



Klassenkampf: Der Roboter im Wettbewerb des Lycée Français Victor Hugo muss präzise seine Strecke abfahren, es kommt nicht nur aufs Tempo an.

Fotos Frank Röth (3), Fabian Wilking

Schlagzeilen über fehlenden MINT-Nachwuchs (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) kehren turnusgemäß zurück wie die Störche im Februar. Strategien werden entworfen, Wissenschaftler rufen zur Kehrtwende auf, Bildungspolitiker schwingen Reden. An der Basis, im Schulalltag, braucht es das Getöse oft gar nicht, um den Technikunterricht aus seinem Schattendasein zu holen. Gefragt sind Lehrer, die mit ihrem Engagement die Begeisterung für MINT-Fächer wecken. In zwei besonders hervorstechenden Beispielen, in Frankfurt und in Unterfranken, investieren drei Lehrer viel Arbeit in ihr ehrenamtliches Engagement für technikinteressierte Schüler.

Dienstag, halb zwölf am Vormittag. Im Technikraum des Lycée Français Victor Hugo werkeln Jugendliche mit Schraubenziehern und Pinseln. Sie haben bis dreizehn Uhr Zeit, ihre Roboter ein letztes Mal zu überarbeiten, dann muss alles



Geschultes Auge: Ein letztes Feintuning vor dem Auftritt

sitzen. Seit Januar bauen die Jugendlichen einmal in der Woche an den Robotern, das Motto lautet in diesem Jahr natürlich Olympia. Vor sieben Jahren fand der erste Roboterwettbewerb am Lycée statt, ins Leben gerufen durch den Lehrer Christophe Bouvet. Der Wettbewerb ist eine feste Größe im Schulkalender, Aufregung und Ehrgeiz sind entsprechend groß. Gast Schüler aus Riga, Bratislava, Zürich, Berlin und Frankreich treten an, insgesamt sind es mit den Frankfurtern 250 Jugendliche von der sechsten bis zur neunten Klasse und 65 Roboter, die sich auf zwei Parcours miteinander messen.

In der letzten Vorbereitungssitzung der Vierzehn- und Fünfzehnjährigen in Frankfurt tönt von allen Seiten „Monsieur! Monsieur!“, manchmal nervtötend oft. Fast alle Gruppen haben noch Fragen und Probleme. Sie haben im vergangenen Jahr den einfacheren Parcours bewältigt, wo es auf Schnelligkeit ankam.

In diesem Jahr müssen die Roboter möglichst genau eine kurvige Strecke fahren, eine Wippe hinter sich lassen und danach zum Stehen kommen. Für die Schüler bedeutet das, von Informatik bis zur Mechanik alles anzuwenden, was sie im Technikunterricht durchgenommen haben. Das kann trickreich sein. Sind zum Beispiel die Infrarotsensoren falsch ausgerichtet, kommt der Roboter von der Parcourslinie ab. Ist er zu schwer, überholt ihn das gegnerische Team, möglicherweise bleibt er sogar auf der

# Speedy Bounzales und die Jungstörche

Sie begeistern für Technik und wecken Interesse an Naturwissenschaften: Engagierte Lehrer lassen ihre Schüler an Robotern oder Rucksäcken tüfteln. Zwei Beispiele aus Deutschland. *Von Julia Fietz*

Strecke stehen und tritt in den Sitzstreik. Die Regeln lesen sich einfach: Bodenkontakt, keine Fernbedienung und zwingend eine Einschalt- und Ausschaltvorrichtung.

Mit viel Liebe zum Detail verwandeln die Schüler mit dem 3D-Drucker ihre Roboter in fahrende Kunstwerke, denn für das Design gibt es auch Punkte. Im Januar fiel der Startschuss für Planung und Bau der Roboter, seitdem sitzen die Schüler einmal pro Woche an ihren Gefährten. In einer Projektmappe müssen die Gruppen genau dokumentieren und erklären, was sie wie und wieso gemacht haben.

Christophe Bouvet hilft geduldig weiter, erklärt, steckt Kabel um, macht auf Programmierfehler aufmerksam. Er lässt sich nicht aus der Ruhe bringen. Hinter Bouvets Rücken leuchtet etwas auf, begleitet von einem hörbaren „Puff“ und verdatterten Blicken. Das Gewusel kommt einen Moment zum Stillstand. Bouvet versichert sich schnell, dass der Schuldige wohl auf ist. Der Lehrer seufzt,

dann lächelt er nachsichtig, so, wie eben nur diejenigen lächeln, die tagtäglich mit zerstreuten Jugendlichen arbeiten. Bouvet mahnt den Jungen, der den Kurzschluss verursacht hat, zur Vorsicht. Der gelobt Besserung und widmet sich wieder „Speedy Bounzales“, dem noch grüner Filz auf der Karosserie fehlt.

Das Lycée in Rödelheim unterrichtet nach dem französischen Schulsystem. In Frankreich gehört für Jugendliche im Alter von elf bis fünfzehn Jahren der Technikunterricht dazu. Er deckt von Architektur bis Robotik viele Themen ab. An deutschen Gymnasien hängt es hingegen oft vom Engagement der Lehrer ab, wie tief interessierte Schüler in die Welt von Mechanik, Robotik und Informatik eintauchen können.

Im unterfränkischen Höchstädt an der Aisch leiten die Betreuungslehrer Achim Engelhardt und Tobias Kanzler, übrigens beide ohne technischen Hintergrund, eine Arbeitsgemeinschaft (AG) mit dem Namen „Technisches Experi MINT ieren“, die Schüler von der sechsten Klasse

bis zur Oberstufe als Wahlfach belegen können. Seit 1978 unterstützen Lehrer in wechselnder Besetzung die Jugendlichen in ihren selbst erdachten Projektarbeiten. Engelhardt ist seit 2008 einer der AG-Leiter, er war dort selbst schon als Schüler. Kanzler arbeitet seit 2018 an der Schule. Rund 30 Schüler besuchen einmal in der Woche die AG.

Engelhardts Aufsicht unterstehen die „Jungstörche“, den Namen haben sich die Schüler nach dem in der Region häufig siedelnden Tier gegeben. Sie sind in der sechsten und siebten Klasse und schnuppern erste Forschungsluft mit dem Bau von Wasser-Luft-Raketen. Weiter geht es mit Workshops, in denen Anfänger zum Beispiel elektronische Würfel zusammenlöten. Die Kleinen profitieren vom Wissen der Älteren und die Jugendlichen von dem der Erwachsenen. Oder umgekehrt. Wenn ein Achtklässler erklärt, wie systematische Fehlersuche mit einem Messgerät funktioniert, oder ein anderer, der keine Glanzleistungen in der Schule zeigt, die Erwachsenen mit seinem Programmierwissen alt aussehen lässt, weiß Tobias Kanzler, was ihn an der AG begeistert. Der Spaß am Forschen, Tüfteln und Ausprobieren ist ansteckend.

Kanzler regt Wettbewerbsteilnahmen an und unterstützt die Schüler in ihren Projekten, beispielsweise bei der Entwicklung eines solarangetriebenen Autos in Leichtbauweise. Untereinander helfen sich die Schüler viel, auch kehren Ehemalige oft zurück und stellen ihre Studienfächer und Berufe vor oder helfen beim „Makeathon“, erzählen die Lehrer. Ein Makeathon ist der Prozess von der Ideenfindung bis zur Entwicklung eines Prototyps in einem begrenzten Zeitraum und wird häufig an Universitäten veranstaltet.

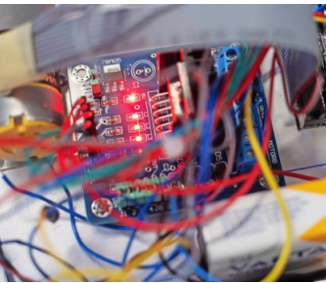
Die Technik-AG am Gymnasium in Höchstädt setzte den ersten Makeathon 2019 in Zusammenarbeit mit einer ortsansässigen Firma um. In Kooperation mit der deutschen Schule in Washington fand im Schuljahr 2021/2022 die zweite Auflage mit der Aufgabe statt, Lösungen für Alltagsprobleme zu finden. Professoren,

ehemalige Schüler, Unternehmer und Studenten standen den Tüfeln zur Seite. Auf eines der so entstandenen Projekte läuft derzeit eine Patentanmeldung: Ein smarterer Rucksack erkennt anhand des digitalen Stundenplans, ob für den nächsten Tag alles eingepackt ist. Ganz ohne Roboter geht es aber auch in Unterfranken nicht. Im nächsten Schuljahr soll der Bau eines humanoiden Roboters als Großprojekt der Technik-AG dazukommen. Dann stehen 3D-Druck, Mechanik und Programmieren auf dem Plan.

Am Mittwoch, eine Woche nach der letzten Vorbereitungssitzung, ist die Turnhalle des Lycée in Frankfurt prall gefüllt, die Luft stickig. Angeline trommelt mit den Fingern auf ihren Beinen herum. In der Mitte der Turnhalle verkündet die Kunstlehrerin Sophie Tarette auf Französisch die Preisträger des Designpreises. Die Gruppe um Angeline hat sich besonders viel Mühe gegeben. Die Karosserie ihres Roboters stellt eine Macaronschachtel dar. Am Vorabend hat das Mädchen für die Präsentation vor der Jury frische Macarons gebacken, die sie danach aus Sorge vor hungrigen Langfingern jetzt wieder gegen Plastikexemplare tauscht.

Ihnen sei Ästhetik wichtiger als Schnelligkeit, hatten die Mädchen in der Vorbereitungssitzung erzählt. Im hinteren Teil der Turnhalle befindet sich die Roboternotaufnahme. Mit doppelseitigem Klebeband befestigen Schüler lockere Teile an der Karosserie, ändern die Batteriebeladung oder die Programmierung, sollte der Roboter über das Ziel hinausgeschossen sein. Hier geht es etwas ruhiger zu als im Wettkampfbereich.

Dort wiederum wummern aus den Lautsprechern der Remix eines Tiktok-Hits und Lieder von Queen und Nena. Christophe Bouvet moderiert die Veranstaltung zusammen mit einem Schüler. Wenn ein Roboter auf der Strecke stehen bleibt, motiviert er die enttäuschten Schüler, legt einer eine Punktklandung



Richtig verbunden: Jedes Kabel hat seinen festen Platz.

## SCHLUSSLICHT



## MICROSOFT FOLGT APPLE

VON MICHAEL SPEHR

Heute gibt es eine Revolution zu melden. Nichts davon gehört, obwohl sie demnächst auch Ihre PC-Ausstattung betrifft? Es geht um den Abschied von Intel- und AMD-Prozessoren, die in so gut wie jedem Windows-Rechner verbaut sind. Microsoft hat in der vergangenen Woche neue Notebooks vorgestellt. Die verwenden ARM-Prozessoren und setzen auf das Betriebssystem Windows on ARM. Die Geschichte kommt Ihnen bekannt vor? War das nicht etwas Ähnliches mit Apple? In der Tat hat Apple das Ende von Intel schon 2020 mit seinen hauseigenen M-Prozessoren eingeläutet. Eine Übersetzungsmaschine hat ältere Software kompatibel gemacht. Das funktionierte von Anfang an bestens.

\*\*\*

Nun kopiert Microsoft nicht etwa Apple, sondern startet einen zweiten Anlauf für ARM. Ein entsprechendes Windows gab es schon vor zwölf Jahren, die zugehörigen Geräte ebenfalls, aber sie waren ein Flop. Denn die Übersetzungsmaschine versagte kläglich. Sie wurde überarbeitet, und die neuen Microsoft-Rechner sollen schneller sein als ein MacBook Air. Das ist zwar eine unfaire Wahl des Sparpartners, weil die Macbook Air ohne Lüfter zwangsläufig etwas langsamer laufen als ein Microsoft Surface mit Lüfter. Aber trotzdem: Die neuen Notebooks zeigen abermals die unbestreitbaren Vorzüge von ARM: ein verblüffend hohes Arbeitstempo bei bester Energieeffizienz, was lange Akkulaufzeiten bedeutet. Auf Intel und AMD kommen schwere Zeiten zu, zumal auch Acer, Asus, Dell, HP, Lenovo und Samsung ebenfalls ARM-Produkte angekündigt haben.

\*\*\*

Wenn man in diesem Kontext vom Kopieren redet, dann muss Microsoft vor allem die Exzellenz kopieren, mit der Apple den Wechsel von einer Prozessorarchitektur zu einer anderen vollzog. Auch in der Windows-Welt will der Anwender zunächst nur eins: dass alles so reibungslos funktioniert wie gehabt. Eine Anekdote der Technikgeschichte dürfte darin bestehen, dass der Paradigmenwechsel bei Apple den Boden bereite für den jetzt kommenden von Microsoft: Alle wichtigen Apps vom Photoshoper über die Dropbox bis hin zu den Browsern gibt es dank Apple bereits in einer ARM-Version. Hier kann sich Microsoft direkt ins gemachte Bett legen.

## SCHLAGLICHT



## Das hat sich aber gelohnt

Spontaner Ausruf einer jugendlichen Zeitungsleserin wegen der Meldung im Lokalblatt, entlang der Landstraße am Ort sei geblitzt worden. Von 13 bis 19 Uhr. 4500 Fahrzeuge passierten das Messgerät. Es gab 26 Verwarnungen.

## HINWEIS DER REDAKTION

Ein Teil der in Technik & Motor besprochenen Produkte wurde der Redaktion von den Unternehmen zu Testzwecken zur Verfügung gestellt oder auf Reisen, zu denen Journalisten eingeladen wurden, präsentiert.



Strippenzieher: Lehrer Christophe Bouvet im Getümmel der Bastler