient présents. J'ai trouvé des bactéries potentiellement dangereuses sur la rampe à main de l'escalier, et une nouvelle bactérie sur une table dans la bibliothèque !

Et comment as-tu su que la bactérie était « nouvelle » ?

J'ai analysé l'ADN de la bactérie que je venais de détecter. Son pourcentage d'identification de l'ADN était anormalement bas. Cela veut dire que dans les bases de données internationales, il n'y avait pas d'autres bactéries avec le même ADN.

Peux-tu nous parler encore des résultats de ton deuxième projet de recherche ?

Bien sûr. J'ai découvert que le pin non traité et le cuivre tuent les bactéries. J'ai aussi fait des analyses sur les poignées de portes, et

j'ai trouvé qu'une poignée ronde réduit le risque de transmission. Je pense qu'il est indispensable d'informer les gens des résultats de ces recherches.

Est-ce toute seule que tu as mené tes recherches ?

J'ai eu plusieurs professeurs très encourageants qui m'ont aussi introduit au *Luxembourg Institute of Science and Technology*. C'est avec cette institution, et en particulier avec le Dr. Christian Penny, que le projet a pu atteindre son niveau, notamment grâce aux équipements mis à ma disposition. C'est avec la technologie avancée des appareils du *LIST* et avec l'aide du Dr Penny que j'ai pu analyser les ADN des bactéries.

Tu viens de participer à une compétition en Chine avec les *Jonk Fuerscher* – était-ce suite au prix que tu as gagné avec tes recherches sur les bactéries en milieu scolaire ?

Oui, mon prix offert par les *Jonk Fuerscher* était de participer à la *CASTIC*, la compétition nationale chinoise, et la plus grande en Asie. J'ai présenté mon projet sur les bactéries dans la compétition pour délégations internationales et j'ai gagné le premier prix ! J'ai

également gagné un prix spécial offert par l'association d'innovation Indonésienne !

Cela fait beaucoup de prix pour une jeune scientifique d'à peine 16 ans ! Est-ce que tu consacres tous tes loisirs à tes recherches ?

Non, mes activités périscolaires ne correspondent pas à la science. Je fais de la danse et de la musique au Conservatoire de Luxembourg.

Comment pourrait-on motiver davantage de jeunes à s'intéresser à la recherche scientifique ? Aurais-tu une recette miracle ?

Je pense que la meilleure façon de motiver mes pairs est de montrer l'importance de la science dans la société, et que c'est grâce à la recherche que l'on peut progresser dans le futur. Il faut aussi dire que, dans mon cas, je trouve ces recherches très amusantes ! ➤



Der Beweis schwarz auf weiß: Mehlkäfer fressen Styropor!

Der am 5. Dezember 1999 geborene Pierre Klemmer forschte gemeinsam mit seinen Klassenkameraden Alexandre Burman und Kelly Simon über Mehlkäfer und deren Larven, die Mehlwürmer. Die jungen Forscher aus dem Atert Lycée fütterten die Mehlwürmer mit Styropor und führten Protokoll über diese biologische Müllverwertung. Ihre Forschungsarbeit schickten sie an die *Jonk Fuerscher* auf dem *Geesseknäppchen*. Mit Erfolg!

ons stad: Pierre, wie hast Du vom Wettbewerb der *Jonk Fuerscher* erfahren?

Pierre Klemmer: Der Präsident der *Jonk Fuerscher*, Carlo Hansen, kam mit zwei ehemaligen Preisträgerinnen in unsere Schule, um uns den Wettbewerb vorzustellen. Herr Hansen erklärte uns, wie man bei einer Forschungsarbeit vorgeht und was es bei dem Wettbewerb zu gewinnen gibt.

Und dann hast Du Dich gleich mit deinen Klassenkameraden an die Arbeit gemacht?

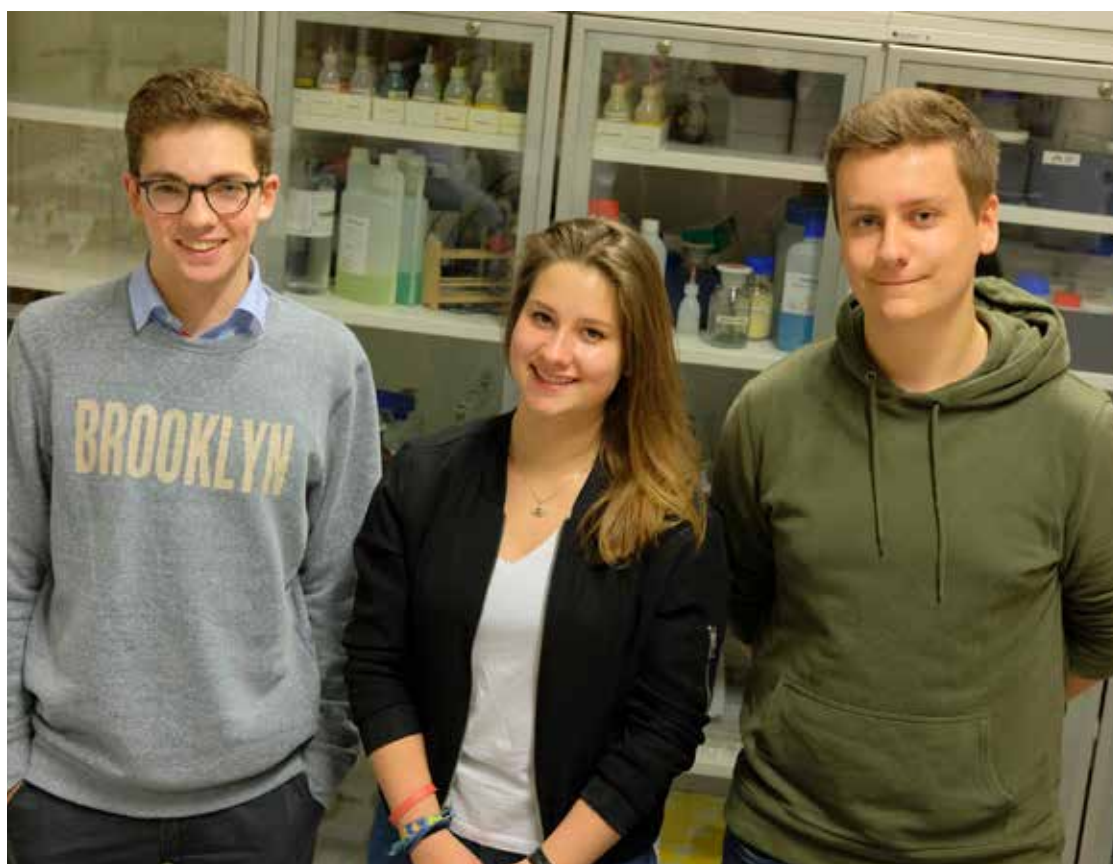
Nein, anfangs wussten wir noch nicht, worüber wir forschen sollten. Dann hat ein Freund mich auf einen interessanten Artikel der *Stanford University* aufmerksam gemacht. Ich kannte die Studie über die Mehlkäfer, hatte den Artikel aber noch nicht gelesen. Das holten wir nach und waren gleich fasziniert. So ist unser Forschungsprojekt entstanden.

Und da habt Ihr euch einfach ein paar neue Haustiere zugelegt?

Nein, wir führten unser Forschungsprojekt in der Schule durch, im *Atert Lycée*. Dort bekamen wir das nötige Material für unsere Versuche. Außerdem hatten wir jeden Freitag zwei Schulstunden, um an einem Forschungsprojekt zu arbeiten. Der Biologielehrer Pol Kieffer war der Tutor meiner Gruppe. Er hat uns in vielen Situationen weitergeholfen, z.B. wenn wir nicht weiterkamen mit dem Projekt, da wir beispielsweise vergessen hatten, den Mehlwürmern auch Salat zu geben, um sie mit Flüssigkeit zu versorgen.

Und alle Mehlwürmer bekamen nur noch Styropor und Salat zu essen?

Nein, wir haben die Mehlwürmer in drei Gruppen von je 50 Larven aufgeteilt. Wir haben die Gruppen zwei Wochen lang unterschiedlich ernährt, damit wir sie miteinander vergleichen konnten. Die erste Gruppe haben wir mit Getreide gefüttert, die zweite mit Styropor und die dritte mit Polyiso, ein Polystyrol, das als Isolationsmaterial eingesetzt wird. Für jedes „Futter“ hatten wir drei Untergruppen – das machten insgesamt neun Versuchsgruppen.



Guy Hoffmann

Alexandre Burman, Kelly Simon und Pierre Klemmer ekelten sich nicht vor ihren Forschungsobjekten

Und wie ist den Tierchen ihre ungewöhnliche Nahrung bekommen?

Wir haben festgestellt, dass die Mehlkäfer und ihre Larven problemlos Polystyrole essen und verdauen können – ihre Ausscheidungen könnte man als Dünger nutzen. Doch die Tierchen sind sehr klein und haben kein großes Nahrungsbedürfnis. Demnach bräuchte man große Mengen an Mehlkäfern, um entsprechende Mengen an Polystyrolen zu „entsorgen“.

Und das konntet Ihr alles nach nur zwei Wochen feststellen?

Nein, wir haben natürlich auch noch andere Versuche gemacht. So hatten wir in einer zweiten Phase nur noch zwei Gruppen mit je drei Untergruppen, die wir nur noch mit Styropor und Polyiso fütterten. Und wir versuchten es auch noch mit Plastik und Pappkarton. Dann bestimmten wir auch jeweils, wie viel die Tierchen verzehrten.

Und darüber habt Ihr dann in Eurer Forschungsarbeit berichtet?

Ja, das war der praktische Teil. Zuvor erklärten wir, was ein Mehlkäfer ist, wo er lebt und welche Eigenschaften er hat. Sein wissenschaftlicher Name ist übrigens „Tenebro Molitor“. Dann zeichneten wir auch auf, wie Polystyrol entstanden ist, woraus es hergestellt wird, welche Eigenschaften es hat und wozu es gebraucht wird.

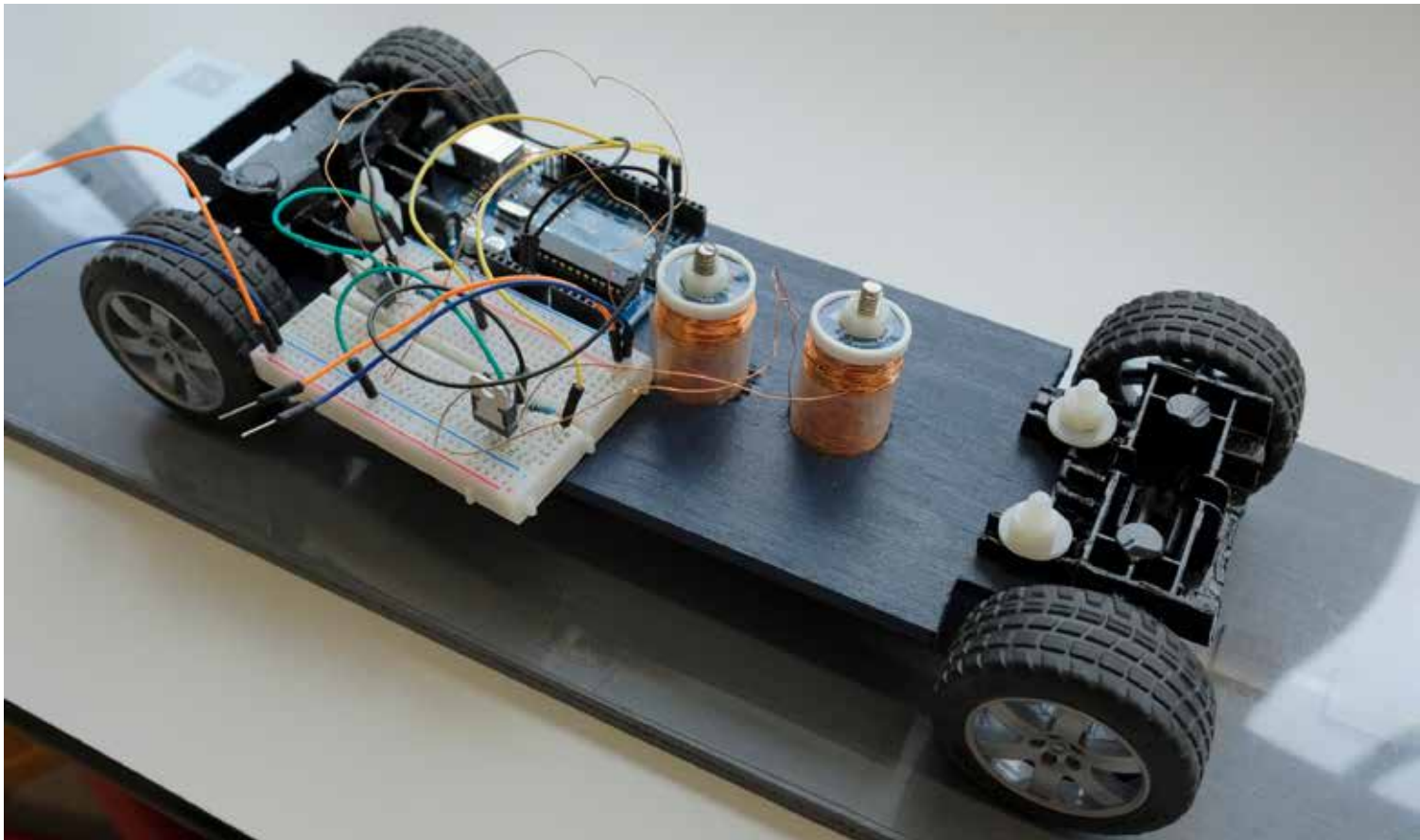
Und dann wart Ihr noch Ende Juli in Lissabon mit den Jonk Fuerscher...

Ja, auf dem *Youth Science Meeting (YSM)*. Dort belegten wir mit unserer Forschungsarbeit über den „Polystyrolkonsum von Tenebro Molitor“ den ersten Platz – der beinhaltet auch eine für uns komplett bezahlte Rückreise auf das YSM 2017.

Glückwunsch! Kannst Du uns noch sagen, wie man Deiner Meinung nach andere Jugendliche für die Forschung begeistern könnte?

Ich denke, man müsste den Jugendlichen die Vielfalt der Wissenschaften näher bringen. Unser Projekt beispielsweise ging in verschiedene wissenschaftliche Richtungen: Biologie, Ökologie und Chemie – falls wir weiterforschen, um die Enzyme zu entdecken und zu isolieren, mit denen die Mehlwürmer Polystyrole verdauen.

Meine Motivation war es anfangs, eine Reise bei *Jonk Fuerscher* zu gewinnen. Während der Forschungsarbeit wurde es aber immer wichtiger für mich, konkrete Resultate zu erhalten. Auch wenn es oft schwierig war, voranzukommen, und oft langweilig, während Monaten nur minimale Schwankungen zu messen – ist es wichtig, nicht den Mut zu verlieren. Was mich motiviert hat, nicht aufzugeben, waren die erhofften Forschungsergebnisse, die Aussicht auf eine Reise, die wir gewinnen könnten oder aber einfach die Anerkennung, die wir erhalten würden. ➤



*Ist Magnetkraft der Treibstoff der Zukunft?
Tom und Sam Herz machen entsprechende Versuche mit dem Untersatz eines Modellautos.*

Die am 17. Dezember 1998 geborenen Zwillingbrüder Sam und Tom Herz haben schon im Alter von 6 Jahren beim *Panda-Club* des Naturwissenschaftlichen Museums mitgemacht. Mittlerweile sind sie im *Science Club*. Beide sind Schüler der naturwissenschaftlichen Sektion im *Lycée Aline Mayrisch*. Natürlich haben sie auch bei den *Jonk Fuerscher* mitgemacht. Ihr Projekt über das elektromagnetische Auto hat die Jury überzeugt.

ons stad: Sam, Tom, Ihr seid ja ein echt starkes Team! Mit 6 schon im *Panda-Club*, später im *Science Club* – da war Euer Weg in die Forschung fast schon vorgegeben?

Sam und Tom Herz: Der frühe Kontakt mit der Wissenschaft hat uns sehr geprägt. Wir haben im Laufe der Jahre verschiedene Fachgebiete kennengelernt – das war sehr spannend. Im *Science Club* haben wir hinter die Kulissen von wissenschaftlichen Instituten gesehen und sind Forschern begegnet. Ob im *Panda-* oder im *Science Club*, die Aktivitäten waren und sind richtig toll. Wir wurden nie enttäuscht und haben immer wieder gern teilgenommen.

Habt Ihr auch noch andere Freizeitbeschäftigungen außer Wissenschaften?

Tom: Ich spiele Gitarre, gehe schwimmen und laufen, lese Geschichtsbücher über Römer und Griechen, nehme an archäologischen Ausgrabungen teil, reise gerne und interessiere mich für Kunst.

Sam: Ich spiele Gitarre und Klavier, komponiere für Klavier, gehe schwimmen und laufen, schreibe an einem Fantasy-Roman in deutscher Sprache und reise gerne.

Wann habt Ihr begonnen, Euch für Automobiltechnik zu interessieren?

Sam u. Tom: Wir waren schon immer fasziniert von der allgegenwärtigen Magnetkraft. Erst im Laufe der Zeit haben wir daraus ein Automobilprojekt entwickelt.

Habt Ihr schon immer gerne recherchiert und getüftelt, auch bevor Ihr vom Wettbewerb *Jonk Fuerscher* erfahren habt?

Sam u. Tom: Ja, seit wir denken können, haben wir den Drang, Neues zu entdecken. In unserem ersten Experiment haben wir eine Lavalampe gebaut.

Wie habt Ihr vom Wettbewerb *Jonk Fuerscher* erfahren?

Sam u. Tom: Als wir auf 5^e waren hatten wir einen Artikel über die *Jonk Fuerscher* gelesen.

Hat Euer Lehrer, beziehungsweise Eure Schule, Euch zum Mitmachen ermutigt?

Sam u. Tom: Es war unsere Idee beim Wettbewerb *Jonk Fuerscher* teilzunehmen. Als wir mit unserem Physiklehrer darüber gesprochen haben, war er sofort bereit, uns zu unterstützen. Wir bekamen das notwendige Material für unsere Versuchsreihen vom Physiklabor. Dort durften wir auch die meisten unserer Versuche ausführen, allerdings nach Schulschluß. Zusätzlich unterstützte die *Association des Parents d'élèves du LAML* uns finanziell.

Das Ziel Eurer Forschung war, einen Autoantrieb zu entwickeln, der umweltfreundlicher ist als die herkömmlichen Benzin- und Dieselmotoren und die Fahrzeuge mit Wasserstoff- oder Hybridantrieb. Wie aber kamt Ihr auf die Idee mit den Elektromagneten?

Sam u. Tom: Seit unserer Kindheit waren wir vom Magnetismus, beziehungsweise dem Elektromagnetismus fasziniert.

Dann habt Ihr Versuche gemacht mit Elektrosolen und Büroklammern. Was genau habt Ihr da gemessen?

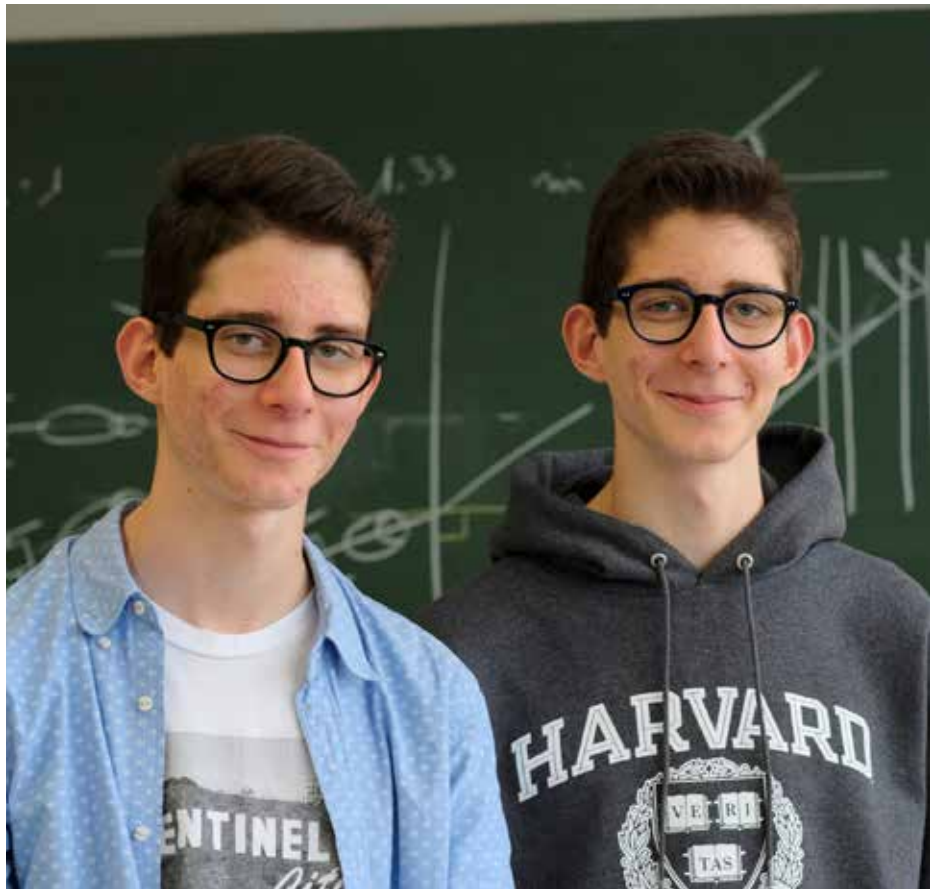
Sam u. Tom: Zu allererst wollten wir die verschiedenen Eigenschaften unserer selbstgewickelten Solen experimentell ermitteln. Wir analysierten ihre magnetische Anziehungskraft und die dafür benötigte Stromstärke. Danach haben wir das Magnetfeld der Spule ermittelt. Wissenschaftlich heißt das: Wir haben das B-Feld vermessen. In anderen Worten: Wir haben zwei Formeln selbst entwickelt und experimentell bewiesen. Zum Schluss haben wir die Selbstinduktion der Spule bestimmt. Das heißt, wir haben gemessen, welches Magnetfeld beim Ein- oder Ausschalten des Stroms in der Spule entsteht.

Im zweiten Teil Eurer Arbeit wird es dann technisch ganz komplex. Könnt Ihr in ein paar laienverständlichen Sätzen erklären, um was es da geht?

Sam u. Tom: In diesem Teil wollten wir Schritt für Schritt ein Auto mit elektromagnetischem Antrieb bauen. Dafür haben wir den *Microcontroller Arduino* benutzt – das ist so etwas wie ein kleiner Computer. Damit haben wir unser Prinzip des elektromagnetischen Antriebs experimentell bewiesen. Das Auto bewegt sich fort, da zwei Solen in einem bestimmten Zeitraum abwechselnd ein- und ausgeschaltet werden. Wir sind im Augenblick immer noch damit beschäftigt, darüber zu forschen.

In Eurer Schlussfolgerung schlägt Ihr vor, Magnete in regelmäßigen Abständen am Asphalt von Straßen zu fixieren. Dank dieser Magneten könnten die Autos, die mit Elektromagneten ausgestattet sind, sich vorwärts bewegen. Hätten die magnetischen Felder denn keinen negativen Einfluss auf die menschliche Gesundheit oder auf das Funktionieren von Smartphone und Co.?

Sam u. Tom: Wahrscheinlich nicht. Laut existierenden Studien sind magnetische Felder, die von Fernseher oder Toaster produziert werden, sehr viel stärker als die von unseren Elektromagneten. Ein Toaster birgt also bedeutend mehr Risiko als unser Auto.



Ein starkes Team: die Zwillingbrüder Tom und Sam Herz

Guy Hoffmann

Habt Ihr vor, Euren Vorschlag auch später einmal in einem Prototypen umzusetzen?

Sam u. Tom: Ja. Wir arbeiten weiter hart daran.

Ihr seid zwar erst auf II^{ème} – was möchtet Ihr später mal studieren?

Sam: Ich möchte gerne Teilchenphysik und Kosmologie studieren.

Tom: Ich möchte gerne Archäologie und Geschichte studieren.

Ihr kommt jetzt eben von dem *European Union Contest for Young Scientists* in Brüssel zurück. Diese Reise war Euer Preis, den Ihr von *Jonk Fuerscher* für Eure Forschungsarbeit über das elektromagnetische Auto erhalten habt. Wie ist es für Euch in Brüssel gelaufen?

Sam u. Tom: Leider haben wir keinen Preis bekommen. Dennoch war es eine super Erfahrung. Wir waren insgesamt 150 Teilnehmer. Alleine schon sich mit so vielen anderen jungen Forschern und Forscherinnen aus ganz Europa austauschen zu können, war genial. Man trifft Leute, die genauso ticken, wie man selbst. Dabei

haben wir auch feststellen können, dass wir uns dank unserer Sprachenvielfalt mit jedem unterhalten konnten. Wir bekamen viel Anerkennung deswegen.

Wie könnte man Eurer Meinung nach noch mehr Jugendliche für die Forschung begeistern und sie dazu motivieren, eine wissenschaftliche Laufbahn einzuschlagen?

Sam u. Tom: Unserer Meinung nach ist dank der Stiftung *Jonk Fuerscher* der richtige Weg schon eingeschlagen. Die Jugendlichen werden mit Wissenschaft konfrontiert und angeregt, solche Projekte zu machen. Wir sind uns sicher, dass jetzt schon immer mehr Jugendliche das tun. Es lohnt sich auf jeden Fall, beim Wettbewerb *Jonk Fuerscher* mitzumachen. Es ist viel Arbeit, es gibt Fortschritte und Rückschläge, aber wenn man dann Licht am Ende des Tunnels sieht, das ist unbeschreiblich! ♦