



6417

Fridolins Robotik
Schlussbericht 2017/18

64

17

64

17

580

Inhalt

1. „6417 Fridolins“ an die „First Robotics“ mit neuer Ausgangslage	1
2. Projektorganisation und Finanzierung	4
3. Vorbereitung, Aufgabenstellung und Roboterbau	7
4. Aufenthalt und Wettbewerb in Kalifornien	9
5. Schlussabrechnung „6417 Fridolins Robotik“ 2018	10
6. Ausblick auf „6417 Fridolins Robotik“ 2019 und Dank	11

Zusammenfassung

Nach dem grossen Erfolg mit der Qualifikation für die Weltmeisterschaften, bereits bei der ersten Beteiligung an der „First Robotics Competition“ im Frühling 2018, galt es, das Projekt zu konsolidieren. Weil das Team der Mentoren sich erneut zur Verfügung stellte, konnte man auf Bestehendem aufbauen. Neu konnten sich Lehrlinge aus der Industrie, mehrheitlich von der Netstal Maschinen AG, daran beteiligen.

Der Roboterbau war ein anspruchsvolles Projekt und das Team hatte die Messlatte sehr hoch gelegt. Um nach dem Zeitpunkt der Versiegelung des Roboters die Software weiterentwickeln und testen zu können, wurde ein zweiter Roboter gebaut. Dies hat zu erheblichen Mehrkosten und zu einer zeitlichen Mehrbelastung aller Beteiligten geführt. Erneut verlief der Wettkampf erfolgreich, indem man sich im ersten Drittel der Rangliste platzieren konnte, auch wenn die Steuerung noch einige Macken hatte und das gewisse Wettkampfglück fehlte.

Der Wettkampf in Ventura, Kalifornien, war ein Highlight. Beeindruckend war aber auch die freundliche Aufnahme durch das Partnerteam «589 Falkons» der Crescenta Valley High School. Dieses stellte auch die Gastfamilien, in denen die Glarner Jugendlichen mit offenen Armen aufgenommen wurden. Ein vielseitiges Rahmenprogramm rundete den USA-Aufenthalt ab.

1. „6417 Fridolins“ an die „First Robotics“ mit neuer Ausgangslage

Die First Robotic Competition (<http://www.firstinspires.org>) ist ein weltweiter Wettkampf, durchgeführt in den USA, für Jugendliche zwischen dem 9. und 12. Schuljahr. Die Aufgabenstellung besteht darin, im Januar/Februar, innert sechs Wochen einen Roboter zu planen und zu bauen, der dann im Wettkampf, in dem jeweils ein Team von drei Robotern gegeneinander antritt, genau vorgegebene Aufgaben erfüllen muss.

2017 hatte die Kantonsschule Glarus, nach relativ kurzer Vorbereitungszeit, erstmals an diesem Wettbewerb teilgenommen. Die Idee dafür kam von Christian Hürlimann, der im Rahmen seines Austauschjahres in Kalifornien bereits an diesem Roboterprojekt beteiligt war. Er konnte seinen Physiklehrer Lukas Feitknecht für dieses Vorhaben begeistern, und in einem riesigen Effort, mit Hilfe von Mentoren, Eltern und Sponsoren wurde aus dem Stand heraus ein Roboter gebaut, mit dem sich das Glarner Team im Frühling 2017 am Qualifikationsturnier Orange County überraschend durchgesetzt hatte und dann auch an den Weltmeisterschaften in Houston ein respektables Ergebnis im ersten Drittel der Rangliste erzielte.

Nach dem unerwarteten Erfolg schon bei der ersten Teilnahme galt es, grundlegende Entscheidungen für die Zukunft zu fällen. Eigentlich war ursprünglich vorgesehen, sich nur alle zwei Jahre dem Wettbewerb in den USA zu stellen. Das Projektteam wollte aber möglichst

unmittelbar von den gemachten Erfahrungen profitieren und als Experiment auch Jugendliche von ausserhalb der Kantonsschule einbeziehen. So entschieden Schulleitung und Projektleitung für eine erneute Beteiligung 2017/18. Eine Idee, die man schon im Vorjahr gehabt hatte, jedoch aus zeitlichen Gründen nicht umsetzen konnte wurde nun realisiert: Der Kreis der beteiligten Jugendlichen wurde ausgeweitet auf Lehrlinge und Berufsmaturandinnen und -maturanden aus technischen Berufen. Dabei erwies sich die direkte Zusammenarbeit mit einem Industriebetrieb, der Netstal-Maschinen AG, als wertvoll. Sie stellte das Gros der Lehrlinge. Ein weiterer Lehrling kam von der Marti Engineering AG.

6417 Fridolins Robotik

6417 Fridolins Robotik war das erste Schweizer Team, das am US-amerikanischen Roboterwettbewerb der FIRST Inspires-Organisation teilnahm. Die Nr. 6417 wurde vom Veranstalter mit der Anmeldung im Herbst 2016 vergeben aufgrund der fortlaufenden Nummerierung der teilnehmenden Teams. Sie wird für die Zukunft den Glarnern erhalten bleiben.

FIRST Inspires

Die amerikanische Non-Profit Organisation FIRST Inspires organisiert internationale und hauptsächlich USA-weit Wettkämpfe für Jugendliche aufgeteilt in vier Altersstufen, für die jüngsten zwei Gruppen mit LEGO, für die zwei älteren Altersgruppen aus Metall und weiteren vorgeschriebenen Bestandteilen. Das erklärte Ziel von FIRST ist es seit den 1990er Jahren, die Verbreitung der sogenannten MINT-Fächer zu fördern. Dazu gehören Physik, Mathematik und Informatik. Die Verantwortlichen von FIRST wollen mit jährlichen Roboterwettbe-



werten zeigen, was praktisch mit diesen MINT-Fächer angestellt werden kann und natürlich auch Kontakte zu Sponsorfirmen herstellen. Jede Schule kann selber ein Team bilden, das möglichst aus Schülern bestehen sollte. Dazu dürfen Mentoren beigezogen werden, jedoch sollten sie die Schüler bei ihrem Pro-

jekt bloss unterstützen und nicht ersetzen. Momentan werden während sieben Wochen jeweils im Frühling an ca. 150 Austragungsorten FRC Robotics Regionalmeisterschaften durch FIRST organisiert. An solche Regionalmeisterschaften dürfen sich die Robotik-Teams aus aller Welt anmelden.

Wettbewerbe sind ein gutes Mittel, um möglichst viele Menschen dafür zu faszinieren, denn Faktoren wie Unterhaltung und gegenseitig Messen spielen bei FIRST eine grosse Rolle. Populäre Sponsoren von FIRST, wie z.B. Boeing, US Air Force, Google, NASA, Space X, usw. bieten ihre Dienste als Mechaniker oder Ingenieure während den Wettkämpfen an.

Entgegen der sportlichen, ambitionierten Stimmung während den Wettkämpfen findet ein reger Austausch unter den Teams während den Spielpausen statt. Das offene Teilen und die Begeisterung an neuester Technik überschreitet für Jung und Alt die Grenze der Konkurrenz, und Hilfe wird links und rechts angeboten. Teams helfen einander aus oder bieten Werkzeuge an. Es entsteht eine kleine Gemeinschaft, da jeder gegen jeden oder eben mit jedem in einer Allianz spielen könnte.

2. Projektorganisation und Finanzierung

Als Lehrpersonen der Kantonsschule beteiligt waren Lukas Feitknecht (Physiklehrer) und Michael Honegger (Lehrer Bildnerisches Gestalten). Genutzt werden konnten die Werkstätten der Hauswarte, der BG-Raum und im Untergeschoss wurden ein eigener Raum als «Robotik-Lab» sowie eine grosse Halle als Trainingsfeld zur Verfügung gestellt. Für die Logistik, insbesondere die Planung und Durchführung der USA-Reise, zeichnete erneut Vreni Hürlimann verantwortlich.

Schnittstelle zur Netstal-Maschinen AG war Nils Birkeland, der gleichzeitig auch die technische Projektleitung der Auflage 2017/2018 von Fridolins Robotik innehatte.

Von wiederum grosser Bedeutung war der Einsatz der „Mentoren“. Sie leisteten technische Unterstützung und überwachten die Arbeiten der Jugendlichen, die oft an Abenden und Wochenenden im Einsatz waren. Alleine schon aus Gründen der Sicherheit war dies notwendig, darüber hinaus übernahmen die Mentoren aber auch pädagogische Verantwortung und brachten ein vielfältiges Know How ein.



Projektleitung:

Lukas Feitknecht, Kantonsschule Glarus
Nils Birkeland, Netstal-Maschinen AG
Vreni und Rolf Hürlimann, Organisation und Reise

Koordination seitens Kantonsschule Glarus:

Peter Aebli, Rektor

Mentoren Technik:

Hans Broder, SKS Rehab AG, Schwanden
Simon Balkau, Schwändi
Michael Honegger, Kantonsschule Glarus
György Javorka, Näfels
Alex Krieg, Netstal-Maschinen AG, Näfels

Jacques Marti, Marti Engineering AG, Mitlödi
Markus Notz, Netstal-Maschinen AG, Näfels
Fritz Schiesser, Oberurnen
Hans Wiederkehr, Ziegelbrücke

Technisches Know How und Support:

Glaroform AG, Näfels
Marti Engineering AG, Mitlödi
Netstal-Maschinen AG, Näfels
SKS Rehab AG, Schwanden

Für das Gesamtprojekt, d.h. die Vorphase von November/Dezember 2017 mit dem Bau des Testroboters und die eigentliche Projektphase Januar/Februar 2018 wurden Gesamtkosten von Fr. 35'000.- voranschlagt. Damit nicht eingerechnet waren die Leistungen der Kantonsschule sowie die Kosten der USA-Reise, die im Wesentlichen von den Eltern getragen wurden.

Ein erheblicher Teil der Kosten konnte durch Sponsoring finanziert werden. Dies ist auch Teil des Konzeptes von „FIRST Inspires“ und gilt für die meisten teilnehmenden Teams.

Die Kantonsschule Glarus stellte die Infrastruktur, die Räumlichkeiten und die verantwortlichen Lehrpersonen zur Verfügung und trägt einen wesentlichen Anteil des Projektbudgets. Stiftungen und Sponsoren aus Industrie und Gewerbe unterstützen das Projekt ebenfalls finanziell und durch Sachleistungen:

Hauptsponsor:

GRB Glarner Regionalbank

Weitere Sponsoren:

Bäckerei Gabriel, Glarus
J. Blumer AG, Mitlödi
Denecke+Leuzinger AG, Schwanden
Fritz Landolt AG Näfels
Goethe AG Glarus
Mensa der Kantonsschule
RHS&P Rechtsanwälte, Glarus
Rhyner Travel AG, Glarus
Sauter Bachmann AG, Netstal
Seliner Schreinerei, Niederurnen
Stüssi Holzbau AG, Linthal
Source Graphics GmbH, Glarus
Dr. Caspar Coppetti, Zürich

Gemeinnützige Organisationen:

Stiftung Anne-Marie Schindler
Ida und Rudolf Schrepfer-Laager Stiftung, c/o RHS & P
Teamco Foundation Schweiz
Kamm-Bartel-Stiftung

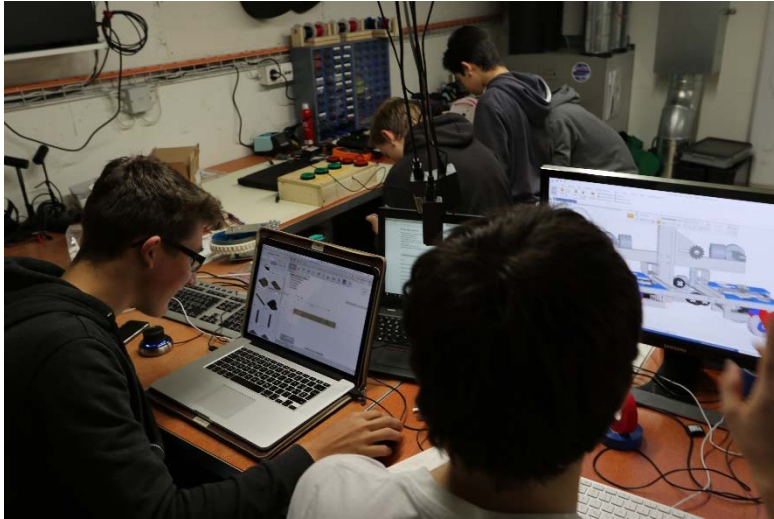
Als Teilnehmer am Projekt dabei waren 17 Lernende der Kantonsschule. Zugelassen wurden Jugendliche ab der dritten Klasse des Langzeitgymnasiums. Fünf Lernende brachten Erfahrung aus dem Vorjahr mit. Die sieben beteiligten Auszubildenden aus der Industrie waren neu dabei.

Name	Klasse	
bereits zum 2. Mal dabei		
Hürlimann Christian	6E	
Golling Christopher	5I	
Eryilmaz Emre	4G	
Rhyner Ramon	4G	
Schmidt Nina	5I	
Neue Teilnehmer/innen		
Heer Dominik	5G	
Wiederkehr Florian	4F	
Kundert Cedric	4G	
Lienhard Selina	6E	
Gregor Marc	4E	
Gregor Yves	4F	
Fischli Kasper	3G	
Nabi Aya	3E	
Yilmaz Aysan	3E	
Marti Linus	3F	
Valkering Tomas	3G	
Vermees Dean	3G	
Lehrlinge		
	Lehr-	
	jahr	
Kölbl Tim	2	Netstal Maschinen AG
Javorka Linda	1	Netstal Maschinen AG
Steiner Robin	2	Netstal Maschinen AG
Wiemann Laurin	2	Netstal Maschinen AG
Gasser Samuel	2	Netstal Maschinen AG
Marti Lukas	2	Marti Engineering AG

3. Vorbereitung, Aufgabenstellung und Roboterbau

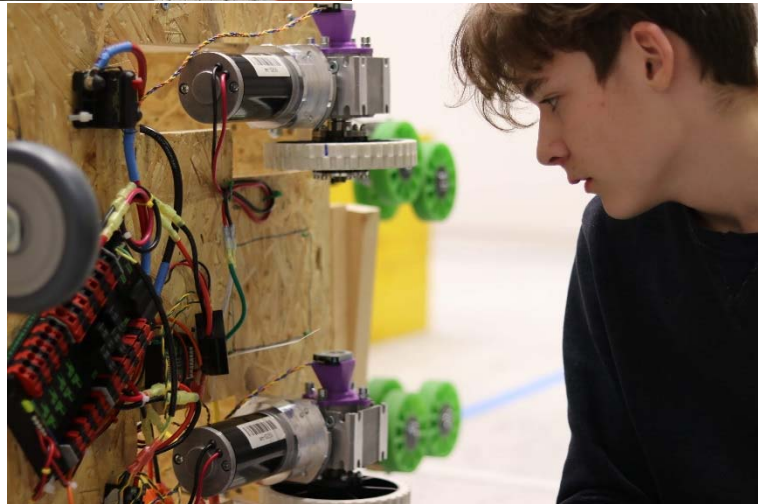
Vorprojekt

Im Vorprojekt kurz vor Weihnachten 2017 sollten erstmals jugendliche Lehrlinge mit den Schülern der Kanti Glarus zusammen ein gemeinsames Ziel erreichen: Der Wunsch seitens



Schüler war, einen sogenannten Werfer zu konstruieren und aus Holzplatten zu fräsen und zusammen zu bauen. Dieser Werfer sollte auf einem einfachen Fahrgestell faustgrosse Bälle (Unihockeybälle) sammeln, aufbewahren und gezielt werfen können. Die dazu verbauten Komponenten entsprechen den Vorgaben der First Robotics Challenge (FRC) aus den USA. Als wichtigstes Resultat

kann aus Leitersicht gewertet werden, dass das Thema Robotik die zwei unterschiedlichen Ausbildungsplätze von Berufslehrlingen und Kantischülern problemlos zu einem Team vereinen konnte. Der Werfer konnte tatsächlich in alle Richtungen Bälle abfeuern und kreuz und quer auf dem Trainingsgelände wieder einsammeln - einzig die Bälle in der Deckenkonstruktion bleiben leider verschollen. Gespannt konnte unser FRC Team 6417 auf die Aufgabenankündigung im Januar warten...



Aufgabenstellung 2018

Das Jahresthema des FRC 2018 wurde von den Spieleentwickler an den frühen Computerspielen wie z.B. Super Mario aus den 80er Jahren angelehnt: Der Roboter sollte gelbe Päckchen packen und an verschiedenen Orten deponieren, je schwieriger die Ablage zu erreichen war, desto bessere Punktbewertungen konnte die Allianz aus je drei Teams ergattern. Zu unsere Enttäuschung konnte die Werfer-Entwicklung aus dem Vorprojekt dazu nicht weiter eingesetzt werden.



Das Robotik-Team mit 23 Jugendlichen und 13 Erwachsenen baute wieder intensiv ab Januar für sechs Wochen am Konzept einer Maschine, die möglichst alle Spielaufgaben (Packet vom Boden und aus der Höhe packen, abgeben und sich selbst hochziehen) erfüllen sollte.

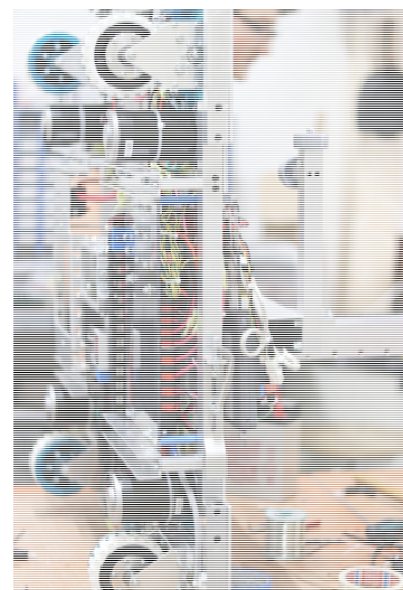
Das Organisationsteam war nach dem ersten Durchlauf im Vorjahr gut eingespielt, so dass



Essen und Arbeit nie rar wurden. Ambitiose Ziele wurden dieses Jahr gesteckt, wie der Bau einer innovativen, zweiachsigen Antriebs-einheit (sog. Swerve-Drive) oder einer zweiten, gewissermassen geklonten Maschine mit dem Plan,

so die Spieltaktik besser einüben zu können. Die letzte Schraube war noch nicht festgezogen, da musste dieser Roboter Ende Februar verpackt und verschifft werden. Es verblieben knappe zwei Monate bis zur Abreise an die Championship in Ventura, Kalifornien - genügend Zeit für den Bau, die Programmierung und das Training an der zweiten Maschine, dachten einige. Tatsächlich wurde auch dieses Zeitbudget voll ausgenutzt.

Ein Beispiel des zweiachsigen Swerve Drives eines kommerziellen Anbieters: <https://www.swervedrivespecialties.com>



4. Aufenthalt und Wettbewerb in Kalifornien

Amerikanisches Partnerteam

Das 19-köpfige Wettkampfteam aus der Schweiz wurde in den USA von der Partnerschule La Crescenta Valley High School warm empfangen und mit Unterkünften bei Gastfamilien, mit Logistik und mit guter Stimmung breit unterstützt. Auch dieser Teil des Robotikprojektes wurde dank der souveränen Organisation zu einem grossen Erlebnis für alle. Das Team bekam wiederum Hilfe von seinem Partnerteam „589 Falcon Robotics“. Dies ist das Team der Austauschschule von Christian Hürlimann. 589 Falcon Robotics unterstützte das Schweizer Team vor allem mit Werkzeugen und Erfahrungen. Ohne diese Hilfe wäre der Wettbewerb kaum so reibungslos verlaufen.



Wettkampf

Nachdem im Vorjahr der Qualifikationswettkampf in Irvine bestritten wurde, entschied man sich diesmal für die Teilnahme an den Wettkämpfen in Ventura, ebenfalls Kalifornien.



Ein Award für kreatives Design für unseren Roboter setzte dem Projekt ganz im Sinn der Initiatoren Woody Flowers und Dean Kamen eine Krone auf, ohne die zahlreichen Momente von Hochs, Tiefs, Liebe und Schmerz des Teams 6417 Fridolins zu er-

wähnen. Somit konnte die Qualifikation in die Viertelfinale mit dem guten Schlussrang von 15 aus 42 und mit 7 gewonnen, 5 verlorenen Spielen und keiner Disqualifizierung sehr erfolgreich abgeschlossen werden.

Statistik des Teams 6417-Fridolins:

<https://frc-events.firstinspires.org/2018/team/6417>

Rahmenprogramm

Beim USA-Aufenthalt stand für alle Teilnehmer der Wettkampf im Vordergrund. Trotzdem wurde die Gelegenheit geschätzt, dass ein Rahmenprogramm zur Horizonterweiterung angeboten wurde. Diesmal wurde das Team eingeladen, die Firma WET zu besuchen, welche die grössten Springbrunnen in der ganzen Welt macht. Die Teilnehmer konnten dort hinter die Kulissen sehen. Es wurde ihnen ein neues System vorgeführt, welches Feuer und Wasser gleichzeitig „spucken“ kann. Auch sahen sie wie die Springbrunnen zuerst gezeichnet, in Modellen konstruiert, programmiert, mit Musik bestückt und dann in natura produziert wurden. Eine Gastmutter arbeitet dort (<https://www.wetdesign.com/default.html>).



Loved having Samuel and Laurin stay at our place for the past two weeks. I hope them and the rest of the Swiss team enjoyed their time here in California!



Höhepunkte waren aber immer die Treffen mit den anderen Jugendlichen in den Gastfamilien, während des Wettkampfes, in den gemeinsamen Hotelzimmern (die Jugendlichen der beiden Teams 589 und 6417 werden immer gemischt), an den Partys und auch der Besuch einer amerikanischen Schule.

Die Gastfamilien hatten viel Spass mit den Jugendlichen und bereits dieses Jahr gingen zwei Anfragen von Gastfamilien ein, welche gerne Schüler des Teams aufnehmen würden, obwohl sie keine Jugendlichen mehr im 589 Projekt haben.

Touristische Attraktionen wie Walk of Fame, Beverly Hills, Rodeo Drive, Universal Studios oder Santa Monica Beach waren eine spannende Abwechslung. Zusätzlich auf dem Programm waren das Getty Museum in Los Angeles sowie ein Besuch des regionalen Wettkampfes in Lancaster.

5. Schlussabrechnung «6417 Fridolins Robotik» 2018

Aufwand	
Roboter Bau	38'765.85
Anschaffung 3D-Drucker	5'026.00
Steuerung PC	1'150.00
Transporte	5'011.50
Einschreibgebühr	6'500.00
Verpflegung usw.	662.00
Bildung/Information	2'218.50
Reisen	4'013.00
PR/Anlässe	989.00
	64'335.85
Ertrag	
Sponsoren und Stiftungen	22'000.00
Staatskasse	0.00
Private Gönner	0.00
Zinsen	0.00
Kostenübernahme Kanti	30'000.00
	52'000.00
Überschuss/Defizit	-12'335.85
Vortrag aus dem Vorjahr	5'523.90



Trotz der im Vergleich zum Vorjahr wesentlich grösseren Kostenübernahme durch die Kantonsschule, konnte diesmal kein ausgeglichenes Ergebnis erzielt werden. Der Entscheid, einen zweiten Roboter zu bauen, um nach Verschiffung des Wettkampfroboters die Software weiterhin entwickeln und testen zu können, hat zu erheblichen Mehrkosten geführt.

6. Ausblick auf „6417 Fridolins Robotik“ 2019 und Dank

Für die Auflage 2018/19 von Fridolins Robotik sollen das Bewährte beibehalten und Verbesserungen umgesetzt werden. Erneut vorgesehen ist ein Vorprojekt, bei dem die Jugendlichen Erfahrungen sammeln können, das aber auch dem Teambuilding dient.

Die enge Zusammenarbeit von Lernenden der Kantonsschule und Auszubildenden aus technischen Berufen war aus der Sicht von beiden Seiten einer der wertvollsten Aspekte des ganzen Projektes. Dieses Modell soll unbedingt weitergeführt werden, wobei die Beteiligung für zusätzliche Industrie- und Gewerbebetriebe geöffnet wird.

Für die nächste Austragung konnte György Javorka als Gesamtprojektleiter gewonnen werden. Er ist dann bereits zum dritten Mal dabei und kann entsprechend Erfahrung einbringen. Um die Belastung der Lernenden während der Projektphase zu limitieren, wird man ein strikteres Zeitmanagement umsetzen.

Ein grosser Dank der Schule geht an alle involvierten Jugendlichen, Eltern, Betreuer und die Kantonsschule Glarus, die involvierten KMUs, Stiftungen und Sponsoren.

November 2018, Peter Aebli, Rektor

Weiterführende Links:

<https://www.firstinspires.org/robotics/frc>

https://en.wikipedia.org/wiki/FIRST_Robotics_Competition

https://en.wikipedia.org/wiki/FIRST_Championship

<https://www.facebook.com/589falkons>

<https://www.facebook.com/6417-Fridolins-Robotik-686272604877257>

Der Schlussbericht wurde verfasst mit der Unterstützung von Lukas Feitknecht und Vreni Hürlimann. Die Fotos stammen von Nils Birkeland und Nina Schmidt.