

First Robotic Competition Leitfaden für Kantonsschulen

Christian Hürlimann

Beta Version 4.0

2017

Abstract

In dieser Arbeit wird beschrieben, was der Robotik-Wettbewerb FIRST Robotics Competition (FRC) ist. Ausserdem wird festgehalten, wie man ein Team gründet, das bei FRC mitmacht. Weiter wird auf die Schwierigkeiten hingewiesen. Es wird auch erklärt, wie ein FRC Team einen Roboter bauen kann und wie die eigentlichen Wettkämpfe ablaufen. Einfach ausgedrückt, ist diese Arbeit ein Leitfaden durch die FIRST Robotics Competition (FRC).

Vorwort

Ich, Christian Hürlimann, bin ein Schüler der Kantonsschule Glarus und hatte die Möglichkeit während meinem Austauschjahr 2015/2016 in den USA an der FIRST Robotics Competition mitzumachen. Ich habe diesen Leitfaden verfasst, um aufzuzeigen wie sich die Kantonsschule Glarus 2016 an die Teamgründung gewagt und bei der FIRST Robotics Competition 2017 mitgemacht hat. Es soll eine Grundlage sein, damit andere Schulen in der Schweiz das Projekt starten können. Dieses Dokument ist somit ein Beispiel, wie eine solche Teamgründung durchgeführt werden kann. Der ganze Text beruht auf meinen Erfahrungen und ist nicht der einzige Weg, um ein solches Projekt, die Teamgründung zu starten.

Weil es für dieses Dokument nicht einfach eine absolut korrekte Version gibt, freue ich mich über konstruktive Verbesserungsvorschläge. Auch stehe ich und das Team 6417 Fridolins Robotik gerne für Fragen betreffend des Dokuments oder des Wettbewerbs im Allgemeinen zur Verfügung. Auch bei der Teamgründung und mit unserer Organisationserfahrung würden wir gerne helfen. Wir ermutigen Sie daher, mit uns Kontakt aufzunehmen. Kontaktieren Sie und einfach via E-Mail unter 6417robotik@kanti-glarus.ch.
Wir würden uns über mehr Schweizer Teams freuen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Was ist FIRST Robotics Competition (FRC)?	1
1.2. Wozu ein Robotik-Projekt an ihrer Kantonsschule?	2
1.3. Wozu ein Wettkampf im Ausland?	3
I. Teamgründung und wichtige Dinge zum Starten	4
2. Was ist ein FRC Robotik Team?	5
3. Wie setzt sich ein Team zusammen?	6
3.1. Teamleitung	6
3.2. Lehrerinnen und Lehrer	6
3.3. Schulleitung	7
3.4. Mentorinnen und Mentoren	7
3.5. Schülerinnen und Schüler	8
3.6. Ehemalige Schülerinnen und Schüler	8
3.7. Hauswarte	8
3.8. Eltern	9
3.9. Zusammenfassung	9
4. Was braucht es, um zu starten?	11
4.1. Englischkenntnisse	11
4.2. Schülerinnen und Schüler	11
4.3. Mentorinnen und Mentoren	12
4.4. Räumlichkeiten	12
4.4.1. Werkstatt	12
4.4.2. Übungsfeld	13
4.5. Finanzen	13
4.6. Einsatzplan	13
5. Wie starte ich ein Robotik Team?	14
6. Wie finde ich Mitglieder für das Team?	16
7. Beteiligung der Eltern	17

II. Roboterbau	19
8. Die sechswöchige „Buildseason“	20
8.1. Planungsphase	20
8.2. Bauphase	22
8.3. Testphase	22
9. Bau des Roboters	24
9.1. Fahrwerk und Chassis	24
9.2. Elektronik	25
9.3. Pneumatik	25
9.4. Software	25
9.5. Spezialfunktionen	26
10. Tipps und Tricks	27
10.1. Regeln Beachten	27
10.2. Rechnungen	27
10.3. Laptops	27
10.4. GitLab / GitHub	28
10.5. Mecanum Wheels	28
10.6. Radio Configuration Utility	28
10.7. FRC Driver Station	29
10.8. Static IP	29
III. Wettkampf im Ausland	30
11. Wie funktioniert der Wettkampf?	31
12. Mögliche Schwierigkeiten im Ausland	34
12.1. Partnerteam	34
12.2. Kein Partnerteam	34
12.3. Transport des Roboters	35
12.4. Flug und Visa	36
12.5. Unterkunft	36
12.6. Automiete	37
12.7. Werkzeuge	37
12.8. Batterien	37
12.9. Versicherungen, Krankheiten und Allergien der Teilnehmenden	38
12.10. Aktivitäten	38
12.11. Informationen an Eltern	38
12.12. Nationalhymne und Fahne	38

13. Was ist sonst noch zu beachten	40
13.1. Robot Inspection	40
13.2. Pit (Box)	40
13.3. SWAG	41
13.4. Teamshirts	42
13.5. Weltmeisterschaft	42
13.6. Awards	42
IV. Sonstiges	44
14. Wichtige Termine	45
15. Schwierigkeiten	47
15.1. Ohne Vorkenntnisse ein Team starten	47
15.2. Mentoren finden und zum Mitmachen motivieren	47
15.3. Motivation 6 Wochen lang aufrechterhalten	47
15.4. Regeln	48
15.5. Ältere Teilnehmende und neue Medien	48
15.6. Genaue Einsatzpläne	48
15.7. Medienarbeit	48
15.8. Ordnung und Türschliessung	49
16. Diverses	50
16.1. Bau eines Proberoboters	50
16.2. Verpflegung	50
16.3. Kommunikation unter den Teilnehmern	51
16.4. Logo kreieren	51
16.5. Kunst und Deko	51
A. Beilagen	52
A.1. Projektpapier	53
A.2. Einsatzplan	59
A.3. Anmeldeformular	60
A.4. Abrechnung	63
A.5. Flyer	64
A.6. Slack Anleitung	65

1. Einleitung

1.1. Was ist FIRST Robotics Competition (FRC)?

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

FRC ist ein Robotik-Wettbewerb, der High-School Schüler, das heisst Schüler von der 9. bis 12. Klasse, in die praktische Arbeit der MINT-Fächer einführen will. Der Organisator dieser Wettkämpfe heisst FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology). FIRST ist eine gemeinnützige Organisation, die Schüler aller Schulstufen für MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) begeistern will. Dies tun sie mit „Sportveranstaltungen“, die nicht der körperlichen, sondern der geistigen Weiterentwicklung dienen. FIRST organisiert vier unterschiedliche Wettbewerbe: FFL JR. (Kindergarten bis 4. Klasse), FLL (4. bis 8. Klasse), FTC (7. bis 12. Klasse) und FRC (9. bis 12. Klasse).

FRC ist der grösste und schwierigste dieser vier Wettkämpfe. Neben den MINT-Fächern geht es bei FRC auch um Strategie, Zusammenarbeit, Finanzen, Marketing, Design und Kunst. Die Teams, die bei FRC mitmachen, bauen einen Roboter, der mindestens 80·80·80 gross und höchstens 54 kg schwer ist.

Anfang Januar wird die Aufgabe für den Wettkampf bekanntgegeben, und im März/April treffen sich die einzelnen Teams, um in Turnieren gegeneinander anzutreten.

Seit über 25 Jahren wird dieser Roboterbau und Wettkampf durchgeführt. Derzeit finden die Wettkämpfe vor allem in den USA, aber auch in Israel, Türkei, Australien, Mexiko, Kanada und China statt. In den USA nehmen jedes Jahr rund 2700 High-Schools am Wettkampf teil. Daneben sind Kanada mit rund 230, Israel mit rund 70, Mexiko mit mehr als 60, Australien und China mit je rund 50, sowie die Türkei mit rund 30 Schüler-teams an den Wettkämpfen. In Mittel- und Südamerika nehmen die meisten Länder mit einer bis zehn Schulen teil. Japan, Singapur, Vietnam und Guam sind nur mit je einer Schule dabei, Taiwan mit drei. Aus Europa waren 2017 nur 13 Länder dabei, die mit einer bis maximal drei Schulen vertreten waren. Dazu gehört auch die Schweiz, mit der Kantonsschule Glarus.

Die Grösse der Teams variiert enorm. So gibt es Teams mit 120 Schülerinnen und Schülern und solche mit weniger als zehn Teilnehmenden, so wie auch die Kantonsschule Glarus.

Das Ziel jedes Teams ist es natürlich, einen möglichst guten Roboter zu bauen. Die Teilnahme am Wettkampf ermöglicht ihnen zu sehen, wie die anderen Teams die Aufgabe in Angriff genommen und gelöst haben und natürlich, sich mit ihnen zu messen. Die

Teilnahme bedeutet aber auch Inspiration für die Folgejahre, und es ist für alle Schülerinnen und Schüler ein grossartiges Erlebnis, dabei zu sein. Der Wettbewerb rundet ihre intensive Arbeit perfekt ab.

Ziel ist es, als Team gut zu funktionieren und einen guten Platz zu erreichen. Im Vordergrund stehen beim Wettkampf jedoch die Zusammenarbeit mit den anderen Teams und die Strategie. INSPIRATION für die MINT-Fächer ist der Mittelpunkt dieses Wettkampfs. Darum ist es wichtiger, den Inspirationspreis zu erhalten, als den Wettkampf zu gewinnen.

1.2. Wozu ein Robotik-Projekt an ihrer Kantonsschule?

Die FIRST Robotics Competition ist einer der wenigen Anlässe, an denen Schülerinnen und Schüler ihrer Schule MINT-Fächer von der praktischen Seite her erfahren können. MINT-Fächern wie z.B. Biologie oder Chemie, bei denen man Experimente im Labor durchführen kann, sind bei Schülerinnen und Schülern normalerweise recht beliebt. Mathematik und Physik hingegen ermöglichen wenig praktische Anwendungen in der Schule.

An der Kantonsschule Glarus gibt es daher das Problem, dass für die Schwerpunkt-Fachreise (SPF-Reise) die meisten Schwerpunktfächer (SPF) zu aufregenden Destinationen führen. Angewandte Mathematik und Physik hingegen geniessen den Ruf der langweiligen SPF-Reisen. So lohnt es sich für die Mathematiker nicht, Kunstwerke in Venedig anzuschauen wie für Bildnerisches Gestalten oder auf eine Mittelmeerinsel zu reisen, wie es die Biologen tun, um Meerestierchen zu beobachten. Die mathematischen Kalkulationen können ortsunabhängig durchgeführt werden, und die Physik gilt so oder so überall.

FRC ermöglicht es, dass auch technisch Interessierte etwas „Cooles“ machen können. Zusätzlich liegt danach ein Produkt vor, das vielleicht auch jemanden beeindruckt. Schülerinnen und Schüler, die sich für Engineering interessieren, bekommen mit FRC ein Angebot, das eine Kantonsschule sonst nicht anbietet. Sie können praktische Erfahrung sammeln und erleben, was es bedeutet, in der Industrie zu arbeiten. Denn der Alltag während der Roboter-Bauzeit ist dem Alltag in der Robotik-Industrie sehr ähnlich. Dies kann für die Zukunft dieser Schülerinnen und Schüler entscheidend sein und ihre spätere Berufswahl beeinflussen.

Aus diesen und weiteren Gründen haben wir an der Kantonsschule Glarus ein Team gegründet. Nach meinem Austauschjahr an einer kalifornischen High-School, an der ich FRC kennenlernte und eine Saison in einem Schulteam mitmachen durfte, haben wir das Projekt ins Glarnerland geholt.

Die Teilnahme an der First Robotics Competition war das Highlight meines Austauschjahres. Im Januar 2016 bin ich dem Team 589 Falkon Robotics beigetreten. Mit diesem Team, das bereits 16 mal mitgemacht hat, habe ich während sechs Wochen einen Roboter gebaut. Mehrmals habe ich gedacht, dass alles schiefgehe, vor allem als wir stundenlang diskutierten, wie der Roboter aussehen soll und wie er die Aufgaben am besten

lösen soll. Aber schlussendlich haben wir es rechtzeitig geschafft, und wir konnten mit dem Roboter im Wettkampf antreten.

Die wochenlange Zusammenarbeit und das Lernen von so vielen neuen Tätigkeiten (wie löten, schweissen, bohren, schleifen, Metall und Holz bearbeiten und dann auch programmieren) haben mich fasziniert.

Dank zwei engagierten Lehrern, dem Rektor, unglaublichen Mentoren, meinen Eltern und den Sponsoren haben wir es geschafft, in Glarus ein Team zu lancieren, so dass die kleine Kantonsschule Glarus in Orange County Kalifornien an ihrem ersten Ausscheidungswettkampf teilnehmen konnte. Es klappte so gut, dass wir es sogar an die Weltmeisterschaften schafften.

Auch wenn es toll und einmalig war, die Ausscheidung gewonnen zu haben, geht es nicht in erster Linie darum zu gewinnen.

Einmalig war und ist es, zusammen mit anderen Schülerinnen und Schülern, Mentorinnen Mentoren ein Projekt anzugehen, unter Zeitdruck etwas zu bauen, nach Lösungen zu suchen und im Bereich Maschinenbau unendlich viel dazuzulernen. Dieses Ziel habe ich erreicht. Die Schülerinnen und Schüler, die Lehrer und Mentoren waren vom Projekt begeistert und wir alle haben sehr viel dazu gelernt.

Mit meinem Leitfaden möchte ich anderen Kantonsschulen in der Schweiz den Einstieg erleichtern und ihnen ermöglichen, auch so etwas Tolles zu erleben: **Die MINT-Fächer von der praktischen Seite her kennen zu lernen.**

1.3. Wozu ein Wettkampf im Ausland?

Für Jugendliche gibt es bisher weder in der Schweiz noch in Europa einen vergleichbaren Wettbewerb.

Natürlich gibt es Wettbewerbe wie z.B. RobOlympics oder Eurobot, sie sind aber mit FRC nicht vergleichbar. Bei den RobOlympics geht es um Lego Roboter, der Wettbewerb beschränkt sich mehrheitlich auf das Programmieren und ist weniger anspruchsvoll. Eurobot ist auf das Hochschulstudierende ausgerichtet und für Kantonsschüler zu anspruchsvoll.

Die First Robotics Competition ist der einzige Wettbewerb, bei dem Schülerinnen und Schüler im Kantonsschulalter mit industriellen Robotik-Komponenten unter Zeitdruck einen richtigen, grossen Roboter bauen – ähnlich wie in der Wirtschaft. Das ist für alle beteiligten Jugendlichen eine grossartige Erfahrung und kann für ihre Berufswahl und ihre Zukunft entscheidend sein.

Je mehr europäische Schulen mitmachen, desto besser werden die Chancen, einen Ausscheidungswettkampf in Europa durchzuführen. Dann wäre es nicht mehr nötig, auf einen anderen Kontinent zu reisen, um teilzunehmen.

Teil I.

Teamgründung und wichtige Dinge zum Starten

2. Was ist ein FRC Robotik Team?

Ein FRC Robotik Team besteht aus Jugendlichen aus der 9. bis 12. Klasse. Sie bauen während sechs Wochen einen Roboter, mit dem sie an der FIRST Robotics Competition teilzunehmen.

Ein Team wird am besten an einer Schule gestartet. Damit muss man die Beteiligten der Schule für das Projekt begeistern. Die meisten Teams, die FRC angehören, sind Schulen, denn der Wettbewerb richtet sich ja an Schülerinnen und Schüler. Ein Robotik Team kann aber auch von einem Club oder ein paar Einzelpersonen gegründet werden. Das ist jedoch komplizierter. In dieser Arbeit fokussieren wir uns auf eine Teamgründung an einer Schule.

3. Wie setzt sich ein Team zusammen?

Das Team besteht im Wesentlichen aus der Teamleitung, den Mentorinnen und Mentoren sowie den Schülerinnen und Schülern. Diese Gruppe baut den Roboter. Zusätzlich müssen noch weitere Personen mithelfen, damit alles klappt. Die wichtigsten sind unten aufgelistet und beschrieben.

3.1. Teamleitung

Die Teamleiterin/der Teamleiter ist neben den Schülerinnen und Schülern die wichtigste Person im Team. Sie muss nicht direkt in den Bau des Roboters einbezogen sein. Ihre wichtigste Aufgabe ist es, das Team am Laufen zu halten. Sie stellt sicher, dass genug finanzielle Mittel vorhanden sind, und dass die Schülerinnen und Schüler immer auf eine Mentorin oder einen Mentor zugreifen können. Sie kümmert sich auch um Dinge wie die Verpflegung oder delegiert solche Aufgaben.

Es ist wichtig, dass diese Person gut im Team vernetzt ist, und sie sollte Führungserfahrung haben. Sie sollte z.B. auch Mentoren rekrutieren können und muss immer im Bild sein, was gerade abläuft. Sie koordiniert die Arbeitspläne und stellt sicher, dass immer alles Notwendige vorhanden und bereit ist, z.B. die Arbeitsräume oder die Teile, um den Roboter zu bauen. Diese Person trägt die Hauptverantwortung für das Team.

3.2. Lehrerinnen und Lehrer

Ein Schulteam kann nicht ohne Lehrpersonen funktionieren. Sie müssen für die Teilnahme am Wettbewerb begeistert werden und bereit sein, einen Teil ihrer Freizeit dafür zur Verfügung zu stellen. Es braucht mindestens eine Lehrperson, besser sind mehrere. Sie sind die Verbindung zwischen der Schule und dem Team. Sie arbeiten gerne mit jungen Leuten zusammen, aber auch mit Personen aus der Wirtschaft und mit den Eltern.

Idealerweise sind Lehrpersonen aus unterschiedlichen Fächern dabei. Wir hatten einen Physik- und einen Informatik-Lehrer, die das Team bei technischen Problemen unterstützen konnten. Später kam noch ein Lehrer für bildnerisches Gestalten dazu. Er konnte vor allem bei den Holzarbeiten viel Unterstützung bieten und war enorm wertvoll, obwohl Robotik auf den ersten Blick nichts mit seinem Fachgebiet zu tun hat.

3.3. Schulleitung

Es ist essenziell, dass das Rektorat hinter dem Team steht. Die Schulleitung ist verantwortlich für alle administrativen Aufgaben wie die Versicherung der Schüler, etwaige finanzielle Entschädigung der Lehrpersonen und so weiter. Die Schulleitung vertritt das Team auch gegen aussen. Die Rektorin oder der Rektor muss nicht unbedingt selbst im Team mitarbeiten. Sie müssen jedoch den beteiligten Lehrpersonen Freiraum in der Schule gewähren, um Räumlichkeiten und Inventar zu benutzen. Allenfalls sind die Lehrpersonen auch für die Stunden zu entschädigen, die sie für diese Aufgabe zusätzlich aufwenden.

Die Schulleitung muss den Schülerinnen und Schülern für die Wettkampfzeit frei geben und die anderen Lehrpersonen darauf aufmerksam machen, dass sie während mindestens 6 Wochen viel Zeit in das Projekt investieren. Also es braucht ein gewisses Verständnis, dass sie manchmal müde in der Schule erscheinen. Die Schulleitung muss auch entscheiden, welche Schülerinnen und Schüler leistungsmässig im Team mitmachen können.

3.4. Mentorinnen und Mentoren

Auch Lehrpersonen, die viel über Mathematik, Physik oder Informatik wissen, haben selten Erfahrung damit, einen Roboter dieser Grösse zu bauen. Zudem haben sie kaum die Ressourcen, um auch noch alles zu organisieren, was mit dem Wettbewerb zusammenhängt. Darum braucht das Team weitere Unterstützung.

Zentral sind Mentorinnen und Mentoren aus der Industrie mit Erfahrung im Maschinenbau, im Schweißen, im Holzbau, in der Elektronik, in der Informatik etc.

Pro Team braucht es mindestens zwei Personen, die das Team mit technischem und praktischem Wissen unterstützen. Sie beraten zum Beispiel Teammitglieder dabei, wie bestimmte theoretische Mechanismen physisch gebaut werden können. Wer seit Jahren in der Industrie tätig ist, hat in diesem Bereich mehr Wissen und Erfahrung als die meisten Lehrpersonen. Dies ist von unglaublichem Wert.

Im Glarnerland gibt es glücklicherweise sehr viele Klein- und Grossbetriebe in dieser Branche. So konnten wir den Inhaber einer Maschinenbaufirma (Marti Engineering AG, Mitlödi) und den Geschäftsleiter einer Rollstuhlfirma (SKS Rehab AG, Schwanden) als Hauptmentoren gewinnen. Dazu kam ein Mentor für die Informatik (ein Mitinhaber der Source Graphics GmbH Glarus). Zusätzlich konnten wir auf weitere Betriebe in unserem Tal zurückgreifen. Die Metallbaufirma Goethe AG in Glarus half uns zum Beispiel, Teile zu produzieren, die wir mit den Maschinen unserer Kantonsschule nicht hätten bauen können.

Zusätzlich kamen drei weitere Mentoren dazu, ein pensionierter Elektroingenieur sowie zwei Väter von Schülern, die im MINT-Bereich tätig sind und wertvolle Kenntnisse in unterschiedlichen Bereichen einbringen konnten. Es ist wichtig, möglichst viele solche Personen zu finden, denn die Jugendlichen müssen bei der Arbeit begleitet und

betreut werden. Die Fachkenntnisse für den Bau eines Roboters lernt man nicht an der Kantonsschule. Das gilt auch für vermeintlich einfache Dinge wie das Arbeiten mit einer Standbohrmaschine, was für viele Jugendliche neu ist. Sie brauchen auch Hilfe bei praktischen Problemen, etwa ein passendes Getriebe zu finden. Hier ist die Unterstützung der Mentoren sehr wertvoll.

3.5. Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler sind das Herz des Teams, denn das wichtigste Ziel des Projekts ist es, sie für MINT-Fächer zu begeistern und ihnen etwas beizubringen.

Wer mitmachen will, muss gerne im Team arbeiten – auch klassenübergreifend – und bereit sein, während der sechswöchigen Bausaison einen grossen Teil seiner Freizeit für das Team einzusetzen. Es müssen nicht alle Schüler direkt am Bau des Roboters arbeiten. Es gibt auch Jobs für Jugendliche, die nicht unbedingt an technischen Dingen interessiert sind. Gefragt sind auch Teammitglieder, die sich beispielsweise für Wirtschaft oder Marketing interessieren. Sie können z.B. die Finanzen des Teams verwalten, Zeitungsartikel schreiben oder dafür sorgen, dass das Team in den sozialen Medien präsent ist. Für jede dieser Aufgaben benötigen die Jugendlichen viel Zeit. Deshalb sollten sie in ihrer Freizeit so viel wie möglich für das Team arbeiten können. Wir nutzten z.B. die kompletten Sportferien für den Bau. Interesse an MINT-Fächern ist von Vorteil, aber nicht zwingend. So hatten wir auch Jugendliche dabei, die einfach nur Interesse am Projekt hatten. Fazit: Es braucht nicht nur „Nerds“, und es sind keine Vorkenntnisse nötig.

3.6. Ehemalige Schülerinnen und Schüler

Studentinnen und Studenten sowie ehemalige Schülerinnen und Schüler der Kantonsschule, können dem Projekt wertvolle Inputs geben. Sie sind in der Regel in den MINT-Fächern fortgeschritten und haben vielleicht schon an ähnlichen Projekten mitgemacht. Zudem sind sie tolle Vorbilder und ein gutes Bindeglied zwischen den Jugendlichen und älteren Mentorinnen und Mentoren.

3.7. Hauswarte

Wird der Roboter in der Kantonsschule gebaut, braucht es verständnisvolle Hauswarte. Nicht selten bleibt etwas liegen. Toll ist es, wenn die Hauswarte ihre Werkstatt zur Verfügung stellen. Wir hatten dieses Glück, aber das ist wahrscheinlich eher die Ausnahme.

3.8. Eltern

Eltern können mit allem Möglichen helfen. Sie können Verpflegung für das Team zur Verfügung stellen oder mit anderen kleinen Arbeiten helfen. Viele Eltern kennen Unternehmen, Geldgeber oder weitere hilfreiche Personen und können den Kontakt zu ihnen herstellen. Darum ist es wichtig, die Eltern zum Mitmachen zu bewegen.

Toll ist es auch, wenn Eltern am Bau des Roboters mitmachen und ihre eigenen Kenntnisse einbringen. Die Eltern müssen die Teilnahme ihrer Kinder im Team bewilligen. Sie sollten sich bewusst sein, was für ein Arbeitspensum auf ihre Kinder zukommt, und dass in dieser Zeit die Schulnoten etwas leiden können.

3.9. Zusammenfassung

Je nach Team gibt es noch weitere Personen, die etwas beitragen können. Auch wird jedes Team die oben genannten Personen und Instanzen anders strukturieren. Inwieweit Eltern oder andere Helfer involviert sind, ist abhängig von der Situation und der Zusammensetzung. Das Verhältnis zwischen Jugendlichen und Mentoren ist ein sehr wichtiger Punkt, der je nach Team unterschiedlich behandelt wird. Daher muss aktiv entschieden werden, wie dieses Verhältnis aussehen soll.

Grundsätzlich planen und bauen die Schülerinnen und Schüler den Roboter. Doch vor allem in den unteren Klassen ist ihr Wissen noch sehr begrenzt. Darum muss je nach Team entschieden werden, wie viel Hilfe sie von den Mentoren beanspruchen.

Es gibt Teams, in denen die Mentoren den Roboter praktisch durchplanen und den Jugendlichen Anweisungen geben, wie sie ihn zu bauen haben. Das andere Extrem ist, die Jugendlichen den ganzen Roboter planen und bauen zu lassen. Im Extremfall überwachen die Mentoren nur, dass sich beim Bauen niemand verletzt.

Wir haben uns für einen Mittelweg entschieden, bei dem wir Schülerinnen und Schüler Lösungen suchten für die Probleme, die sich im Wettbewerb präsentierten. Die Mentoren halfen, diese Lösungen umzusetzen, und berieten bezüglich Machbarkeit und Aufwand. Am Schluss entschieden die Schülerinnen und Schüler selbst, wie sie den Roboter bauen wollten.

Egal, für welche Methode sich ein Team entscheidet das Ziel des Wettbewerbes bleibt, die Schüler für MINT-Fächer und Technik zu begeistern.

Bei der Teamleitung haben wir uns für einen Teamleiter mit einem „Mentoren-OK“ entschieden. Das gesamte Team wurde im Hintergrund unterstützt durch die Teamleitung. Wie gross die organisatorischen Anteile dieser Parteien sind, muss individuell entschieden werden. Wichtig ist es zu entscheiden, wie sich die Mentoren untereinander organisieren, und welche Unterstützung sie bieten können.

Die Aufgaben der Mentoren können variieren. Es kann z.B. jemand den technischen Lead übernehmen und den Bau des Roboters überwachen und leiten. Die anderen Mentoren unterstützen die Jugendlichen in ihren jeweiligen Fachgebieten, sind aber nicht

unbedingt in die Planung involviert. Eine andere Möglichkeit ist es, alle Mentoren gleichzustellen, und sie mit ihrem Fachwissen für ein Ressort verantwortlich zu machen. Diese Ressorts würden dann autonom arbeiten, und es gäbe nur die gemeinsamen Treffen für die Roboter-Planung.

Wir haben uns für ein Team gleichberechtigter Mentoren entschieden, das so viel wie möglich zusammenarbeitet.

4. Was braucht es, um zu starten?

Das Wichtigste ist eine Initiativ-Gruppe, die den Start mit grossem Einsatz wagt. Sie bringt die Kugel ins Rollen und kämpft dafür, das Team zu gründen und am Laufen zu halten. Diese Gruppe muss von der Idee FRC überzeugt sein. Die in der Folgenden Liste enthaltenen Dinge muss eine Initiativ-Gruppe mitbringen, zur Verfügung haben oder organisieren, um ein Team zu starten.

4.1. Englischkenntnisse

Sämtliche Informationen sind in Englisch. Das beginnt schon bei den Anmeldeformalitäten auf der Webseite von FRC und setzt sich fort mit dem mehr als 100 seitigen Manual zu den Bauvorschriften für den Roboter. Anfang Januar wird jeweils auch ein Video auf Englisch veröffentlicht, in dem die Teams erfahren, was der Roboter am Wettkampf bewältigen muss.

(Beispiel von 2017: <https://www.youtube.com/watch?v=EMiNmJW7enI>)

Mindestens eine Lehrperson und eine Schülerin/ein Schüler sollten die Sprache gut beherrschen, um alle Informationen richtig zu erfassen. Selbst für Englischsprachige sind die Instruktionen nicht einfach zu verstehen, und sie dürfen nicht interpretiert werden. Falls das Englisch für ein Team eine zu hohe Hürde darstellt, kann es auf unsere Hilfe zurückgreifen (6417 Fridolins Robotik). Wir werden, mindestens den YouTube-Film auf Deutsch übersetzen, da nicht alle unsere Mentoren perfekt Englisch sprechen. Das haben wir schon 2016/2017 gemacht. Zudem werden wir mit grosser Wahrscheinlichkeit die wichtigsten Teile des Regelwerks auf Deutsch übersetzen. Unser übersetztes Material können wir gerne an andere Teams weiterleiten.

Für zusätzliche Fragen zum englischen Manual können Teams an diese Adresse mailen: 6417robotik@kanti-glarus.ch

4.2. Schülerinnen und Schüler

Ich glaube, dass es an jeder Kantonsschule genügend Schülerinnen und Schüler gibt, die an so einem Projekt interessiert sind. Allenfalls muss man sie zuerst für die Idee gewinnen und zum Mitmachen motivieren bis sie wissen, wie sehr sie profitieren können. Einige scheuen die Arbeit, die auf sie zukommt. Wir haben aber die Erfahrung gemacht, dass praktisch alle, die mitgemacht haben, danach vom Team und vom Wettkampf begeistert waren. Je länger sie dabei waren, desto mehr Motivation und Eigeninitiative

haben sie gezeigt. Bis alle wissen, worum es geht, kann es allerdings etwas harzig sein. Pro Team braucht es mindestens fünf motivierte Jugendliche, um den Roboter mit Unterstützung der Mentorinnen und Mentoren zu bauen. Mehr sind von Vorteil, vor allem, wenn nicht alle ihre ganze Freizeit in das Team einbringen können. Wir haben in unserm ersten Jahr mit neun Jugendlichen einen Roboter gebaut.

4.3. Mentorinnen und Mentoren

Auch ohne Mentoren funktioniert das Team nicht. Man muss sie überzeugen, mitzumachen. Hier ist es wichtig, dass die Projektleitung auch gut für die Mentoren sorgt. Es kann schwer sein, Mentoren zu motivieren, da sie den Wettkampf nicht kennen oder nicht daran glauben, dass man einen Roboter in sechs Wochen bauen kann. Dann muss man sie entweder von der Machbarkeit überzeugen oder ihnen vor Augen führen, was sie den beteiligten Jugendlichen ermöglichen, wenn sie beim Projekt mitmachen.

Pro Team braucht es mindestens zwei Mentoren (Lehrpersonen oder Fachleute aus der Industrie). Dies ist die Mindestanforderung von FRC. Wir empfehlen, mehr Mentoren für das Projekt zu gewinnen. Wie wir unsere Mentoren organisiert haben, ist unter 3.4 beschrieben.

4.4. Räumlichkeiten

4.4.1. Werkstatt

Um den Roboter zu bauen braucht es eine Werkstatt mit diversen Werkzeugen. Die Werkstatt sollte für die Metall- und Holzverarbeitung eingerichtet sein und soll genug Platz bieten, damit das Team darin arbeiten kann. Von Vorteil ist es, wenn der Arbeitsraum in der Schule oder nahe bei der Schule ist, damit die Jugendlichen keine weite Reise auf sich nehmen müssen.

Wir hatten das Glück, dass wir die Werkstatt der Hauswarte nutzen durften und einen zusätzlichen Arbeitsraum in der Kantonsschule bekamen, in dem wir während der sechswöchigen Bausaison alles stehen und liegen lassen konnten. Zudem hatten wir die Möglichkeit, für komplizierte Arbeitsschritte wie Schweissen in lokale KMU's zu gehen. Die Goethe AG, eine Metallbaufirma in der Nähe der Schule, hat grosszügigerweise Metallteile für uns zurechtgeschnitten.

Alles andere, was wir nicht selbst mit Partnern oder Sponsoren anfertigen konnten, gaben wir bei ortsansässigen Firmen in Auftrag, z.B. das Drechseln von Getriebewellen. Wir hoffen aber, auch diese Produktionsschritte in Zukunft selbst machen zu können.

4.4.2. Übungsfeld

Ein Übungsfeld ist von grossem Vorteil. Es ist eine gute Vorbereitung auf den Wettbewerb, den Roboter auf einem Übungsfeld ausprobieren zu können. FRC veröffentlicht jedes Jahr Pläne, damit die Teams die Feldelemente aus Holz möglichst einfach herstellen können. Deshalb wird nebst dem Roboter auch das Spielfeld nachgebaut. Das Spielfeld hilft auch, ein Gespür für das Spiel zu bekommen. Man kann sich die Hindernisse oder Ziele des Spiels viel besser vorstellen, wenn man sie physisch vor sich hat. Das Spielfeld am Wettkampf ist mit Teppich belegt, darum sollte auch das Übungsfeld damit belegt werden. Genaue Angaben zu geeigneten Teppichen finden sich im Regelwerk (Manual).

Das Original Feld ist ca. $16.6 \cdot 8.3$ Meter gross. Das Übungsfeld muss nicht die volle Grösse haben, aber es ist von Vorteil, wenn wenigstens ein Teilbereich des Spielfeldes nachgebaut werden kann. Unser Übungsfeld entspricht etwa $\frac{2}{3}$ des Originalfeldes. Das Spielfeld sollte in der Nähe der Werkstatt sein, um den Roboter möglichst viel ausprobieren zu können. Das Feld bzw. das Teilfeld sollte unbedingt die originalgetreuen Masse haben, um die Tests des autonomen Codes zu ermöglichen

4.5. Finanzen

Der Roboterbau kostet Geld. Das Team muss Mittel beschaffen, um Material für den Roboter, Werkzeuge, Registrationsgebühren und andere Dinge zu bezahlen.

Unser befreundetes Team in den USA hat ein Budget von rund 30'000 US-Dollar. Ihr Team besteht aus mehr als 100 Jugendlichen und sie nehmen an zwei Regionals teil. In der Schweiz wird es trotzdem noch teurer. Vor allem kommen zusätzlich hohe Liefergebühren und die Kosten des Aufenthalts in den USA dazu. Einen grossen Teil der Reisekosten finanzieren die Eltern der Teilnehmenden. Unser Budget sah Ausgaben von rund CHF 40'000 vor (Beilage A.1). Effektiv kostete das Projekt im ersten Jahr rund CHF 50'000 (Beilage A.4). Darin enthalten ist das Regional in Los Angeles sowie die unerwartete Teilnahme an den Weltmeisterschaften in Houston. Die WM verursachte Mehrkosten von rund CHF 11'000. Mindestens eine Person der Projektgruppe muss daher auf Sponsorensuche. Die Finanzierung war bei unserem Projekt allerdings das kleinste Problem.

4.6. Einsatzplan

Die Schüler sollten während der ganzen Arbeitszeit in den sechs Wochen betreut sein. Sie brauchen Unterstützung mit der Handhabung der Werkzeuge und bei der Projektarbeit. Deshalb braucht es einen detaillierten Einsatzplan, damit klar ist, wer wann vor Ort ist und wer betreut (Beilage A.2).

5. Wie starte ich ein Robotik Team?

Um ein Team zu starten, braucht es zuerst einmal den Willen, es wirklich zu versuchen. Die Liste von Teil 4 ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht wichtig. Es ist eine persönliche Entscheidung, sich auf dieses Abenteuer einzulassen, meistens von einer Person oder einer kleinen Gruppe

Nach meinem Austauschjahr in den USA und meiner Robotik Saison wollte ich FRC in meinen letzten zwei Jahren an der Kantonsschule Glarus nicht missen. Im September 2016 habe ich mich entschlossen, selbst ein Team zu starten, und habe diesen Wunsch mit meinen Eltern besprochen. Sie gaben mir Tipps und halfen mir, meine Idee umzusetzen.

Sobald der Entschluss feststeht, das Projekt durchzuziehen, kommt die Liste im Teil 4 zum Einsatz. Diese Punkte sollen strukturiert abgearbeitet werden. Zuerst muss man herausfinden, ob es Lehrpersonen gibt, die ein Robotik Team in der Schule unterstützen, und dann braucht es interessierte Schülerinnen und Schüler. Erst wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind, lohnt es sich, ein Projektpapier zu schreiben (Beispiel von uns: Beilage A.1). Dieses Papier beschreibt das Projekt und erklärt, worum es geht. Es signalisiert der Schulleitung auch, dass die Initianten Engagement und Eigeninitiative zeigen. Mit dem Projektpapier kann man die Schulleitung überzeugen, dass ein Robotik Team der Schule etwas bringt.

Ich habe als Erstes zwei Lehrer vom Projekt überzeugt. Als sie zusagten, suchte ich interessierte Schülerinnen und Schüler um zu beweisen, dass nicht nur ich Interesse am Projekt hatte. Mit dem ersten Projektpapier ging ich zum Rektor, den ich ebenfalls begeistern konnte.

Wenn die Schulleitung das Projekt bewilligt hat, muss man das Team zusammen bekommen. Dafür müssen Mentoren her, die möglichst schnell in die Initiativgruppe involviert werden, um mitzudiskutieren, wie z.B. das Team strukturiert werden soll. Mit diesen Mentoren wird dann auch ihr Arbeitseinsatz auf dem Einsatzplan besprochen. Dies zeigt auf, wie viele Mentoren etwa benötigt werden. Parallel zur Rekrutierung der Mentoren müssen Sponsoren gefunden werden. Dafür müssen Firmen und Stiftungen angeschrieben werden. Da bis jetzt kaum jemand FRC kennt, muss man alles gut erklären. Dafür eignet sich das Projektpapier zum Thema FRC und Teamgründung. Gewonnen hat man, wenn man den potenziellen Sponsoren zeigen kann, warum es sich für sie lohnt, das Team zu unterstützen. Für lokale KMU sind zum Beispiel Zeitungsartikel zum Wettbewerb eine gute Werbung. Es gibt auch viele Stiftungen, die Jugendlichen neue Lehrmethoden eröffnen wollen, insbesondere in MINT-Fächern. Da passt ein FRC

Team perfekt rein.

Bei unserer Teamgründung haben meine Eltern die ersten Mentoren und Hauptsponsoren gesucht, und so kam es im Oktober zum ersten Treffen, an dem unser Rektor, zwei Lehrer, drei Mentoren, meine Eltern und ich teilnahmen. Die Mentoren bezweifelten, dass man mit Jugendlichen in nur sechs Wochen einen Roboter bauen kann, wir konnten sie aber von der Machbarkeit überzeugen. An einer Sitzung schafften wir es, alle hinter unser Projekt zu bringen und die Teamgründung anzugehen.

Sobald die Teamleitung bereit ist, werden die interessierten Jugendlichen ins Team aufgenommen, und das Team wird für die restlichen Schülerinnen und Schüler öffentlich ausgeschrieben. Nach der Ausschreibung haben wir allen Interessierten das offizielle Anmeldeformular abgegeben (Beilage A.3).

Die finanziellen Mittel für das Team zu beschaffen stellte sich als relativ einfach heraus. Es gab viele Geldgeber, die das Projekt toll fanden und das Team grosszügig unterstützen.

Passende Mentoren zu rekrutieren war hingegen nicht so einfach. Geeignete Personen waren leicht zu finden, aber sie davon zu überzeugen, mit Jugendlichen in sechs Wochen einen Roboter zu bauen hingegen schon. Viele Firmen bauen eine andere Art von Robotern. Diese industriellen Roboter dürfen nicht fehlschlagen und die Entwicklung dauert darum viel länger. Ein Roboter, der für FRC gebaut wird, ist eher ein Prototyp, der so nahe wie möglich an ein fertiges Produkt kommt. Er wird nie perfekt sein und immer seine Tücken und auch Fehler haben. Zudem sind bestimmte Komponenten wie z.B. die Elektronik von FRC bereits vorgegeben, was die Entwicklung sehr vereinfacht.

Wenn das Team steht, braucht es einen riesigen Einsatz aller Beteiligten, um das Projekt zu realisieren. Räumlichkeiten, Geld, die Ausschreibung für die Jugendlichen und auch der Einsatzplan für sechs Wochen Bau muss alles organisiert werden. Es braucht eine grosse Anzahl Leute, um das Projekt zu starten und die Jugendlichen während der sechs Wochen zu begleiten, denn jeden Abend sollten mindestens zwei Erwachsene anwesend sein. Eine erwachsene Person muss die Hauptverantwortung für das Projekt übernehmen und mehrheitlich anwesend sein. Sie oder er muss nicht zwingend technische Kenntnisse haben, sollte aber Leitungs- und Führungsqualitäten haben.

6. Wie finde ich Mitglieder für das Team?

Da niemand die First Robotic Competition kennt, muss man sie den Schülerinnen und Schülern nahebringen und erklären was sie beinhaltet – auf Plakaten, aber auch im direkten Gespräch.

Zumindest in unserer Schule lesen die Jugendlichen die aufgehängten Plakate eher weniger. Darum haben wir ein paar Schüler direkt angesprochen, die sich für einen solchen Wettkampf interessieren könnten. Zusätzlich haben wir das Team in der Schule mit Plakaten in der Eingangshalle ausgeschrieben, und die meisten Klassenlehrer haben das Team im Unterricht vorgestellt.

Die Ausschreibung haben wir ohne Hinweis auf den Wettkampf in den USA gemacht (Beilage A.5). Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben aus reinem Interesse am Roboterbau mitgemacht. Es haben sich zwei Mädchen und sieben Jungs angemeldet. Sie waren 15 bis 19 Jahre alt, rund je 2 pro Jahrgang. Nur ganz wenige hatten Vorkenntnisse, und einige hatten nicht sehr viel mit MINT-Fächern zu tun.

Es haben noch mehr Jugendliche Interesse für das Team geäußert, die im ersten Jahr nicht mitmachen konnten. Ein Schüler konnte es sich schulisch nicht leisten, eine Schülerin durfte von ihren Eltern aus nicht mitmachen, und eine weitere Schülerin hatte nicht den Mut, sich für sechs Wochen zu verpflichten.

Vor allem im ersten Jahr kann es schwer sein, Teammitglieder zu finden. Wir mussten fast alle neun überzeugen, mitzumachen. Am Schluss waren alle hell begeistert vom Projekt, und niemand hat es je bereut, mitgemacht zu haben.

7. Beteiligung der Eltern

Wie stark sich die Eltern in das Team einbringen wollen, ist dem Team überlassen und hängt stark von den Eltern ab. Dennoch gibt es bestimmte Dinge, bei denen sich die Eltern einbringen können oder gar müssen. Der wichtigste Punkt ist das Mentoring. Es ist ideal, wenn auch Eltern bereit sind, als Mentoren mitzumachen. Das heisst aber auch für sie, ihre Freizeit dafür einzusetzen.

Wir konnten zwei tolle Väter gewinnen, die die Jugendlichen viele Abende lang in der Handwerksarbeit unterstützten. Meine Eltern haben sehr stark bei der Teamgründung mitgeholfen, vor allem am Anfang. In den meisten Teams haben motivierte Eltern sehr wichtige Rollen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist der finanzielle Beitrag der Eltern. Sie können dem Team Geld spenden, das ist aber nicht der Hauptpunkt und wurde von uns weder gefordert noch gefördert. Wenn Eltern gespendet haben, geschah das ausschliesslich aus Eigeninitiative. Wir wollten, dass alle interessierten Jugendlichen teilnehmen konnten und sich niemand verpflichtet fühlte, finanziell etwas beizutragen, denn nicht alle Eltern haben die finanziellen Möglichkeiten dafür.

Der grösste finanzielle Beitrag fiel bei uns für die Reise in die USA und für die übrigen Kosten an, die die Teilnahme am Regional in den USA verursacht hat. Jedes Team kann entscheiden, ob die Eltern für die Reise und die Unterkunft aufkommen sollen. Wir haben uns für diesen Weg entschieden. Deshalb wurden die Eltern nach der Anmeldung ihrer Kinder informiert, worum es geht, und wie viel die Teilnahme kostet. Sämtliche Eltern, auch die der volljährigen Mitglieder, mussten die Zustimmung zum Projekt geben (Beilage A.3), da die Teilnahme mit der Reise in den USA mindestens Fr. 1'500 pro Teilnehmer kostete.

Wie schon erwähnt, war uns wichtig, dass alle Jugendlichen teilnehmen konnten, und es sollte niemand aus finanziellen Gründen ausgeschlossen sein. Darum haben wir den Eltern angeboten, die Reise wenn nötig aus der Teamkasse zu bezahlen.

Neben dem Mentoring und dem finanziellen Einsatz gibt es noch andere Aufgaben für Eltern. Je nach ihrem Fachgebiet können sie auch für kleinere Arbeiten übernehmen. So hat zum Beispiel ein Vater mit seinem Reisebüro Unterstützung bei den Flugreisen angeboten.

Zudem fallen immer wieder kleinere oder grössere Aufgaben an, und wenn keiner der Mentoren diese Aufgabe übernehmen kann, freuen sich viele Eltern, wenn sie so etwas beitragen können. Das kann zum Beispiel im Bereich Verpflegung sein.

Eltern sind auch meistens interessiert, was ihre Kinder in diesem Robotik Team eigent-

lich machen, vor allem wenn sie FRC nicht kennen. Nicht alle Jugendlichen erzählen zu Hause sehr viel. Eltern sollten die Möglichkeit haben, vorbeizuschauen und sich das Ganze anzusehen. Wir haben das so gelöst, dass wir generell jeden Besuch während der Bausaison erlaubt haben. Zusätzlich haben wir zum Start und zum Abschluss der Saison je einen Event für die Eltern gemacht. Ausserdem hat eine unserer Mentorinnen die Eltern auf dem Laufenden gehalten, als wir am Wettkampf in den USA waren. So haben unsere Eltern nächtelang mitgefiebert!

Teil II.

Roboterbau

8. Die sechswöchige „Buildseason“

Der Roboter wird vollständig während den sechs Wochen „Buildseason“ gebaut. Die Buildseason ist der Hauptteil von FRC. Für 2018 beginnt sie am 6. Januar 2018 und endet am 20. Februar 2018. Am ersten Samstag im Januar veröffentlicht FIRST das Video und das Regelwerk zu dem Spiel.

Video für 2017:

<https://www.youtube.com/watch?v=EMiNmJW7enI>

Regelwerk für 2017:

<https://firstfrc.blob.core.windows.net/frc2017/Manual/2017FRCGameSeasonManual.pdf>

Sobald die Aufgaben für den Wettbewerb bekannt sind, kann mit der Planung für den Roboter begonnen werden.

8.1. Planungsphase

Das Erste, was beim Beginn einer neuen Bausaison gemacht werden muss, ist den Bau des Roboters zu planen.

Die Planungsphase beginnt damit, das neue Spiel richtig zu analysieren. Man muss wissen, was die Aufgabe des Spiels ist, um Lösungen für das Problem zu finden. Ein guter Weg dies anzugehen ist, das Spielvideo mehrere Male im Team anzuschauen und zu besprechen, wie das Spiel abläuft sowie was Probleme, allfällige Schwierigkeiten und dergleichen sind.

Danach können mögliche Lösungen für die Probleme in der Gruppe besprochen werden. Dies sollte ziemlich spezifisch sein, z.B. was für Möglichkeiten und Mechanismen es gibt, um einen Frisbee zielgenau abschiessen zu können. In unserem Team haben wir uns für das Ausarbeiten solcher Mechanismen in Gruppen aufgeteilt und dann wieder getroffen, um die verschiedenen Ansätze zu analysieren, diskutieren, kombinieren und zu verbessern.

Beim Ausdenken der Ideen kann sehr gut mit Skizzen gearbeitet werden. Sind gewisse Lösungsansätze konkreter, können auch schon Prototypen z.B. aus Holz gebaut, getestet und miteinander verglichen werden. In dieser Phase ist es wichtig, dass in der kürzest möglichen Zeit so viele Ideen und Ansätze wie möglich gefunden und ausprobiert werden. Als unnötig erklären kann man sie dann noch später. Dies gilt nicht nur für die Mechanismen auf dem Roboter, sondern auch für die Karosserie und die Form des Roboters.

Das Einzige, was immer beachtet werden muss, ist die Einhaltung der Regeln. Es muss

alles regelkonform gebaut werden. Deshalb ist es immer hilfreich, die Regeln zur Hand zu haben und diese nachzulesen. Nicht, dass ein grosser Aufwand in eine Arbeit investiert wird und danach ist zum Beispiel der Mechanismus des Ballwurfs gar nicht erlaubt.

Nachdem sich das Team entschieden hat, wie die Aufgaben durch den Roboter gelöst werden, muss das Spiel nochmals analysiert werden. Nun muss man prüfen, was wie viele Punkte gibt. Hier ist es wichtig zwischen Spiel und „Ranking Points“ zu unterscheiden. Ranking Points sind wichtig, um im Turnier einen hohen Rang zu bekommen. Ranking Points erhält man, wenn man ein Spiel gewinnt. Es gibt aber auch Ranking Points, wenn der Roboter gewisse Aufgaben lösen kann, egal ob das Spiel gewonnen wird oder nicht. Wenn mit dem Roboterbau eine solche Aufgabe erreicht werden kann, ist das mehr Wert als einfach nur Punkte zu machen. Gleichzeitig muss auch noch geschaut werden, wie schwierig es ist, eine Aufgabe zu lösen.

Nach der Schwierigkeit und der Anzahl Punkte, welche es für die verschiedenen Aufgaben gibt, ist es sinnvoll, eine Prioritäten-Liste zu erstellen. Wie erwähnt, muss sowohl auf die Machbarkeit als auch den Ertrag geschaut werden. So bekam man in der Saison 2017 zum Beispiel 50 Punkte für das Erklimmen eines Seils. Wir wussten, dass unser Roboter es schaffte, das Seil hochzuklettern. Auch wenn es nur ein kleiner Teil des Spiels war, war es einer unserer ersten Priorität, dies auch zu planen und zu bauen. Der Wettkampf hat uns dann auch gezeigt, dass der Entscheid gut war. Es gab dafür immer viele Punkte und die Roboter, die das nicht konnten, kamen im Wettkampf nicht weit. Im Gegensatz dazu war das Schiessen von Bällen weit unten auf unserer Liste. Obschon 120 Bälle ins obere Ziel 40 Punkte und einen Ranking Point gebracht hätten, stellten wir fest, dass der Aufwand für diese Aufgabe riesig und der Bau des Mechanismus sehr schwierig gewesen wäre. Deshalb haben wir darauf verzichtet.

Wenn die Prioritäten-Liste fertig ist, muss der Bau des eigentliche Roboters geplant werden, entsprechend der Prioritäten-Liste. Dabei müssen Skizzen und Baupläne erarbeitet werden, damit auch alle am gleichen Bauen. Ausserdem lohnt es sich, vor allem im ersten Jahr, den Roboter so zu planen, dass er möglichst einfach ist. So hat man auch eine gute Chance, dass man ihn auch in der gegebenen Zeit bauen kann. Denn es ist besser, einen Roboter zu haben, der nur einen Teil des Spiels spielen kann, als einen, der theoretisch alles kann, aber dann nicht fertig wird und/oder nicht funktioniert. Im besten Fall plant man ihn so, dass die gesetzten, wenigen Ziele erreicht werden können. Ist man früher fertig ist, kann man immer noch mehr Funktionen hinzufügen. Wir haben im letzten Jahr einen sehr simplen, aber enorm verlässlichen Roboter gebaut und waren damit sehr erfolgreich, auch wenn er nicht alle gestellten Aufgaben erfüllte. Wichtig ist, die Ziele nicht zu hoch zu setzen, sondern sich auf die massgebenden Aufgaben zu konzentrieren und diese seriös auszuarbeiten.

Mit all dem Wissen und nach dem Bau der verschiedenen Prototypen oder Teilen von Prototypen müssen dann schlussendlich richtige Baupläne gezeichnet werden, damit der Roboter gebaut und mit der definitiven Bauphase begonnen werden kann. Zu

erwähnen ist, dass während der Planungs- und Vorbauphase nicht immer alle Schüler anwesend sein müssen. So kann die Planung und das Bauen von Prototypen nicht unbedingt alle Schüler interessieren. Wichtig ist, dass alle Schüler Spass haben und auch motiviert sind. Für das Tüfteln können sich nicht alle begeistern. Wichtig ist aber, dass sie ganz zu Beginn dabei sind, damit alle das Spiel gut verstehen. Mit Schülern, die sich nicht für die Planung interessieren, können Fähigkeiten erarbeitet werden, wie z.B. richtiges Bohren oder Schweißen etc.. Auch kann das Aufbauen und das Programmieren der Elektronik geübt werden oder das Spielfeld gebaut werden. Wichtig ist, dass bei der Roboterplanung ein paar Schlüsselpersonen immer anwesend sind, nicht, dass plötzlich niemand mehr plant.

8.2. Bauphase

Für die Bauphase sollten die Schüler in verschiedene Gruppen aufgeteilt werden, welche jeweils für einzelne Teile des Roboterbaus verantwortlich sind. Die Idee ist, die Schüler z.B. in die Gruppen Pneumatik, Elektronik, Programmieren und Bau des Rahmens aufzuteilen. Dies ist aber nicht zwingend, sondern ist dem Team überlassen. Wir hatten es im ersten Jahr vor, dies so zu machen. Es hat aber nicht optimal funktioniert, da es ein recht grosser organisatorischer Aufwand ist, mit wenig Mentoren und nicht sehr vielen Schülern eine solche Gruppeneinteilung zu machen. Am Schluss haben alle ein bisschen überall gearbeitet.

Sonst ist die Bauphase relativ einfach vom Organisatorischen her. Der Roboter muss nach den vorhandenen Plänen gebaut werden. Man muss jedoch darauf achten, dass die Schüler am Arbeiten sind und dass ihnen nicht langweilig wird. Um das zu verhindern, müssen adhoc die Aufgaben verteilt werden. Es ist ein laufender Prozess, auch je nach Geschwindigkeit und Fertigkeit des einzelnen Schülers. Wichtig ist zudem, dass man auch genug Zeit für die Testphase einplant.

8.3. Testphase

Sobald eine Version des Roboters steht, die getestet werden kann, sollte man das auch tun. Dies muss laufend gemacht werden und motiviert auch die Teilnehmer. Man kann so auch laufend Verbesserungen vornehmen, wenn genügend Zeit vorhanden ist. Funktioniert etwas nicht, weiss man auch es auch sofort.

Der Roboter sollte möglichst früh fertig sein, damit man ihn gründlich testen kann. So sieht man auch die kleinen Probleme und kann sie korrigieren. Wir haben zum Beispiel erkannt, dass sich einige Schrauben wegen der Vibration lösten. So haben wir Loctite verwendet. Hätten wir dieses Problem erst am Wettbewerbes bemerkt, wäre das ein grosser Nachteil gewesen.

Neben den mechanischen Aspekten ist es auch von grossem Wert, wenn die Fahrer auf dem echten Wettbewerbsroboter üben können. So erhalten sie ein gutes Gefühl für den

Roboter. Je mehr Training die Fahrer haben, desto besser spielen sie das Spiel. Vor allem in den ersten Wettkämpfen ist der Unterschied zwischen trainierten und nicht trainierten Fahrern gut zu erkennen.

Auch für die Programmierer ist die Testphase wichtig, nachdem nichts mehr am Roboter geändert wird. Sie müssen den Roboter nicht nur zum Fahren bringen, sondern ihn auch für die autonome Phase des Spiels programmieren. Die autonome Phase ergibt sehr viele Punkte und fließt stark ins Ranking ein. Das autonome Fahren kann nur verlässlich funktionieren, wenn die Programmierer Zeit haben, ihre Programme auf dem echten Roboter auszuprobieren. Man kann zwar auch noch einen zweiten ähnlichen Roboter bauen, der dann nicht versiegelt werden muss. Auf diesem kann auch noch programmiert werden, aber es ist nicht dasselbe. Meistens hat er nicht alle Sensoren und es ist fast unmöglich, ihn identisch zu machen. Hier hatten wir bei unserem Projekt ein Manko. Die Programmierer hatten nur am letzten Abend Zeit, um ihre Software auf dem Roboter auszuprobieren. So gab es bis zur Versiegelung eine Nachtschicht bis um fünf Uhr morgens! Es blieb nur knapp Zeit, um die wichtigsten Dinge auszuprobieren und um sicherzustellen, dass die Grundfunktionen einwandfrei liefen.

9. Bau des Roboters

Der Roboterbau ist im Grossen und Ganzen natürlich den Teams überlassen. Es ist ja auch ein Robotik-Wettbewerb und es geht darum, den besten Roboter zu bauen. Dennoch gibt es gewisse Dinge, die beachtet werden müssen. In allen Robotern werden immer wieder ähnliche Komponenten verbaut, sie werden aber in ganz vielen verschiedenen Variationen eingesetzt. Auch wird allen Teams ein sogenanntes „Kickoff Kit“ zur Verfügung gestellt. Im ersten Jahr enthält es alles, was man braucht, um eine fahrende Kiste zu bauen. Auch sind noch viele kleine Dinge drin, die nützlich sein können. In den Folgejahren bekommen die Teams weiterhin ein Kit, aber mit weniger Inhalt.

9.1. Fahrwerk und Chassis

Die Grundlage des Roboters ist der sogenannte „Drivetrain“. Der Drivetrain wird durch das Chassis und die Fahrweise des Roboters definiert. Der ganze Roboter baut darauf auf. Viele Teams bauen ihren Drivetrain selber. Damit hat man die meisten Möglichkeiten. Auch wir haben das so gemacht. Teams schweissen dann beispielsweise ein Chassis zusammen, an dem die Getriebe und Räder genau so platziert werden, wie man es möchte. Dies ist aber sehr aufwendig und benötigt ein gewisses Mass an Können. Es gibt daher auch Kits, die online verkauft werden. Im Kickoff Kit des Rookie Jahres und in den Kits der Folgejahre ist ein solches enthalten. Dieses Kit stellt sicher, dass jedes Team einen laufenden Roboter hinkommt.

Es gibt verschiedene Arten von Drivetrains. Einige Teams fokussieren sich auf bestimmte Drivetrains. Wir besprechen hier die zwei beliebtesten. Schlussendlich wird die Wahl des Drivetrains nur vom Können des Teams eingeschränkt.

Der häufigste Drivetrain ist der „Tank Drive“, bei dem sich der Roboter wie ein Panzer fahren lässt. Dazu muss jede Seite einzeln ansteuerbar sein, und um Kurven fahren zu können, muss eine Seite schneller fahren als die andere. Dies ist der einfachste Drivetrain. Er kann mit allen möglichen Rädern gemacht werden, und auch der Drivetrain, der im Kickoff Kit enthalten ist, ist im Tank Drive konfiguriert. Ein komplizierter, aber dennoch relativ beliebter Drive ist der sogenannte „Mecanum Drive“. Dieser ermöglicht dem Roboter viel bessere Manövrierfähigkeit, da er sich in alle Himmelsrichtungen verschieben kann. Mecanum Drive wird von einer speziellen Art Räder möglich gemacht. Er wird vor allem genutzt, wenn das Spielfeld keine Hindernisse hat. Z.B. mit schrägen Stellen ist dieser Drive nicht optimal. Letztes Jahr, als alles flach war, wurde er deshalb häufig genutzt. Er ist aber ein wenig komplizierter zu programmieren und vor allem schwieriger zu bauen, da jedes Rad einzeln angesteuert werden muss und somit mehr

Fehler passieren können.

Es gibt auch noch weitere Drivetrains wie z.B. „Swerve Drive“ oder „Omni Drive“ und noch viele weitere. Diese sind aber selten. Vor allem Tank und auch Mecanum werden am häufigsten verwendet.

9.2. Elektronik

Die Elektronik für den Roboter ist relativ einfach, da sie stark reguliert ist. Alle Teile, die benötigt werden, um einen Roboter zum Laufen zu bringen, sind von FRC vorgegeben – von der Batterie über das Verteilerboard zu den ESC's, den Motoren, dem Controller und so weiter. Die Batterie muss beispielsweise ein spezifischer Typ von Bleibatterie sein, und der Controller ist ein RoboRio von National Instruments.

Natürlich darf man noch eigene Komponenten hinzufügen, wir haben z.B. noch einen Raspberry Pi hinzugefügt, um mehr Prozessorkraft zu haben und um Dinge zu berechnen. Wir haben eigene Schaltkreise designend, um 12V Sensoren verwenden zu können, anstatt nur 5V. Aber die grundlegende Elektronik ist klar definiert.

Deshalb bringt FRC auch jedes Jahr eine Anleitung heraus, wie man die Elektronik des Roboters aufsetzen kann. Wenn man dieser folgt, sollte alles einwandfrei funktionieren. <https://wpilib.screenstepslive.com/s/4485/m/13503> die Anleitung findet man unter „Wiring the 2017 FRC Control System“.

Was sonst noch genau alles reglementiert ist, und was auf den Roboter gebaut werden darf und was nicht, kann im Reglement nachgelesen werden.

9.3. Pneumatik

Die Pneumatik ist wie die Elektronik stark reglementiert. Vieles ist vorgeschrieben, z.B. welcher Kompressor verwendet werden darf. Was verwendet werden darf und was nicht, kann ebenfalls in den Regeln nachgelesen werden.

9.4. Software

Der ganze Roboter, sein Fahrverhalten und alles, was nicht mechanisch gesteuert werden kann, wird durch Software gesteuert. Dies läuft über den RoboRio. Auf dem RoboRio kann in drei verschiedenen Programmiersprachen geschrieben werden. Entweder LabView, Java oder C++. Wie der RoboRio aufgesetzt wird, kann auch in der Dokumentation von FRC nachgelesen werden:

<https://wpilib.screenstepslive.com/s/4485/m/13503>.

Unser Team programmiert den Roboter in Java. Wie das Programmieren genau funktioniert und wie das Team den Roboter programmieren will, kann in diesem Leitfaden nicht beschrieben werden. Es ist dem Team überlassen. Unser Java-Projekt, als Beispiel wie

ein Roboter programmiert werden kann bzw. wie dieses aussieht, ist aber auf GitHub unter <https://github.com/6417> öffentlich verfügbar. Im Projekt sollte alles gut erklärt sein, und man sollte jeden möglichen Roboter damit steuern können. Das Einzige, was man wissen muss, ist, dass die Programmierer den Roboter für die 15-sekundige autonome Phasen programmieren müssen. In dieser Phase wird der Roboter ausschliesslich von Software gesteuert. Auch muss es so programmiert werden, dass der Fahrer nach der autonomen Phase den Roboter für die verbleibenden zwei Minuten 15 Sekunden übernehmen und fahren kann.

9.5. Spezialfunktionen

Die Spezialfunktionen entscheiden darüber, wie gut oder schlecht sich der Roboter im Spiel schlägt. Sie sind dazu da, um die Aufgaben des Spiels zu lösen. Dies ist der Teil, der vollständig vom Team gemacht wird. Es müssen neue Technologien entwickelt werden, um das Spiel für sich entscheiden zu können. Hier lohnt sich die Online Recherche, sobald die Aufgaben des Spiels bekannt sind, da viele Mechanismen in der Industrie bereits entwickelt wurden.

Fast jedes Jahr muss irgend ein Gegenstand in ein Ziel geworfen werden. Das ist relativ schwierig, aber der Roboter sollte diese Aufgabe beherrschen. Im ersten Jahr haben wir aber diese Fähigkeit aber trotzdem absichtlich nicht in Angriff genommen, da wir uns nicht übernehmen wollten und haben alternative Wege gefunden einen starken Roboter zu bauen. Das „Klettern“ ist auch schon vermehrt vorgekommen und wird vermutlich in der Zukunft weiter ein Teil des Spiels sein. Zudem ist die Fähigkeit, Gegenstände aufzuheben, auch immer für Spiele wertvoll.

10. Tipps und Tricks

Dieses Kapitel behandelt Dinge, die hilfreich zu wissen sind, wenn der Roboter gebaut wird. Sie beruhen auf den Erfahrungen, die wir gemacht haben und die uns viel Zeit gekostet haben.

10.1. Regeln Beachten

Es ist zentral, das Regelwerk zu 100 Prozent zu beachten und nicht zu interpretieren. Wenn etwas am Roboter nicht den Regeln entspricht, darf er nicht am Wettbewerb mitmachen. Daher ist es wichtig, die Regeln immer griffbereit zu haben und auch zu konsultieren. Man muss darauf achten, dass der Roboter z.B. nicht zu gross wird, und dass keine Dinge verbaut werden, die nicht erlaubt sind.

10.2. Rechnungen

Sämtliche Rechnungen müssen aufbewahrt werden, da nachdem der Roboter gebaut wurde, eine Liste erstellt werden muss, was in den Roboter eingebaut wurde. Es lohnt sich, zu Beginn aufzulisten, was man alles einbaut. Auch Teile, welche man gratis von Sponsoren erhält, müssen vom Preis her aufgelistet sein. Eine Person unbedingt für diese Aufgabe verpflichten, damit man nicht am Schluss den Rechnungen nachrennen muss, einerseits für die Verzollung, aber auch andererseits für den Wettkampf selbst. Der Roboter darf insgesamt nicht mehr als \$4000 kosten. Was genau wie zu den Kosten gerechnet werden muss, kann in den Regeln nachgelesen werden.

10.3. Laptops

Wir haben für die Programmierer zwei identische Laptops gekauft. Ein Laptop wird im Minimum gebraucht, um die FRC Softwarekomponente auf dem Laptop zu haben und die Signale der Controller an den Roboter senden zu können. Es ist von Vorteil, immer zwei Laptops mit der FRC Software installiert zu haben, falls der eine PC abstürzt oder sonst ein Problem besteht. So hat man immer einen Ersatz. Man muss jedoch immer schauen, dass der neuste Code auf beiden Laptops vorhanden ist.

Unsere Laptops sind relativ leistungsstark. Wir empfehlen das auch anderen Teams. Sie

müssen nicht unbedingt portabel sein, es ist aber hilfreich, wenn Schüler auch Ressourcen verbuchende Arbeiten darauf ausführen können. Die Schulcomputer sind normalerweise nicht sonderlich stark. Auf unseren Laptops können auch CAD Anwendungen problemlos laufen und es gibt Schülern Zugriff auf solche Programme.

Das Minimum an Computerleistung, welches gebraucht wird, sollte im ersten Kickoff Kit mitgeliefert werden. Mit dem dort enthaltenen Laptop kann der Roboter gesteuert werden.

10.4. GitLab / GitHub

Es ist von grossem Vorteil, den Roboter Code an einem neutralen und gesicherten Ort zu speichern. Wir haben deshalb einen persönlichen GitLab Server eingerichtet, um unseren Code abzusichern. Dies war von grossem Vorteil, da es das Abspeichern organisiert und den Code sichert. Dies kann aber auch über GitHub gemacht werden, dann muss man es nicht selbst einrichten.

Für die, welche GitLab nicht kennen. Es ist ähnlich wie GitHub, es gibt auch ein Git Repository. Der Unterschied ist Folgender: GitLab ist Open Source und kann auf einen eigenen Server geladen werden. Somit ist das Repository bereits in der Gratis Version privat und nicht wie bei GitHub öffentlich. Während der Bau Saison ist das vorteilhaft, damit die anderen Teams nicht in den Code hinein schauen können.

10.5. Mecanum Wheels

Falls sich ein Team für dieses Drivetrain interessiert, empfehlen wir die Räder von VEX Robotics zu kaufen <https://www.vexrobotics.com/mecanum-wheels.html> (um sie kaufen zu können, muss in den US Store gewechselt werden). In der Saison 2017 haben wir mit einem Mecanum Drive gearbeitet und hatten zuerst die AndyMark 6“ Mecanum Wheels <http://www.andymark.com/product-p/am-0732.htm>. Wir waren sehr unglücklich damit, da sie schlecht und ungenau hergestellt waren. Die von VEX sind in diesem Fall besser produziert und wesentlich billiger.

10.6. Radio Configuration Utility

Dieses Tool wird dazu verwendet, den WiFi Router so zu programmieren, damit eine kabellose Kommunikation zwischen Roboter und Laptop hergestellt werden kann. Damit diese Applikation funktioniert, muss das Betriebssystem auf Englisch gestellt werden. Wir empfehlen so oder so das Betriebssystem des Laptops, welcher für FRC verwendet wird, auf Englisch umzustellen, da wir nicht wissen, was sonst noch in anderen Sprachen nicht funktioniert. Bei diesem wissen wir es aber ganz genau. Wir haben einen ganzen Tag an Zeit verloren, um herauszufinden, was wir falsch gemacht haben. Wir

haben probiert, den Radio mit diesem Tool zu programmieren und es hat sich nach langem Suchen herausgestellt, dass das Programm den Ethernet Port nicht finden konnte, weil das Betriebssystem des Computers in Deutsch war!

10.7. FRC Driver Station

Die FRC Driver Station hat spezielle Keyboardshortcuts, um beim Testen des Roboters Sicherheit zu gewährleisten. Beispielsweise kann mit der Enter-Taste der Roboter abgeschaltet werden, wenn er aktiviert ist. Wichtig zu wissen ist aber auch, dass mit der Space-Taste der Roboter einen „Emergency Stop“ erfährt. Dies führt dazu, dass das ganze System neu gestartet werden muss, bevor alles wieder funktioniert. Das heisst, der Strom zur Elektronik muss gekappt und wieder eingeschaltet werden.

Wichtig zu wissen ist, dass es gewisse Laptops gibt, bei denen die Space-Taste „einrasten“ kann. Bei unseren beiden Lenovo Laptops ist das der Fall. Das bedeutet, dass der Roboter Emergency gestoppt hat, ohne dass wir die Leertaste gedrückt haben. Deshalb haben wir nicht gemerkt, was falsch mit dem Roboter lief und wussten nicht, wieso er nicht funktionieren wollte. Auch hier haben wir mehrere Versuche und viele Stunden gebraucht, bis uns dieses „kleine“ Problem aufgefallen ist.

10.8. Static IP

Es ist von unglaublichen Wert, allen Dingen, welche auf dem Roboter und via Ethernet miteinander verbunden sind, sowie dem Laptop selbst statische IP's zu verpassen. Dann weiss man genau, wo was ist. Dies ist nicht Standard, normalerweise werden die IP Adressen auf dem Roboter dynamisch vergeben. Mit statischen IP's hat man aber mehr Kontrolle über das System und man weiss, welches Gerät was ist. Wir waren auch der Meinung, dass dies eine verlässlichere WiFi Verbindung ermöglicht hat. Das einzige Problem, welches wir hatten, war, dass manchmal der RoboRio Probleme mit dem Aufstarten und sich selbst seine IP Adresse nicht zugeordnet hatte. In diesem Fall muss der RoboRio einfach neu gestartet werden. Während dem Wettbewerb hatten wir dieses Problem aber nie, sondern nur während dem Üben an der Schule. Vor Wettkämpfen wird auch immer überprüft, ob eine Verbindung zwischen Laptop und Roboter wirklich besteht.

Teil III.

Wettkampf im Ausland

11. Wie funktioniert der Wettkampf?

Der Abschluss der FIRST Robotics Competition, ist der eigentliche kompetitive Teil. Nach der Bausaison finden während März und April Wettkämpfe über den ganzen Planeten verteilt statt. Der grösste Teil ist in den USA. Es gibt aber auch Wettkämpfe in Kanada, Mexiko, Australien, China und Israel.

Diese Wettkämpfe sind entweder sogenannte „Regionals“ oder „District Events“. Beides sind Ausscheidungswettkämpfe, an denen um Plätze an der Weltmeisterschaft gerungen wird. Der grosse Unterschied zwischen Regionals und District Events ist, dass zu einem Regional sich jedes Team von der ganzen Welt anmelden kann. Die einzige Beschränkung bei Regionals ist die Menge an vorhandenen Teilnehmerplätzen. Beim District Event hingegen dürfen nur Teams mitmachen, welche in diesem lokalen District leben, denn der District Event ähnelt einem traditionellen Qualifikationssystem.

District Events werden in diesem Text vernachlässigt, denn als potentieller Schweizer FRC Team gibt es keinen District Event, an dem man teilnehmen darf.

Somit zum Regional. Ein normales Regional findet während vier Tagen statt. Der erste dieser vier Tage ist kein Wettkampftag. Der erste Tag ist normalerweise am Mittwoch und die Aktivität beschränkt sich auf den späten Nachmittag/Abend. Dann ist es nämlich erlaubt alles Material, welches man für den Wettkampf braucht, zum Regional Veranstaltungsort zu bringen und dort aufzustellen. Der Roboter darf an diesem Tag noch nicht ausgepackt werden.

Die Veranstaltungsorte von Regionals sehen immer ähnlich aus. Sie finden immer in öffentlichen Veranstaltungsorten statt. Häufig sind das Sporthallen von Schulen. Es kann aber auch sein, dass z.B. ein Stadium für ein Regional gemietet wurde. In diesen Hallen hat es das offizielle Spielfeld (Wettkampffeld), welches von Zuschauertribünen gut sichtbar ist. Auch gibt es ein Übungsfeld. Dies kann ein komplettes zweites Feld sein. Meistens ist es nur ein Feld mit einzelnen Feldelementen. Daneben gibt es die „Pit Area“. Die Pit Area ist der Bereich, wo jedes Team ihren Pit („Boxenstopp“) hat.

Der Pit ist der Raum, welcher den Teams für den Wettkampf zur Verfügung gestellt wird, um am Roboter zu arbeiten und ihn dort zusammen mit den Werkzeugen während der Wettkampfzeit aufzubewahren. Pits sind generell 3 · 3 · 3 Meter in Grösse und frei gestaltbar. Die Pits dienen auch dazu, um das Team öffentlich zu präsentieren. Fast immer dekorieren Teams ihren Pit mehr oder weniger ausgefallen. Es gibt eine richtige Kultur um diese Pits. Gewisse Teammitglieder beschäftigen sich stark mit dem Pitdesigns. Es gibt sogar Preise für den schönsten Pit am Wettkampf. Dies ist aber kein muss und vor allem im ersten Jahr ist es nicht das Wichtigste, einen schönen Pit zu haben. Wichtig

ist, dass er funktional ist und den wenigen Regeln entspricht.

Der zweite Tag des Regionals beginnt generell am Donnerstag Morgen. Nun kann der Pit fertig aufgestellt und eingerichtet werden. Vor allem darf man nun unter Begleitung eines FRC-Offiziellen das Siegel des Roboters entfernen und man hat wieder Zugriff auf den Roboter.

Der Donnerstag ist auch noch kein Spiel-/Wettkampftag. Er dient der Vorbereitung des Wettkampfes. An diesem Tag hat man nochmals Zeit Verbesserungen am Roboter vorzunehmen. Zu den Regionals dürfen ca. 13 kg an selbst hergestellten Teilen mitgebracht werden. Gewisse Teams nutzen dies, um den Roboter vor dem Wettkampf nochmals zu modifizieren und verbessern. Es wird jedoch davon abgeraten, grössere Verbesserungen vorzunehmen, da sehr viel schiefgehen kann. Es braucht viel Erfahrung, um so noch Anpassungen vorzunehmen. Es gibt immer wieder Teams, die so ihren Roboter verschlechtern.

Am Donnerstag werden auch noch Testspiele angeboten. Diese sind sehr wertvoll, da man meist zum ersten Mal die Möglichkeit hat, seinen Roboter auf dem echten Feld auszuprobieren und z.B. die Software noch anzupassen.

Das Wichtigste am Donnerstag ist aber die „Robot Inspection“. Bei der Robot Inspection schauen sich FRC-Offizielle des Regionals den Roboter an und überprüfen, ob alles regelkonform ist. Dies ist ein extrem wichtiger Teil, denn wenn man die Inspection nicht besteht, darf am Wettkampf nicht teilgenommen werden.

Am Freitag beginnen dann die „Qualification Matches“. Bei jedem Qualification Match spielt man in einem Dreierteam, immer wieder in einer neuen Konstellation. Welche Teams mit wem und gegen wen spielen, wird von einem vorprogrammierten Algorithmus entschieden und kann nicht geändert werden. Alle Teams haben die selbe Menge an Qualification Matches.

Die Qualification Matches ergeben ein Ranking der Teams, vom Besten zum Schlechtesten. Wie dieses Ranking genau aufgebaut ist, kann in den Regeln nachgeschaut werden. Generell werden für fast alles, was im Spiel passiert, Punkte vergeben. Am wichtigsten dabei sind die Ranking Points. Ein Team bekommt einen Ranking Point bei Unentschieden und zwei bei einem Sieg. Wenn man zudem im Spiel spezielle Dinge erreicht, können noch mehr Ranking Points gesammelt werden. Es wird jeweils der Durchschnitt an Ranking Points berechnet, welches ein Team bereits gesammelt hat. Das Team mit den meisten durchschnittlichen Ranking Points, ist in der höchsten Position. Wenn nun zwei Teams dieselbe Menge an Ranking Points haben, wird ein nächstes bewertetes Kriterium miteinander verglichen, bis ein besseres und schlechteres Team gefunden werden kann. In welcher Reihenfolge, welche Dinge miteinander verglichen werden, ist im Regelwerk definiert.

Der ganze Freitag besteht aus Qualification Matches. Auch am Samstag Morgen finden weitere Qualification Matches statt. Am Samstag aber nur bis etwa Mittags. Danach beginnt die „Alliance Selection“.

Die Alliance Selection dient dazu acht Teams zu bilden, welche danach in den „Playoff Matches“ gegeneinander antreten. Während der Alliance Selection dürfen die besten acht Teams zwei weitere Teams in ihre Allianz wählen. Dies funktioniert so, dass zuerst

das beste Team wählt, danach das zweitbeste Team etc. bis zum achten Team ihren ersten Allianz Partner gewählt hat. Danach darf das achtplatzierte Team zuerst ihren zweiten Allianz Partner wählen etc., bis zum Schluss das bestplatzierte Team ihren zweiten Allianz Partner gewählt hat. Noch zu bemerken ist, dass wenn z.B. das beste Team das zweitbeste Team fragt, ob sie gemeinsam eine Allianz bilden wollen, und das zweitbeste Team akzeptiert, dieses Team dann beim ersten Team mitmacht. Dafür rückt der neunte Platz nach und wird so ebenfalls zum Kapitän einer Allianz usw. Auch wichtig zu wissen ist, dass wenn man nicht selber wählen darf und man von einer Allianz gefragt wird, beizutreten und ablehnt, man keiner anderen Allianz mehr beitreten kann.

Direkt nach der Alliance Selection beginnen die Playoff Matches. Diese funktionieren wie ein normales Playoff System. Zwei Teams spielen gegeneinander und das bessere der beiden darf in die nächste Stufe weiter. Der Verlierer scheidet aus. Wichtig zu wissen ist, dass es immer nach einem „best out of three“ System geht. Das bedeutet, dass ein Team zwei Mal das andere Team besiegen muss, um in die nächste Runde zu kommen. Am Ende der Playoff Matches ist ein Sieger gefunden. Diese Dreierallianz hat das Regional gewonnen und alle dieser Teams bekommen einen Platz an der Weltmeisterschaft. Nach dem letzten Match beginnt gleich die Siegesfeier. Diese geht einigermaßen lange, da eine Menge Awards verliehen werden. Nach der Siegesfeier ist das Regional fertig.

Ein Team nimmt mindestens an einem Regional oder District Event teil, kann sich aber auch an mehr als ein Regional anmelden. Sofern man es nicht an die Weltmeisterschaften geschafft hat, ist mit dem Regional die FRC Saison für ein Team fertig.

12. Mögliche Schwierigkeiten im Ausland

12.1. Partnerteam

Von Vorteil ist es, wenn man eine Partnerschule am Wettkampfort hat. Sie können Infrastruktur und Hilfe zur Verfügung stellen, da man nicht seine komplette Werkstatt ins Ausland transportieren kann.

Wir hatten das Glück, mit dem Team 589 zusammenarbeiten zu können. Dies hat uns den Start erheblich erleichtert, haben sie für uns doch mitgeholfen, den Pit einzurichten. Wir konnten teilweise ihre Werkzeuge und Batterien brauchen. Auch durften wir unseren Roboter zu ihrer High-School schicken. Weiter haben sie für uns Gastfamilien organisiert, so dass sich die Schweizer und Amerikanischen Jugendlichen untereinander austauschen konnten. Sicher ein Win-Situation für uns, aber auch ein sehr gutes Erlebnis für die Amerikaner.

12.2. Kein Partnerteam

Es ist möglich, an einem Regional ohne Partnerteam mitzumachen. Die Unterstützung, vor allem im Ausland, ist aber von unschätzbaren Wert. Denn wenn man kein Partnerteam hat, muss man einen Ort haben, an welchen man den Roboter senden kann. FRC erlaubt es nur unter bestimmten Bedingungen, den Roboter an den Wettkampfort zu senden. Man muss Werkzeug organisieren und hat praktisch keine Möglichkeit, seinen Pit einzurichten. Ohne Partnerteam wird die Logistik des Wettbewerbs massiv erschwert. Man muss den Wettkampfort wirklich gut kennen, um es ohne Partnerschule wagen zu können.

Wir nehmen an, dass die wenigstens Schweizer Schulen Bezug zu einem FRC Team haben. Deswegen bieten wir gerne Hilfe betreffend der Logistik. Dies können wir aber nur für Süd Kalifornien. Dort haben wir uns mit verschiedenen Schulen angefreundet und können vermitteln. Wir können definitiv mit dem Robotertransport helfen. Je nach dem wie viele Teams unsere Hilfe beanspruchen, können wir auch mit Unterkunft helfen.

Wir können ihr Team beraten, wie man beim Auslandswettkampf vorgehen soll. **Für Hilfe wendet euch an die E-Mail Adresse 6417robotik@kanti-glarus.ch.**

12.3. Transport des Roboters

Für uns war dies eine der grössten Herausforderungen.

Hilfreich ist, den Roboter nicht zu gross und nicht zu schwer zu bauen, da Lieferfirmen generell eine maximale Grösse für den Transport von Kisten haben. Wird diese überschritten, vergrössern sich die Kosten astronomisch.

Es ist wertvoll diese maximale Grösse im Voraus zu kennen und den Roboter so zu bauen, dass danach eine Kiste um ihn gebaut werden kann und die Maximalgrösse der Box/Kiste nicht überschritten wird. Wir kannten die Grösse nicht im Voraus und haben mit extrem viel Glück diese knapp nicht überschritten.

Es gibt die Möglichkeit eines Gratistransport. Für diesen muss man sich bewerben und es existieren Bewerbungsaufgaben und eine terminliche Deadline. Wird diese nicht eingehalten oder erfüllt man die Aufgaben nicht, bezahlt man den Transport selber. Wir haben mindestens im ersten Jahr den Transport selbst bezahlt.

Die Kosten für zwei Kisten (66 · 61 · 71 cm und 90 · 45 · 40 cm), Gewicht 87 kg, betragen CHF 1130.– für einen Weg! (Der Retourweg wurde uns durch FRC finanziert, da wir es an die Weltmeisterschaften geschafft haben. Dafür mussten wir aber auch für die WM eine Teilnahmegebühr bezahlen).

Damit man keinen Zoll bezahlen muss (der Roboter wird ja wieder zurückgeführt), muss ein A.T.A. Carnet beantragt werden.

Beim Gratistransport werden klare Vorgaben für die Verpackung des Roboters angegeben. Beahlt man es selbst, ist man frei. Man muss sich aber für die Verpackung an eine Firma wenden, welche auch für die Industrie solche Verpackungen macht. Es gibt auch hier strenge Vorschriften für das Holz. Zu empfehlen: Stüssi Holzbau AG in 8783 Linthal.

Der Roboter kann generell nicht an den Wettkampfsort geschickt werden, ausser man hat eine Spezialbewilligung. Hat man keine Partnerschule, an die man den Roboter schicken kann, kann man allenfalls das Hotel fragen.

Wenn ihr aber eine Partnerschule sucht, können wir Hilfe zur Verfügung stellen wie in Punkt 12.2 bereits gesagt wird.

Wir haben effektiv nur unseren Roboter in einer Kiste verpackt und in eine zweite die sogenannten Bumpers. Die Werkzeuge haben wir separat mitgenommen bzw. organisiert. Wichtig ist, dass der Roboter stabil gebaut wird, damit er beim Transport nicht beschädigt wird.

Einzelne ausländische Schulen haben grosse Kisten erstellt. Im Aussenbereich war „gestellähnlich“ all das Werkzeug und in der Mitte der Roboter versorgt. Sie konnten so die Kiste auch als Werkzeug-Kiste gebrauchen.

12.4. Flug und Visa

Es ist hilfreich, frühzeitig den Flug zu buchen. Hier geht es nicht um den Preis, aber es ist komplizierter, Flüge für eine Gruppe zu buchen. Ausserdem gibt es Airlines, bei denen man nur eine begrenzte Menge Tickets pro Person buchen kann. Auch will man einen bestimmten Flug und z.B. Swiss fliegt nur ein Mal pro Tag nach Los Angeles und dieser Flug ist praktisch jeden Tag voll und die Plätze in einem Flugzeug sind begrenzt. Für die Minderjährigen muss man unbedingt eine Bewilligung für das Reisen ohne Eltern einholen.

In die USA brauchen Schweizer- und EU-Bürger ein ESTA-Visum. Dies muss frühzeitig beantragt werden. Wir empfehlen, dass es eine Person macht, damit alles richtig ausgefüllt wird. Der Aufwand hierfür ist aber recht gross. Man muss alle Detaildaten mit Passnummer, Namen der Eltern, Doppelbürger etc. haben, und es dürfen keine Fehler gemacht werden, da sonst die Einreise in die USA verwehrt werden kann.

Wer weder Schweizer- noch EU-Bürger ist, muss ein Visum beantragen. Das ist kompliziert und dauert relativ lange.

12.5. Unterkunft

Für den Wettkampf selbst muss man praktisch immer ein Hotel buchen. Auch Teams aus der Region machen das. Es ist selten, dass ein Team in der Nähe des Veranstaltungsortes lebt.

In den USA haben die meisten Hotelzimmer grosse Betten. In einem Doppelzimmer können daher ohne weiteres vier Jugendliche übernachten. Dies reduziert die Kosten erheblich. Man kann auch über die FRC-Seite teilweise Hotels buchen. Manchmal erhält man über Schweizer Webseiten auch günstige Angebote. In Grossstädten gibt es meist Hotels für Konferenzen oder Flughafen-Hotels, die in der Nähe der Wettbewerbsorte liegen. In den USA bedeutet „nah“ einen Radius von fünf Kilometern. Ein Hotel in Gehdistanz zu finden, ist sehr unwahrscheinlich.

Auch das Partnerteam kann bei der Hotelsuche helfen. Unsere Partner haben das Hotel für uns gebucht, und wir haben sogar die Zimmer mit Teilnehmenden aus dem amerikanischen und Schweizer Team gemischt.

Wer ein Partnerteam hat, kann eventuell auch Jugendliche in Gastfamilien des anderen Teams platzieren. Wir hatten diese Möglichkeit, und das war ein tolles Erlebnis für alle. Die Schülerinnen und Schüler konnten sich z.B. zu einer Poolparty im Haus einer Gastfamilie treffen und haben auch jetzt noch mit den Jugendlichen in ihren Gastfamilien Kontakt.

12.6. Automiete

In den USA ist man auf Autos angewiesen, um Team und Material zu transportieren. Die öffentlichen Verkehrsmittel sind nicht mit denen in der Schweiz vergleichbar. Das Auto sollte gross genug für den Roboter sein.

Man muss 25 Jahre alt sein, um ein Auto zu mieten. Theoretisch können auch Jüngere Autos mieten, die Versicherungskosten sind aber einiges höher. Achtung: Versicherer versuchen Deckungen zu verkaufen, die gar nicht notwendig sind. Ein guter Deal ist, dass man das Auto abgeben darf, ohne es wieder vollzutanken.

12.7. Werkzeuge

Auch wenn man mit einem Partnerteam zusammenarbeiten kann, muss man selbst gewisse Werkzeuge besorgen, da in den USA hauptsächlich imperiale Werkzeuge verwendet werden.

Wichtig ist es auch daran zu denken, dass im Ausland die Netzspannung und -frequenz anders ist. Für die USA sind es 110 V und 60 Hz. Essenzielle Werkzeuge sind: Akku-Bohrer, Aufsätze für die Bohrmaschine, Batterie-Ladegerät, Zangen und Schraubenzieher, etc.

Erhält man Unterstützung einer Schule, kann man vieles ausleihen und muss nur die wichtigsten metrischen Werkzeuge mitnehmen. Auch andere Teams helfen jederzeit mit Maschinen aus. Zu empfehlen sind metrische Set Bohrer-Aufsätze (Transport nicht im Handgepäck!). Auch ein Akku-Bohrer ist sehr wertvoll, nur schon, um die Roboterbox zu öffnen. Akku-Bohrer sind Mangelware und sehr begehrt.

12.8. Batterien

Batterien sollten nicht in die USA geschickt werden, weil das unnötig kompliziert ist und sehr vielen Vorschriften unterliegt. Das gilt nicht nur für Roboter-Batterien, sondern auch für Laptops. Man muss auch bei Batterien für persönliche Geräte aufpassen. Bei gewissen Airlines ist es auch nicht mehr erlaubt, Batterien im Koffer aufzugeben. Also unbedingt vorweg bei der Airline erkundigen, welche Batterien wie transportiert werden dürfen. Es gibt auch Limiten bei der Menge an Energiespeicher die alle Batterien einer Person kumuliert haben dürfen. Diese Limite wurde bei mir persönlich bis jetzt noch nie überprüft.

Eine oder zwei Roboterbatterien stellt in der Regel der Veranstalter zur Verfügung. Es ist aber besser, zusätzlich zwei oder mehr neue Batterien zum Partnerteam oder ins Hotel zu bestellen. Wir durften Batterien des Partnerteams nutzen, was ein grosser Vorteil war.

12.9. Versicherungen, Krankheiten und Allergien der Teilnehmenden

Vor der Abreise ist es wichtig abzuklären, ob die Mitreisenden Medikamente brauchen oder Allergien haben. Die verantwortlich Person sollte unbedingt eine kleine Apotheke mitnehmen.

Die Eltern müssen für die Versicherungen besorgt sein, und die Schule sollte Unfälle mit dem/durch den Roboter versichern.

12.10. Aktivitäten

Wenn man schon für einen Wettkampf ins Ausland reist, sollte man diese Reise optimal nutzen. Man kann zum Beispiel vor oder nach dem Regional noch länger in der Stadt bleiben und sie erkunden.

Wir konnten das Regional sehr gut mit den Ferien koordinieren, so dass wir nur eine Schulwoche verpasst haben. Danach haben die Ferien begonnen. Deshalb entschieden wir uns, noch länger in Los Angeles zu bleiben und die Stadt zu erkunden. Wir durften einen Tag lang die Schule unseres Partnerteams besuchen, um den amerikanischen Schulalltag kennenzulernen, der sich stark von dem in der Schweiz unterscheidet. Ausserdem konnten wir das JPL besuchen. Die Reise nach Los Angeles war ein optimaler Abschluss der anstrengenden Saison. Viele der Mitreisenden waren davor noch nie ausserhalb Europas und haben unvergessliche Eindrücke mitgenommen.

Unser offizielles Programm in den USA dauerte zehn Tage. Die Mitreisenden hatten auch die Möglichkeit, länger in den USA zu bleiben.

12.11. Informationen an Eltern

Jugendliche halten ihre Eltern nicht immer auf dem Laufenden. Darum lohnt es sich z.B. eine WhatsApp-Gruppe mit den Eltern einzurichten und zwischendurch Kommentare und Bilder von der Reise und vom Wettkampf zu senden. An den Wettkämpfen gibt es immer Live Streams, meistens über Twitch. Die Links zu den Live-Schaltungen kann man ebenfalls den Eltern und den Sponsoren senden.

12.12. Nationalhymne und Fahne

In den USA wird vor jeder Sportveranstaltung die Nationalhymne gespielt, auch an Amateurspielen und auch an den FRC Regionals.

Bei den Regionals in Südkalifornien wollen die Veranstalter die Hymnen aller Nationen spielen, die mitmachen. Das Team sollte darauf vorbereitet sein, die Nationalhymne zu singen oder einzelne gute Sänger bestimmen. Es kann auch eine einzige Person die

Hymne singen.

Die Amerikaner machen eine Show mit Dekos etc. Wenn man Fahnen aus der Schweiz zum Schwingen mitnimmt, kann man dabei etwas mithalten.

13. Was ist sonst noch zu beachten

13.1. Robot Inspection

Die Robot Inspection findet vor jedem Wettkampf statt und ist der heikelste Teil des Wettkampfes. Bei der Inspection kommen Offizielle des Wettbewerbs und überprüfen, ob er Roboter regelkonform ist. Dazu verwenden sie eine Liste, die sie Punkt für Punkt durchgehen.

Wichtig ist vor allem die Elektronik. Hier wird geschaut, dass nur zugelassene Teile verwendet wurden und dass alle minimalen Kabeldurchmesser eingehalten sind. Auch wird geschaut, dass das Chassis keinen Kurzschluss zur Batterie hat. Zudem werden die offensichtlichen Dinge überprüft wie Grösse und Gewicht. Selbst die Bumper werden genau geprüft, auch wenn sie nichts mit der Leistung des Roboters zu tun haben. Es ist von höchster Wichtigkeit, die Regeln genau zu lesen, nicht zu interpretieren und zu 100 Prozent einzuhalten. Wenn eine Regel unklar ist, sollte man bei FIRST nachfragen. Sonst geht man besser auf Nummer sicher, damit keine Regel verletzt ist, selbst wenn das den Roboter benachteiligt. Denn wenn etwas als Regelverstoss eingestuft wird, darf der Roboter nicht am Wettkampf mitmachen.

Die Regeln müssen immer zu 100 Prozent eingehalten werden sonst darf ein Roboter nicht antreten. Dies gilt auch, wenn z.B. die Bumper 1 Zentimeter zu kurz sind. Die Inspektionsbehörde machen keine Ausnahmen. Am Donnerstag, dem Tag der Inspektion, haben die Teams Gelegenheit, Abweichungen vom Regelwerk zu korrigieren. Aber wenn man einen Verstoss nicht beheben kann, dann darf man nicht antreten.

Ich war dabei, als ein Team seine Bumper verlängern musste, weil es die Regeln falsch interpretiert hatte. Mit der Verlängerung war ihr Ballhaltemechanismus blockiert und fiel weg; ohne Verlängerung wäre ihnen die Teilnahme untersagt worden.

Man kann nicht oft genug betonen, wie wichtig es ist, selbst die kleinste Regel buchstabengetreu einzuhalten.

13.2. Pit (Box)

Jedes Team hat einen sogenannten Pit, das ist eine Box, in der man zwischen den Wettkämpfen am Roboter arbeiten kann. Ein Tisch wird zur Verfügung gestellt. Von Vorteil ist ein zusätzliches Licht, da die Beleuchtung ungenügend sein kann, um am Roboter zu arbeiten (Achtung: auch hier 110 Volt).

Von Vorteil wäre auch ein „Easy UP“, um Dekos etc. aufzuhängen. (Bei den meisten

Event locations muss allerdings wegen Feuergefahr die Plane entfernt werden, also kann das „Easy UP“ nur als Haltestruktur helfen.) Viele Teams dekorieren den Pit bis ins kleinste Detail. Das ist nicht zwingend notwendig. Aber es ist sicher gut, wenn man sich mit Fahnen, Plakaten und kleinen Präsenten präsentiert. Da vor allem die EDV-Schülerinnen und -Schüler zwischendurch am Programm arbeiten müssen, ist es sinnvoll, mindestens zwei kleine Klappstühle für den Pit mitzunehmen, (was aber erstaunlich wenig amerikanische Teams machen).

Der Roboter muss vom Pit zum Wettkampfpfplatz gebracht werden. Kann das Partnerteam keinen Rollwagen zur Verfügung stellen, ist es empfehlenswert, einen kleinen Transportroller mitzunehmen. Die passen wie die Klappstühle gut in einen Koffer oder können in den USA für wenig Geld gekauft werden, übrigens auch „Easy UP“. Wir haben unseren Roboter im ersten Jahr mit einem Möbel-Roller transportiert.

Die folgenden Dinge müssen im Pit vorhanden sein (wird kontrolliert!):

- Apotheke
- Schutzbrillen für jeden Teilnehmer (ohne Schutzbrille dürfen das Spielfeld und der Pit-Bereich nicht betreten werden) – diese Pflicht gilt auch für Brillenträger
- Baking Soda (Natron) als Hilfsmittel bei Brand der Batterien
- Feuerlöscher / Feuerdecke

13.3. SWAG

SWAG steht für „stuff we all get“, also Dinge, die alle bekommen. Fast alle Teams verteilen SWAG in der Form von kleinen Präsenten, vor allem Buttons. Dies ist Tradition bei FRC-Wettkämpfen. Es ist eine Art Werbung für das Team.

Vor allem die Button-Kultur ist gross. Es gibt Jugendliche, die diese Buttons sammeln und untereinander tauschen. Man braucht einige Buttons, sicher 200 Stück. Die Teams machen ihre Buttons selbst. Die Partnerschulen haben meistens Maschinen, mit denen man Buttons produzieren kann.

Als Schweizer kann man auch gut kleine «Schöggeli» oder andere kleine Präsente aus der Region abgeben (auch 200 oder mehr Stück). Achtung: Esswaren nicht in die Boxen packen, die verschickt werden, sondern im Koffer mitnehmen und überprüfen, ob man sie einführen darf. Branche (z.B. von Coop) sind ein perfektes Präsent. Wenn sie während einer Aktion gekauft werden, kosten sie weniger als 25 Rappen pro Stück, und die Amerikaner empfinden sie als wirklich gute Schokolade und freuen sich sehr darüber. Lebensmittel sind häufig nicht erlaubt. Beim Aufbau des Pits kann man aber gut Schokolade oder andere kleine Geschenke rein nehmen und auch Getränke für das Team. Und die meisten Schiedsrichter essen die Brügeli trotz Verbot. Wasser ist meistens erlaubt.

13.4. Teamshirts

An FRC-Wettkämpfen und praktisch allen Events von FIRST ist es üblich, die Teamshirts zu tragen. Damit zeigt man, dass man sich mit seinem Team identifiziert. Für alle Teammitglieder (Jugendliche und Erwachsene) sind deshalb T-Shirts und Sweatshirts nötig; die Klimagebietler laufen auf Hochtouren. Die Shirts lässt man mit einem witzigen Logo bedrucken. Auf der Rückseite des T-Shirts stehen meist die Nummer des Teams und die Sponsoren. Während dem ganzen Wettkampf kleidet man sich einheitlich mit den gleichen Shirts.

Bei uns hat eine BG-Klasse ein Logo für das Teamentworfen, das zusammen mit dem Team-Namen auf die Vorderseite gedruckt wurde. Auf der Rückseite war der Team-Name, die Team-Nummer und die Sponsoren aufgedruckt. Die Teams identifizieren sich übrigens eher mit ihrer Nummer als mit ihrem Namen, weil die Nummer immer gleich bleibt.

13.5. Weltmeisterschaft

Wenn es ein Team an die Weltmeisterschaft schafft, ändert sich einiges. Die meisten Informationen bekommt man vor Ort. Das einzig wirklich Aufwendige sind Reisen und Unterkunft oder generell die Logistik der Teilnehmenden. Alles andere wird von FIRST recht gut geleitet. Für die Weltmeisterschaft wird eine zusätzliche Registrationsgebühr fällig. Dafür übernimmt FIRST den Roboter-Transport. Die Weltmeisterschaft ist ein riesiger Event. Dort finden sozusagen mehrere „Regionals“ statt, und die Gewinner dieser Regionals kämpfen dann um den Weltmeister-Titel.

Seit kurzem gibt es zwei Weltmeisterschaften, die erste in Houston und seit 2018 eine zweite in Detroit. Die Teams werden nach ihrem Herkunftsland einem der beiden Austragungsorte zugeteilt. Mit der geografischen Einteilung will FIRST die Reisekosten der Teilnehmenden senken. Teams aus der Schweiz und der EU fahren zur Weltmeisterschaft nach Detroit. Zuletzt treten die Gewinner der beiden Weltmeisterschaften in einer „Superweltmeisterschaft“ gegeneinander an.

13.6. Awards

Bei den FRC-Wettkämpfen gibt es alle möglichen Auszeichnungen zu gewinnen, zum Beispiel einen Safety Award für das Team, das am meisten für die Sicherheit unternimmt, oder den Design Award. Die prestigeträchtigsten Auszeichnungen für Teams sind der Chairmans Award und der Engineering Inspiration Award. Diese beiden Preise ermöglichen sogar einen Platz an der Weltmeisterschaft. Für Personen sind die prestigeträchtigsten Auszeichnungen der Deans List Award und der Woodie Flowers Award. Für diese Auszeichnungen werden Personen vom Team nominiert. Mehr dazu kann auf den Seiten von FIRST nachgelesen werden.

Auszeichnungen sind etwas sehr Amerikanisches. Es gibt für fast alles eine Auszeichnung. Wir haben uns nicht darum bemüht, eine Auszeichnung zu bekommen, zumindest im ersten Jahr. Jedes Team muss für sich entscheiden, ob diese Auszeichnungen ein Ziel sein sollen oder nicht.

Teil IV.

Sonstiges

14. Wichtige Termine

FIRST Robotics Competition Team Registration Opens

11.05.2017, 12:00 EDT

Teams haben die Möglichkeit, sich ab diesem Datum zu registrieren und den pre-registration process zu beginnen (die zwei Lead Mentoren melden sich für Youth Protection (YPP) screening an).

Initial Event Registration Opens

21.09.2017, 12:00 EDT

Alle Rookie und Veteran Teams, die den pre-registration process abgeschlossen haben, können sich für ihr erstes Regional anmelden.

Kit and Kickoff Registration Opens

12.10.2017, 12:00 EDT

Teams können nun auswählen, ob sie das Kickoff Kit an einem Kickoff Event abholen oder dieses zu sich liefern lassen. Die Lieferung verursacht einfach Lieferkosten, muss aber für Europäische Teams gemacht werden, da es kein Kickoff Event in Europa gibt.

2nd Event Registration Opens

12.10.2017, 12:00 EDT

Alle Rookie und Veteran Teams können sich für ein zweites Regional anmelden.

2018 FIRST Championship Waitlist Registration for Veteran Teams Open

19.10.2017, 12:00 EDT

Alle Veteran Teams können sich für die Championship Waitlist anmelden.

Unrestricted Regional Event Registration Opens

02.11.2017, 12:00 EDT

Alle Teams können sich für jegliche Regionals anmelden.

Chairman's, Dean's List, Entrepreneurship , and Woodie Flowers Award Application Opens

09.11.2017, 12:00 EDT

Teams können sich für die oben genannten Awards anmelden.

All District Events and All Regional Events Registration Closes

20.11.2017, 12:00 EDT

Alle Event Registrationen schliessen.

Kit and Kickoff Registration closes

20.11.2017, 12:00 EDT

Bis zu diesem Datum muss ausgewählt sein, ob das Kit gesendet werden soll, oder wo es abgeholt wird.

Payment Due - 1st Regional Event

20.11.2017, 17:00 EDT

Die Gebühren für das erste Regional müssen bezahlt sein.

2018 FIRST Robotics Competition Kickoff

06.01.2018, 10:30 - 11:30 EDT

Der FRC Kickoff findet statt. Hier wird das neue Spiel präsentiert und die Buildseason beginnt.

Payment Due - Additional Regional Event(s)

31.01.2018, 17:00 EDT

Die Zahlung für die restlichen Regionals muss gemacht werden.

Chairman's Award and Woodie Flowers Award Application Closes

08.02.2018, 15:00 EDT

Teams können sich nicht mehr für die oben genannten Awards anmelden.

Dean's List Award and Entrepreneurship Award Application Closes

15.02.2018, 15:00 EDT

Teams können sich nicht mehr für die oben genannten Awards anmelden.

Stop Build Day

20.02.2018, 23:59 EDT

Alle Teams müssen ihren Roboter im Sack versiegeln und dürfen nicht mehr daran arbeiten.

2018 FIRST Championship Waitlist Registration Closes

06.04.2018, 12:00 EDT

Die Championship Waitlist Registration schliesst für alle Veteran Teams.

15. Schwierigkeiten

15.1. Ohne Vorkenntnisse ein Team starten

Wer FIRST nicht kennt, kann man sich darunter nichts vorstellen. Auch alle, die man darauf anspricht, kennen es nicht und jemanden dann davon zu überzeugen, dass es eine gute Sache ist und es sich lohnt ein Team zu starten, ist schwierig. Es war ein Riesenvorteil, dass ich persönlich schon einmal an einem solchen Wettkampf teilgenommen habe. So konnte ich viele Fragen beantworten. Ohne mein Input wäre es schwierig gewesen, das Projekt zu starten.

Wenn möglich sollte man somit eine Person einbeziehen, die schon einmal mitgemacht hat und die Unterstützung für Fragen bieten kann. Dies ist aber sehr wahrscheinlich nicht vorhanden. Deshalb, wenn irgendwelche Fragen bestehen, kommen sie gerne auf uns zurück, auch wenn sie nach diesem Leitfaden noch nicht überzeugt oder durch all die Informationen verwirrt sind. Kontaktieren sie uns einfach unter 6417robotik@kanti-glarus.ch und wir beantworten alle offenen Fragen und können auch z.B. einen telefonischen Kontakt aufbauen.

15.2. Mentoren finden und zum Mitmachen motivieren

Mentoren glauben häufig nicht daran, dass man in 6 Wochen einen Roboter bauen kann. Es braucht viel Erklärungsaufwand. Oder ein Mentor glaubt, er nütze nichts, da er kein CAD zeichnen und keinen Roboter bauen kann. Es braucht zusätzliche Gespräche, um ihn zu motivieren und schlussendlich wird er zu einer der tragenden Säule, da er bei vielen Handwerksarbeiten die Jugendlichen begleiten kann.

Man muss immer am Ball und im Gespräch sein, um solche Probleme festzustellen und zu handeln. Denn jede Person kann mit irgendwas helfen, sei es „nur“ die Beaufsichtigung der Schüler.

15.3. Motivation 6 Wochen lang aufrechterhalten

Schüler und Mentoren müssen über 6 Wochen am Ball gehalten werden. Für die Mentoren wird es teilweise schwierig, da sie nicht die Fallführung haben und sehen, dass etwas stecken bleibt bzw. die Gruppe nicht weiterkommt.

Insbesondere die Mentoren aus der Industrie/KMU's sind sich Pausen und leere Zeiten nicht gewohnt. Es ist wichtig, dass man auch sie motiviert.

Es braucht eine Führungspersönlichkeit, welche das erkennt und rechtzeitig eingreifen kann. Es muss nicht zwingend eine technisch versierte Person sein, aber sie muss das Team leiten können und schauen dass immer gearbeitet wird.

Auch die Baupläne etc. müssen ständig am Problem angepasst werden, damit der Roboter immer verbessert werden kann.

Wichtig, für flauere Zeiten für die Jugendlichen Aufgaben bereit zu haben, wie zum Beispiel Dekomaterial, Buttons machen, Fotos sortieren, Facebook oder Instagram bearbeiten. Wenn man vorige Zeit hat, kann man denn Schülern auch probieren neue Sachen beizubringen, wie z.B. gewisse Schüler in CAD einzuarbeiten.

15.4. Regeln

Es benötigt Schüler und Mentoren, welche die Regeln genau studieren, um sicher zu gehen, dass der Roboter regelkonform ist. Wir haben es so gelöst, dass generell immer mindestens zwei Personen für einen bestimmten Teil der Regeln verantwortlich waren. Ihre Aufgabe war es, die Regeln zu kennen und zu überprüfen. Es gab auch einzelne, die das komplette Regelwerk gelesen haben.

15.5. Ältere Teilnehmende und neue Medien

Nicht alle Mentorinnen und Mentoren sind gewohnt, mit neuen Medien umzugehen. Einige brauchen etwas Unterstützung, damit es zum Beispiel mit Slack klappt. Wenn man merkt, dass sie es nicht nutzen, muss man ihnen die Informationen anderweitig zukommen lassen oder sie darin trainieren, es zu nutzen.

15.6. Genaue Einsatzpläne

Es ist sehr hilfreich, einen genauen Einsatzplan zu haben. Dann kann immer sichergestellt werden, dass jemand für die Sicherheit der Schüler sorgt. Man kann in den Einsatzplan auch Aufgaben integrieren, um zu überprüfen, dass Arbeitsziele erreicht werden und der Roboter rechtzeitig fertig wird.

15.7. Medienarbeit

Die Medienarbeit sorgt dafür, das Team und seine Leistung der Öffentlichkeit zu präsentieren. Ziel ist es, Jugendliche für das Projekt zu gewinnen und den Sponsoren Möglichkeiten zu geben, sich zu präsentieren. Machen genügend Schülerinnen und Schüler mit, kann man diese Aufgabe einer/einem von ihnen übergeben – entweder allein sein zusammen mit einer Mentorin/einem Mentor, die gerne solche Aufgaben betreuen. Zusätzlich kann man allenfalls einen Deutschlehrer in die Medienarbeit einbinden.

Für Facebook, Instagram und Printmedien braucht es je ein Konzept. Wir haben es mit einer jungen Journalistin unserer lokalen Tageszeitung versucht. An sich wäre dies ein guter Ansatz, die Zusammenarbeit ist aber leider gescheitert. Dieser/Diese Jungjournalist/-in sollte bei wichtigen Arbeiten und Anlässen dabei sein, um die entsprechenden Informationen zu erhalten. Er/Sie sollte Mitglied des Teams als Mediensprecher sein. Denn die Sponsoren wollen meistens auch Medienpräsenz für ihren Sponsorenbeitrag.

15.8. Ordnung und Türschliessung

Mit der Ordnung hat es stark gehapert, so dass fast jeden Abend noch der Letzte die Runde machen musste. Es brauchte auch viel Verständnis und Nachsicht der Hauswarte. Diese Aufgabe sollten die Teilnehmenden fair aufteilen und abwechslungsweise übernehmen.

Für eine gute Ordnung fehlte es zum Teil auch an einem intelligenten System. So wurde kaputtes Material nicht sofort weggeworfen, Werkzeuge oder Verbrauchsmaterial nicht zurück an den ursprünglichen Ort gelegt. So herrschte manchmal ein totales Chaos. Ein Ordnungssystem kann da Abhilfe schaffen.

Auch ist die Schule ausserhalb der Schulzeiten nicht öffentlich zugänglich. Besonders während der Bauphase wird aber häufig ausserhalb der Schulzeiten gearbeitet, zum Beispiel samstags. Dafür müssen einige Mentoren mit Schüsseln ausgerüstet werden, und das Team muss sich so organisieren, dass niemand vor verschlossenen Türen steht und nicht am Projekt arbeiten kann.

Bei uns haben einige Mentoren einen Schlüssel bekommen und auch die Schülerinnen und Schüler des Aula-Technik-Teams hatten für diese Zeit einen Schlüssel zur Schule.

16. Diverses

16.1. Bau eines Proberoboters

Wenn man FRC noch nie gesehen hat, kann man sich den Wettbewerb nur schwer vorstellen. Auch das Konzept und der Aufbau der Roboter sind für viele Schülerinnen und Schüler schwer vorstellbar. Deshalb haben wir vor dem Wettkampf einen kleinen Proberoboter gebaut, um die Gruppe an das Thema heran zu führen.

Diese Aufgabe hat einerseits die Jugendlichen und die Mentoren zusammengeführt. Andererseits konnten wir alle Eltern zu einer ersten Infoveranstaltung einladen und ihnen zeigen, worum es geht. Das war ein sehr guter Einstieg, um Verständnis für die grosse Arbeit zu schaffen.

Wir empfehlen jedem Rookie Team, einen Proberoboter zu bauen. Er soll nicht anspruchsvoll sein, ein fahrendes Brett genügt. Das Team sollte aber mit der Original-Elektronik arbeiten, um den Roboter möglichst „regelmäßig“ zu bauen. Wir haben ein Kit von AndyMark verwendet, das sich dafür optimal eignet:

<http://www.andymark.com/roboRIO-robot-control-system-kit-p/am-3034.htm>

AndyMark ist ein offizieller Verkäufer von FIRST, dort bekommt man z.B. RoboRio's zu FIRST-Preisen, die deutlich tiefer sind. Leider muss man bei AndyMark alles aus den USA bestellen; für ein komplettes Roboter Elektronik Kit ist das aber am billigsten.

Unser Team beantwortet Fragen zu Material und hilft bei Probe-Robotern:

6417robotik@kanti-glarus.ch

16.2. Verpflegung

Ob Verpflegung angeboten werden soll, hängt vor vom Arbeitsplan der Schülerinnen und Schüler ab und davon, ob die Verantwortlichen diese zusätzliche Belastung übernehmen können. Wir hielten gemeinsame Mahlzeiten für nötig, auch weil sie eine angenehme Abwechslung an einem langen Tag sind und den Teamgeist stärken. Es gibt aber viele Teams, die die Teilnehmenden nicht regelmässig verpflegen.

Da die Schüler bei uns direkt nach der Schule mit der Arbeit beginnen, brauchen sie eine grössere Zwischenverpflegung. Man kann also für jeden Abend eine Mahlzeit für alle organisieren oder die Eltern bitten, den Jugendlichen etwas zu essen mitzugeben.

Mit der grossen Unterstützung der Bäckerei Gabriel haben wir es sehr gut getroffen. Zusätzlich haben wir weitere Mahlzeiten für Freitagabend und die Sportferien organisiert.

16.3. Kommunikation unter den Teilnehmern

Es ist sehr wertvoll, wenn alle Teilnehmer einen gemeinsamen virtuellen Raum haben, um zu kommunizieren. Vor allem wenn nicht alle jeden Tag anwesend sind, sind trotzdem alle informiert. Wir empfehlen „Slack“, das benützt auch unser Team, es kann aber auch z.B. WhatsApp verwendet werden.

In Slack hat man seine eigene Gruppe, die über eine persönliche URL von allen internetfähigen Geräten erreicht werden kann. In dieser Gruppe können sogenannte Channels eröffnet werden, denen man beitreten kann, wenn man in diesen Teambereich involviert ist. Wir hatten z.B. einen Code Channel, dem alle Programmierenden und Interessierten beigetreten sind. Dann kann man auch Channels einrichten, denen alle Teammitglieder beitreten, um dort wichtige Informationen zu teilen.

Wir haben über Slack die Informationen zwischen den Schülerinnen und Schülern sowie den Mentoren ausgetauscht. So hat man z.B. im Dokuments Channel jederzeit Zugriff auf wichtige Dokumente und Informationen. Es klappt natürlich nur, wenn sich alle Beteiligten registrieren.

Man könnte auch die Eltern an diesem Austausch beteiligen. Das haben wir beim ersten Mal nicht gemacht. Wir haben aber eine kurze Anleitung verfasst, wie sich Teammitglieder bei Slack registrieren (Beilage A.6). Sie soll Mitgliedern helfen, die sich noch nie bei so einem Service registriert haben oder Probleme mit der Anmeldung haben.

16.4. Logo kreieren

Das Team braucht ein Logo für die T-Shirts, Buttons etc. Für unser Team hat eine Klasse des bildnerischen Gestaltens ein Logo entworfen. Wenn genügend kreative Jugendliche im Team mitmachen, können sie das übernehmen.

Das Logo soll einfach sein. Die Teams gehen diese Aufgabe unterschiedlich an. Es gibt Teams, die ihr Logo jedes Jahr wechseln und neue Shirts machen lassen, andere tragen jedes Jahr dasselbe. Viele Teams designen ihre Team-Nummer speziell, andere kreieren kleine Symbole. Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.

16.5. Kunst und Deko

Die Pits an den regionalen Wettbewerben werden meistens dekoriert. In „toten“ Zeiten und Pausen können die Anwesenden Deko-Material wie Plakate, Buttons, Team-Banner etc. für den Wettkampf basteln. Das Deko-Material kann auch für Sponsoren-Anlässe und dergleichen verwendet werden.

A. Beilagen

A.1. Projektpapier



Kantonsschule Glarus
Winkelstr. 1
8750 Glarus

Telefon 055 645 45 45
Fax 055 645 45 46
E-Mail: sekretariat@kanti-glarus.ch
www.kanti-glarus.ch

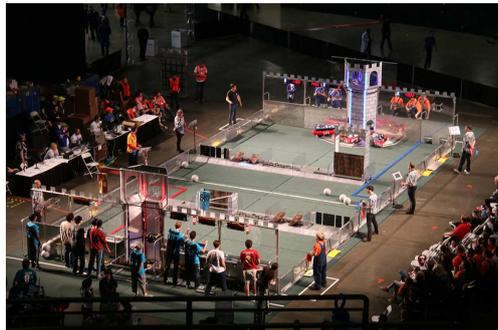
Projektbeschreibung Stand: 6.11.2016

Zusammenfassung:

Die Kantonsschule Glarus nimmt erstmals am FIRST ROBOTICS COMPETITION teil mit Bauphase vom 7./8. Januar bis ca. 20. Februar 2017. **Ziel dieses Projektes ist es, Schüler und SchülerInnen der Kantonsschule vermehrt für Technik im Allgemeinen und für technische Ausbildungsgänge im Speziellen zu begeistern.**

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 bestimmte Aufgaben erfüllen kann. Die Kantonsschule Glarus will im Jahr 2017 erstmals mit einem Team an diesem Wettkampf teilzunehmen. Dies als praxis- und technikorientiertes ‚Leuchtturmprojekt‘ der Schule neben der bewährten Wirtschaftswoche. Das Ziel ist sehr ambitioniert. Voraussetzung für das Gelingen ist ein breit abgestütztes Netzwerk aus Schule, Wissenschaft und Wirtschaft, ein hochmotiviertes und engagiertes Team sowie zeitliche Unterstützung durch Coaches bzw. finanzielle Unterstützung von Stiftungen und Firmen.

Die nachfolgenden Ausführungen stellen ein aktualisiertes Arbeitspapier dar, um das Projekt einem kleinen Kreis von Schlüsselpersonen sowie Supportern vorzustellen und deren Unterstützung sowie Mitarbeit zu erwirken. Es ist vorgesehen, dieses Arbeitspapier im Dialog mit den Schlüsselpersonen Schritt für Schritt zu erweitern und zu vertiefen.



1. Ausgangslage und Zielsetzung:

Die First Robotic Competition (<http://www.firstinspires.org>) ist eine Sportveranstaltung die nicht der körperlichen aber der geistigen Weiterentwicklung dient. Der Wettbewerb findet seit nunmehr 25 Jahren statt. Der Gedanke dahinter ist es, Jugendliche zwischen dem 9. und 12. Schuljahr für die MINT-Fächer zu begeistern (Mathe, Informatik, Naturwissenschaft, Technik).

Jeweils anfangs Januar erfahren die Teams der teilnehmenden Schulen die neue Aufgabenstellung des Spiels. Danach haben die Teams sechs Wochen Zeit, einen Roboter zu bauen, der die Aufgabe bestmöglich bewältigt. Während der Entwicklung und beim Bau des Wettkampf-Roboters wird das Team von freiwilligen ‚Mentoren‘ – erfahrenen Praktikern aus Wirtschaft und Forschung – begleitet und mit ihrem ganzen Wissen und Können unterstützt. Nach den sechs Wochen gibt es in den USA sogenannte ‚Regionals‘ (regionale Ausscheidungen), in welchen darum gespielt wird, wer zu den Meisterschaften in St. Louis gehen kann.

In seinem Austauschjahr in den USA hatte der Initiant des Projektes die Chance, in einem solchen Robotik-Team mitzumachen, was eines seiner besten Erlebnisse war. Er lernte in kurzer Zeit sehr viel Neues und erlebte sehr viel Freude, Spass und Motivation. Er war und ist so sehr begeistert, dass er vorschlug, nun auch in der Kantonsschule Glarus so ein Team zu starten. Diese Idee fand rasch Zuspruch, auch wenn das Ziel, mit einem Team der Kanti

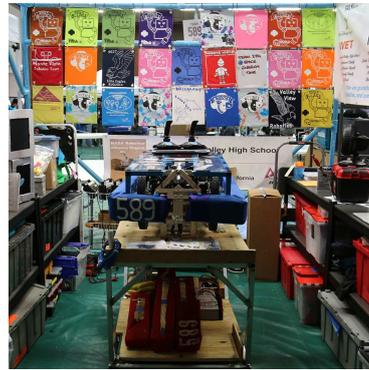
Glarus am First Robotics Competition 2017 teilzunehmen, in jeder Beziehung sehr ehrgeizig ist.

2. Warum ein Team der Kantonsschule Glarus?

Das Glarnerland ist der perfekte Ort für ein solches Projekt, da wir nach wie vor über eine starke Industrie verfügen, welche einerseits alles Interesse daran hat, dass die jungen Glarner Freude an den MINT-Fächern entwickeln und sich für entsprechende Studiengänge entscheiden und die andererseits sowohl über viel Knowhow als auch über die notwendigen Ressourcen verfügen, um ein solches Projekt zu begleiten.

Nicht zu vergessen auch die bestehenden Netzwerke zur ETH Zürich und zur HSR Rapperswil-Jona.

Für die Kantonsschule stellt das Projekt ein Gewinn dar, weil es Jugendlichen die Chance bietet, sich mit dem Ingenieurwesen auseinander zu setzen und persönlich sehr viel zu lernen. Das technisch ausgerichtete Robotic-Projekt wäre für die Kanti Glarus ein zweites ‚Leuchtturm-Projekt‘ und ideale Ergänzung zur bewährten Wirtschaftswoche.



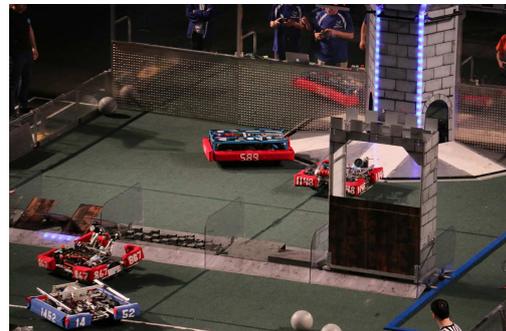
In einem solchen Freifach können Lernende in der Physik, Mathematik oder Informatik gelerntes theoretisches Wissen praktisch umsetzen. Sie können Theorien anwenden und eine neue Seite der Naturwissenschaften kennen- und viel Neues dazulernen, indem sie mit praktischen, dem Berufsleben sehr ähnlichen Prozessen, vertraut werden.

Aus pädagogischer Sicht setzt das Projekt FirstRobotics den Paradigmenwechsels von einer inputorientierten hin zu einer outputorientierten Pädagogik auf der Grundlage der erweiterten bloomschen Taxonomie um. Also ein Wechsel weg von einer Wissensorientierung, vom Lehren und Unterrichten hin zu Kompetenzorientierung, Lernen und Selbststeuerung. Ein Verfechter dieses Paradigmenwechsels, Prof. Peter Heiniger von der Pädagogischen Hochschule Thurgau, weist darauf hin, dass solche Paradigmenwechsel Jahrzehnte dauern können und auch curriculare Änderungen mit sich bringen müssen. Dem vorliegenden Projekt kommt somit auch aus pädagogischer Sicht Beispielcharakter zu.

Selbst die Sprachen werden nicht ausgelassen. Lernende werden in Verbindung mit diesem Projekt ihre Englischkenntnisse massgebend verbessern, da jede Dokumentation, wie z.B. Regeln, Spielbeschreibung usw. alles in Englisch verfasst ist und es davon keine deutsche Übersetzung gibt.

3. Wettbewerbsaufgabe und Ablauf

Im Wettbewerb ‚First Robotics Competition‘ geht es darum, mit einem Team von Schülern und Mentoren (Lehrer, Experten, Leute die in der Industrie tätig sind) einen Roboter von maximal 54 kg zu bauen. Der Roboter muss einem speziellen Regelwerk entsprechen, welches jedes Jahr angepasst wird und neue, andere Aufgaben beschreibt, welche der Roboter bestmöglich beherrschen muss. Im Jahr 2016 zum Beispiel musste der Roboter Hindernisse überwinden, Bälle in ein Ziel hinein treffen und sich selbst an einem Turm hochziehen können.



Einzelne Grundkomponenten, mit denen immerhin ein simpler Roboter gebaut werden kann, werden von der Wettbewerbs-Organisation zur Verfügung gestellt. Der ganze Rest wird dem Können und der Fantasie der Teilnehmer überlassen. Da wird geplant, gezeichnet, Metall, Holz, Kunststoff gesägt, gebogen, gebohrt, geschraubt, geschweisst, gelötet, geklebt, programmiert, verdrahtet, isoliert, trainiert usw. – während sechs Wochen in jeder freien Minute! Zusätzlich muss das Projekt auch organisatorisch, finanziell und kommunikativ bewältigt werden.

Nach der sechswöchigen Bauzeit treten die Teams in Wettbewerben gegen andere Schulen an. Diese Wettbewerbe dauern jeweils vier Tage (zwei Vorbereitungstage und zwei Spieltage). Die Spieltage sind öffentlich zugänglich, so dass Angehörige, Freunde und Publikum zusehen und anfeuern können. An einem Spieltag werden zahlreiche Matches gespielt. Ein Spiel wird mit sechs Teams gespielt. Es sind zwei Gruppen mit jeweils drei Teams, die gegeneinander spielen. Die Gruppen werden nach Zufall zusammengesetzt. Es ist aber so aufgebaut, dass am Ende der zwei Tage alle mit und gegen jeden gespielt haben. In den Matches erhalten die Teams Punkte abhängig von deren Leistung, was sich dann in der Rangliste niederschlägt.

Erfahrungsgemäss werden die bestrangierten Roboter des Wettbewerbs in der Hauptsache von erwachsenen Spezialisten konzipiert und gebaut. Dies ist natürlich nicht der Sinn für die Teilnahme durch die Kanti Glarus. Es bedeutet aber, dass es für ein Robotic-Team der Kanti Glarus nicht um den Rang, sondern allein um die Teilnahme und den damit verbundenen Wissenstransfer, Spass und Motivation geht.

4. Was braucht es für die Teilnahme an diesem Wettbewerb?

- a) Commitment von ein bis drei Lehrern mit technischem und Projektwissen
- b) Commitment von mindestens fünf Schülern
- c) Zustimmung und Commitment der Schulleitung
- d) Werkstatt sowie Zugang zu Fachleuten und Spezialmaschinen
- e) Mentoren, welche ihr Fachwissen und ihre Erfahrung einbringen
- f) Ressourcen/ Geld für Material, externe Aufträge, Transport und Reisen

Um ein solches Robotics-Team aufzusetzen, werden verschiedene Dinge benötigt. Das Allerwichtigste dabei ist ein motiviertes **Team**, bestehend aus Lehrern, Schulleitung, teilnehmenden SchülerInnen, Mentoren/ Coaches usw.

Dazu braucht man mindestens zwei **Lehrer**, die die Schüler in der Organisation und beim Bau unterstützen.

Aktuell sind das Lukas Feitknecht und Urs Hauser. Sie haben sich bereits bei der US-Organisation als Teambetreuer registriert.

Zentral sind natürlich die **Schüler** selbst. Sie müssen sich für das Projekt interessieren und bereit sein, sehr viel Zeit dafür aufzuwenden. Um den Roboter bauen zu können, muss man während sechs Wochen jeden Wochentag 3-4 Stunden und nochmals sechs Stunden entweder samstags oder sonntags investieren.

Aktuell sind nach kürzlich erfolgter schulinterner Ausschreibung bereits zwölf Schüler und Schülerinnen angemeldet. Die Berufsschule Ziegelbrücke ist angefragt, ob sie sich ebenfalls beteiligen will.

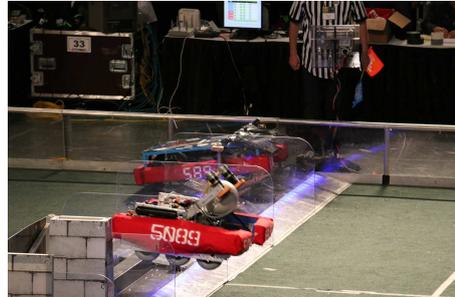
Das Projekt sollte möglichst eingebunden sein in den Schulbetrieb. Auf jeden Fall muss es bewilligt und mitgetragen sein von der Schulleitung.

Aktuell hat die **Schulleitung** ihre Zustimmung erteilt und ihre volle Unterstützung zugesagt. Trägerschaft des Projektes ist die Kantonsschule, was vieles vereinfacht.

Es werden **Räumlichkeiten** benötigt, wo der Roboter gebaut werden kann. Diese Räumlichkeiten müssen mit Werkzeug und Maschinen ausgerüstet sein, damit der Roboter überhaupt gebaut werden kann. Zudem sollten sie einigermaßen viel Platz haben, damit ein Spiel simuliert und mit dem Roboter trainiert werden kann.

Aktuell wird eine Lösung in der Kantonsschule selbst gesucht, was logistisch ideal wäre. Es zeichnet sich ab, dass dies wahrscheinlich möglich sein wird.

Ganz besonders werden sogenannte **Mentoren** gebraucht. Dies sind Leute, die z.B. in der Industrie oder Forschung arbeiten und sich mit Technologie, Ingenieurwesen, Robotik etc. auskennen. Diese Mentoren sind ein unverzichtbarer Teil des Teams. Sie sind die Wissensträger, welche mit Rat und Tat zur Seite stehen, Knowhow einbringen (namentlich aus den Bereichen Elektronik, CAD, Programmierung, Mechanik, Pneumatik), punktuell spezielle Bauteile herstellen oder die Benützung von speziellen Maschinen ermöglichen sowie allenfalls bei der Finanzierung unterstützen. Aktuell werden Unternehmungen und Personen, die über die notwendigen Kenntnisse verfügen, persönlich angefragt. Erste Zusagen liegen vor.



Weiter braucht es **Geld** für Material, externe Aufträge, Transport und Reisen. Ein Teil davon wird von den Mentoren erhältlich sein. Zusätzlich braucht es Sponsoren und Stiftungen, welche das Projekt finanziell unterstützen. Selbstverständlich finden sie auf künftigen Publikationen entsprechend Erwähnung (z.B. Logo) und sind – sofern gewünscht – auch weitere Optionen zur Erreichung einer Werbewirkung möglich. Zudem wird bei Sponsoren auf Exklusivität geachtet, dass z.B. nur eine Versicherung vertreten ist. Aktuell werden potentielle Gönner und Sponsoren persönlich angefragt. Die ersten Zusagen liegen vor.

5. Budget

Die Gesamtkosten lassen sich derzeit noch nicht abschliessend beziffern. Sie sind nicht unwesentlich davon abhängig, was im Rahmen des Schulbetriebes möglich sein wird (z.B. Räumlichkeiten, Begleitung durch Lehrpersonen) und wie die Unterkunft bei den regionalen Ausscheidungen in den USA gelöst werden kann.

Ein sehr provisorisches Budget sieht wie folgt aus:

- Anmeldung inkl. Qualifikationswettkampf in Irvine/ LA	6'100
- Betreuung durch Lehrpersonen, Studenten, Schulabwarte usw. (teilweise innerhalb Arbeitszeit, teilweise ehrenamtlich, Annahme zusätzl. 250 h à Fr. 20.-)	5'000
- Raummiete für zwei Monate (Werkstatt, Übungslokal)	0 – 2'000
- Allfällige Maschinen und Werkzeuge (erstmalige Anschaffung)	0 – 2'000
- Material	1' – 2'000
- Spezialteile	0 - 2'000
- Transport Roboter	1'000
- Reisen (Los Angeles retour für 2 Erwachsene, 6 Schüler à 1200.-/Reise)	10'000
<small>Eine Reise nach New York wäre zwar kürzer und mit etwas tieferen Flugkosten verbunden. Dank dem Beziehungsnetz in Los Angeles wird aber dieser Zielort insgesamt doch billiger sein, lässt sich doch voraussichtlich ein wesentlicher Teil der Unterkünfte und Fahrkosten gratis finden. Zudem bestehen in Los Angeles soziale Kontakte und Infrastrukturen. Auch existieren Kontakte mit amerikanischen Schulen, so dass Teilnehmer des Projektes das amerikanische Schulsystem kennen lernen können.</small>	
- Automiete vor Ort (zwei Autos à 11 Tage + Pickup für Roboter)	1'500 - 2'000
- Infrastruktur für Wettkampf (Miete von Arbeitspodest, Licht, Tische ...)	1'000
- Unterkunft und Verpflegung (für 2 Erwachsene, 6 Schüler)	
a) Hotel für Wettkämpfe (ca. 5 Tage à Fr. 100.-)	4'000
b) Aufenthalt in Gastfamilien in LA (ca. 7 Tage)	unentgeltlich
- Geschenke an Gasteltern, Gastschule usw.	1'500 - 2'000
- Kommunikation, Drucksachen	2'000
- Spesen, Unvorhergesehenes	2'000

Total ca. 35' - 43'000

Diese Beträge sind nicht verifiziert; es handelt sich teilweise um Schätzungen.

Die Aufstellung zeigt, dass mit namhaften Gesamtkosten in der Grössenordnung von 35' – 43'000 Franken gerechnet werden muss. Unter der Annahme von zwei mitreisenden Begleitpersonen und sechs SchülerInnen sind hiervon zirka Fr. 15'000.- variable Kosten. **Es wird davon ausgegangen, dass diese individuellen Kosten mehrheitlich von den TeilnehmerInnen selber finanziert werden.** Somit verbleiben rund 20' – 30'000 Franken, welche durch das Projekt zu finanzieren sind. Zudem muss auf jeden Fall sichergestellt sein, dass auch Schüler ohne finanziellen Hintergrund teilnehmen können. Von der Organisation und Logistik her können im budgetierten Kostenrahmen (Fixkosten zulasten Projekt) bis maximal 16 SchülerInnen und 2 BetreuerInnen mitreisen. Nicht enthalten ist die Anmeldegebühr von 4'000 \$ für die Teilnahme an zweiten Regionals in Las Vegas, da diese bereits ausgebucht sind.

6. Finanzierung:

Angestrebt wird eine breit abgestützte, solide Finanzierung, welche einerseits niemanden zu stark belastet und die andererseits auch bei unvorhergesehenen Ausgaben stabil bleibt.

- Eigenleistungen der Schüler soweit möglich (z.B. 6 à 1'500.-)	9'000
- Kantonsschule (Defizitbeitrag)	0 - 5'000
- Kanton (Fonds?)	?
- Mentoren	5'000
- Sponsoren	10'000
- Stiftungen	15'000
Total	39' - 44'000

Die Kosten für die Teilnahme am Wettbewerb müssten wenigstens teilweise von den Teilnehmern selbst bezahlt werden, soweit sie über die finanziellen Mittel verfügen. Falls dies aber nicht der Fall wäre, müssten die Kosten vom Projekt getragen werden, so dass jemand, der so viel Zeit und Arbeit in das Projekt investiert hat, nicht zum Schluss wegen finanzieller Gründe nicht am eigentlichen Wettbewerb teilnehmen könnte. Die notwendigen Maschinen und Werkzeuge müssten auch entweder gespendet oder via Projekt finanziert werden.

In künftigen Jahren, könnte das Team auch darauf hinarbeiten, dass immerhin die Anmeldegebühren, vom Team selbst getragen werden. Das Team könnte Geld verdienen, indem es während der restlichen Zeit des Jahres Dienste anbietet, Spenden sammelt oder auch z.B. einen Chilibestand betreibt und dort selbst produzierte Produkte verkauft.

7. Organisation:

Die Projektorganisation ist erst im Aufbau. Klar ist, dass die Kantonsschule als Trägerschaft fungiert. Seit den Herbstferien steht die Bildung eines Kernteam an mit Vertretern aus der Schulleitung, Lehrpersonen und Schülern sowie Mentoren. Geprüft wird zudem die Bildung eines Beirates mit Vertretern aus Industrie und Forschung (ETH, HSR), Sponsoren, Stiftungen usw.

Diverse Fragen werden zu klären sein: Schulprojekt? Eingebunden in Unterricht? Zuständigkeiten/ Verantwortlichkeiten? Kompetenzen? Unterschriftenregelung? Partizipation der Schüler? Versicherung? Gesetzliche Grundlagen? Im Falle von Wiederholungen/ Verstetigung allenfalls Stiftung?

8. Vorgehens- und Zeitplan:

Da der Wettbewerb anfangs Januar 2017 startet, müssen die Projektorganisation und die Finanzierung bis anfangs Dezember 2016 gesichert und definiert sein. Der Zeitrahmen ist somit sehr eng gesteckt.

Als Folge der kurzen Vorbereitungszeit ist es unumgänglich, dass verschiedene Abklärungen parallel erfolgen oder sich zumindest zeitlich überlappen.

Commitment von 1-3 Lehrern	24. September
Erste Information der Schulleitung; erster Austausch	1. Oktober
Kontaktnahme mit Veranstalter USA, Klärung von (Anmelde-)Terminen u.a.	8. Oktober
Commitment von Schülern	8. Oktober
Erste Commitments aus Industrie, Stiftungen	15. Oktober
Bewilligung durch Schulleitung	22. Oktober
Abklärung Transport und Unterkunft für Regionals	Mitte November
Vertiefungen und verbindliche Zusicherungen	Ende November
Reserve	1. Hälfte Dezember
Eingang der Aufgabenstellung sowie des Bau-Kits	7. Januar 2017
Entwicklung und Bau Wettkampf-Roboter	Januar/Februar 2017
Shipping Roboter	Ende Februar 2017
Regionals in Irvine/ Los Angeles	29. März – 1. April 2017
Zusatzprogramm wie Besuch Schule, JPL u.ä.	nach Wettkampf / vor Heimreise
Evtl. Regionals in Las Vegas (derzeit ausgebucht)	5. – 8. April 2017
Schlussbericht sowie Vorentscheid bezüglich Zukunft	Mai / Juni 2017

9. Verschiedenes:

Warum in den USA?

Der Grund hierfür ist, dass es in der Schweiz oder in Europa keinen vergleichbaren Wettbewerb für das 9. – 12. Schuljahr gibt. Jedenfalls ist trotz Recherche kein solcher bekannt. Bekannt sind ähnliche Wettkämpfe wie ‚Eurobots‘ oder ‚Cybathlon‘. Diese zielen aber auf ein viel höheres Niveau und richten sich an Universitäten und Forschungszentren. Umgekehrt hat mit dem FLL (First Lego League) schon etwas Ähnliches auf tieferem Niveau stattgefunden, nämlich mit Lego für Schüler bis 16 Jahre. Auch ‚RobOlympics‘ der Hochschule Rapperswil basieren ausschliesslich auf Lego-Bausteinen. Somit ist FRC der einzige uns bekannte Robotik-Wettbewerb für die Altersklasse und Fähigkeiten 15.-19-jähriger Schüler mit umfassender Aufgabenstellung inkl. handwerklichem Bau.

Wer reist für die ‚Regionals‘ in die USA?

Dies wird vielleicht zu einer der schwierigsten Fragen im Projekt. Ausgehend vom Bedarf für den Wettkampf und von der Logistik ist eine Gruppe von 6 – 14 Personen ideal. Schwierig wird es aber, falls mehr Schüler am Projekt teilnehmen und alle plus Begleitpersonen an den ‚Regionals‘ teilnehmen wollen. In diesem Fall wird eine Selektion nach den Bedürfnissen des Wettbewerbes unumgänglich sein. Alle anderen werden nur dann mitreisen können, wenn die Logistik und Finanzierung ihrer Reise gesichert ist. Beim Team der La Crescenta-Valley Highschool (CVHS) mit hundert TeilnehmerInnen wird nach Alter oder Dienstalter selektioniert.

Kantonsschule Glarus
Sekretariat / Rektorat
Winkelstrasse 1, 8750 Glarus
Tf. 055 645 45 45; sekretariat@kanti-glarus.ch

Projektleiter / Lehrer
Luc Feitknecht
Hauptstrasse 9, 8750 Glarus
Tf. 079 566 64 50; feitknecht@yahoo.com

Mitglied Projektleitung / Schüler
Christian Hürlimann
Claridenstrasse 11, 8762 Schwanden
Tf. 078 329 8762; ch.chri@bluewin.ch

A.2. Einsatzplan

Projekt 6417 Fridolins Robothik / Vorgehens- und Einsatzplanung / Stand 8.01.2017

Diese Liste soll nicht ohne Rückfrage an Leifknecht an dritte weiter gegeben werden.

Aufgaben	So		Mo		Di		Mi		Do		Fr		Sa		So		Mo		Di		Mi		Do		Fr		Sa		So		Mo						
	13:00-17:00	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30	16:45-18:30						
8.1.17	9.1.17	10.1.17	11.1.17	12.1.17	13.1.17	14.1.17	15.1.17	16.1.17	17.1.17	18.1.17	19.1.17	20.1.17	21.1.17	22.1.17	23.1.17	24.1.17	25.1.17	26.1.17	27.1.17	28.1.17	29.1.17	30.1.17	31.1.17	1.2.17	2.2.17	3.2.17	4.2.17	5.2.17	6.2.17	7.2.17	8.2.17						
Konzeption																																					
- Bau Übungsfeld + Werkstatt																																					
- Planung																																					
- Konstruktion																																					
- Programmierung																																					
- Koordination/ Test																																					
Schüler																																					
Hilfmann Christian																																					
Eyming Erno																																					
Göhrig Christopher																																					
Javorka Linda																																					
Keller Sven																																					
Kreis Julian																																					
Kulzler Thomas																																					
Rhyner Ramon																																					
Schmitz Nina																																					
Wiederkehr Luca																																					
Hausverantw.																																					
Staubli Jürg																																					
Zürli Stefan																																					
Lehrer																																					
Falknecht Lukas																																					
Hansen Urs																																					
Honziger Michael																																					
Wertzen																																					
Marti Jacques																																					
Javorka Gyögy																																					
Staubli Jürg																																					
Schweiser Fritz																																					
Balrau Simon																																					
Stocco Danilo																																					
Wiederkehr Hans																																					
Grob Heini																																					
Broder Hans																																					
Hilfmann Rolf																																					
Hilfmann Vreni																																					

Abholung bei Gabriel 18:35

* jeweils Donnerstag Abend ca. 19:15 Uhr Koordinationsbesprechung Betreuung und Technik mind. mit Luc, Jakob und Geörgy *

A.3. Anmeldeformular

Projekt 6417 Fridolins Robotik / Kantonsschule Glarus

Geschätzte Teilnehmerinnen und Teilnehmer
Geschätzte Eltern

Für Ihre Anmeldung für das Projekt 6417 Fridolins Robotik danken wir und freuen uns auf eine tolle, erfolgreiche Zusammenarbeit!

Das Projekt stellt an alle Beteiligten hohe Anforderungen. Es braucht grosse technische Unterstützung aus der Wirtschaft und Wissenschaft. Es kostet viel Geld. Und es erfordert ein hohes zeitliches Engagement der TeilnehmerInnen.

Diesen Anforderungen steht aber auch ein Highlight gegenüber: Die Qualifikationswettkämpfe für unser Team finden vom 30. März bis 2. April 2017 in Los Angeles statt. Das bedeutet, dass unser Team eine Reise nach Los Angeles unternimmt! In der Ausschreibung wurde dies ganz bewusst unterschlagen, weil die Teilnahme am Projekt aus Interesse am Projekt und nicht wegen einer Reise in die USA erfolgen soll. Es wird aber auch ganz klar festgehalten, dass die Reise nach Los Angeles absolut freiwillig ist.

Damit erhält das Projekt natürlich eine zusätzliche Dimension. Es sind damit Kosten verbunden. Und es gibt vielleicht Beteiligte, welche nicht fliegen oder spezifisch nicht die USA bereisen wollen. Auf jeden Fall bedingt eine solche Reise zwingend die verbindliche Anmeldung der TeilnehmerInnen sowie das schriftliche Einverständnis der Eltern / Erziehungsberechtigten. Zu diesem Zweck nachfolgend die wichtigsten Informationen in Kurzform:

Ziel des Projektes

ist es, innert sechs Wochen einen funktionstüchtigen Roboter zu konzipieren, zu planen, zu bauen und zu programmieren, der die Aufgabenstellung bestmöglich zu erfüllen vermag. Zu diesem Zweck erhält das Team einen ersten Bausatz. In der Folge lernen die Teilnehmer je nach Eignung und Neigung Fertigkeiten wie Sägen, Schleifen, Löten, Schweiessen, Fräsen, Verdrahten usw mit verschiedenen Materialien, aber auch Programmieren, evtl. CAD und 3D-Druck, sowie Planen und Team-Work. Es geht nicht um den Erfolg im Wettkampf, sondern allein um das Lernen von Fertigkeiten.

Termine

- Samstag, 7. Januar 2017: Zustellung der Aufgabenstellung und des Bau-Kits
- Samstag, 7. Januar – Dienstag, 21. Februar 2017: Planung und Bau des Roboters sowie des Trainings-Spielfeldes
- 28. März – 3. oder 9. April 2017: Reise nach Los Angeles an die Ausscheidungen

Vorkenntnisse

Vorwissen wird für das Projekt nicht verlangt. Die TeilnehmerInnen werden nach Eignung und Neigung eingesetzt. Sie werden durch Erwachsene begleitet und instruiert.

Zeiteinsatz / Engagement

In sechs Wochen, vom 7. Januar bis 21. Februar einen Roboter zu planen und zu bauen, ist eine sehr sportliche Aufgabe, welche nur im Team zu bewältigen ist. Voraussetzung für die Teilnahme sind deshalb Interesse und Einsatz. Die Einsatzzeiten sind wie folgt vorgesehen:

- Von Montag bis Freitag nach der Schule bis ca. 19.30 Uhr, am Freitagabend bis ca. 21.00 Uhr
- An den Samstagen von 11.00 – 17.00 Uhr
- Während den Sportferien täglich ca. ab 10.00 Uhr oder ca. ab 14.00 Uhr.

Auf den Fahrplan der öffentlichen Verkehrsmittel wird Rücksicht genommen sowie zumindest am Freitag Abend, am Samstag sowie während den Sportferien für Verpflegung gesorgt.

Die TeilnehmerInnen verpflichten sich, diese Zeiten wenn immer möglich einzuhalten. Vorbehalten bleiben selbstverständlich unaufschiebbare Verpflichtungen (z.B. Trainings u.ä.). Auch soll während den Sportferien etwas Raum für Outdoor-Aktivitäten bleiben. Zudem hat im Einzelfall die Schule, das Lernen auf eine Prüfung, Vorrang. Alle Abwesenheiten sind aber der Projektleitung im Voraus zu melden.

Wettkampf in Los Angeles / Irvine

- Dauer: 30. März – 2. April 2017
- Hinreise: 28. März 2017
- Rückreise: Abflug 9. April, Ankunft Zürich 10. April (oder ab 3. April individuell)

Programm in Los Angeles

- Teilnahme am Wettkampf vom 30. März bis 2. April (mit logistischer Unterstützung des Teams der Highschool von La Crescenta)
- Besuch einer amerikanischen Highschool (La Crescenta Valley Highschool)
- Voraussichtlich Besuch des JPL (Nasa Jet Propulsion Laboratory in Pasadena) und/oder der University of California Irvine
- Sehenswürdigkeiten in Los Angeles, wie zum Beispiel Universal Studios, Hollywood / Downtown Los Angeles, Venice Beach u.ä.

Bedingungen für die Teilnahme am Wettkampf in Los Angeles

- Regelmässige und engagierte Teilnahme am Projekt
- Genügende Schulnoten, so dass keine Versetzungsgefahr besteht
- Finanzierung des Fluges sowie der Aufenthalts- und Freizeitkosten in Los Angeles durch die TeilnehmerInnen bzw. deren Eltern im Rahmen ihrer Möglichkeiten
- Gültiger biometrischer Reisepass
- Unfall- und Krankenversicherung mit weltweiter Deckung.

Aus logistischen und Kostengründen muss die Zahl der TeilnehmerInnen im Rahmen des Projektes voraussichtlich auf 14 - 16 beschränkt bleiben. Für diesen Fall wird eine Selektion nach den Bedürfnissen des Wettbewerbes vorbehalten.

Kosten für die Teilnehmenden

Die Teilnahme am Robotik-Projekt 6417 Fridolins Robotik ist grundsätzlich kostenlos. Einzig die (fakultative) Reise nach Los Angeles und der dortige Aufenthalt sind – soweit möglich – durch die Teilnehmenden selbst oder deren Eltern zu finanzieren. Die Kosten für diese Reise werden sich nach heutigem Kenntnisstand auf ca. 1'000 - 1'200 Franken für den Retourflug sowie ca. Fr. 400.- für Unterkunft und Verpflegung an den vier Wettkampftagen in Irvine belaufen, plus Tickets für Eintritte, Verpflegung ausserhalb der Gastfamilie und Sackgeld. Somit ist mit Gesamtkosten von ca. Fr. 1'500.- bis Fr. 2'000.- pro TeilnehmerIn zu rechnen. Während der übrigen Zeit des Aufenthaltes werden für die TeilnehmerInnen in der Umgebung von La Crescenta Gastfamilien zur Verfügung stehen (kostenlos). Zudem gehen sämtliche Transportkosten während des Aufenthaltes in den USA zulasten des Projektes.

Kann sich eine Familie diese Reisekosten nicht leisten, so soll sie dies der Projektleitung melden. In solchen Fällen werden die Kosten ganz oder teilweise zulasten des Projektes übernommen. **Fehlende Finanzen dürfen nicht der Grund für eine Nichtteilnahme sein.**

Freundliche Grüsse

Luc Feitknecht, Projektleiter
Hauptstr. 9, 8750 Glarus Tf. 079 566 64 50

A.4. Abrechnung

Dieses Dokument ist in dieser Version noch nicht verfügbar.

A.5. Flyer

6417 Fridolins Robotik

Was ist 6417 Fridolins Robotik?

Die 6417 Fridolins sind das erste Robotik Team der Kantonsschule Glarus. Das Team nimmt am FRC (FIRST Robotics Competition), dem internationalen Robotik Wettbewerb der Organisation FIRST, teil. „Fridolins“ ist natürlich der Name des Teams. „6417“ ist die Registrationsnummer des Teams bei der Organisation.

Was ist die FIRST Robotics Competition?

FRC ist ein internationaler Wettbewerb, der jährlich stattfindet. Jeweils anfangs Jahr wird die neue Aufgabenstellung des Wettkampfs bekanntgegeben. Die Teams haben dann 6 Wochen Zeit, um den Wettkampf-Roboter und das Trainingsspielfeld zu bauen.

Was heisst das für dich?

Falls du Interesse hast mitzumachen, melde dich bei uns (siehe Kontaktdaten unten). Um mitmachen zu können, brauchst du nur zwei Dinge:

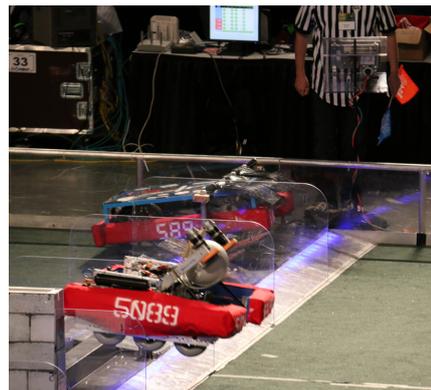
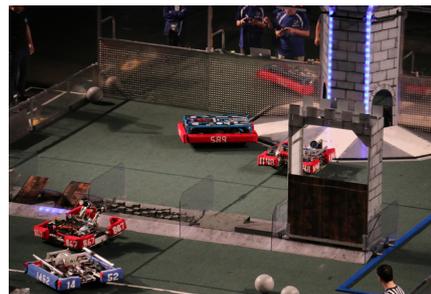
Erstens: Technisches und bauliches Interesse für den Bau des Roboters und des Trainingsspielfeldes. Du brauchst noch kein Knowhow. Wir lernen gemeinsam und werden teilweise betreut.

Zweitens: Motivation und Einsatz. Das Projekt ist vom 7. Januar - 17. Februar sehr zeitintensiv. In dieser Zeit muss alles entwickelt und gebaut werden. Wir treffen uns nach der Schule und am Samstag sowie während den Sportferien. Möglich ist aber auch nur eine teilweise Mitwirkung. Wichtig ist, dass Du dann aber zuverlässig teilnimmst.

Was bieten wir?

Du hast die Möglichkeit an einem einmaligen Projekt mitzumachen und beim ersten Schweizer FRC Team dabei zu sein.

Wenn du Interesse oder Fragen hast, melde dich bis 31. Oktober 2016 bei:
Christian Hürlimann, ch.chri@bluewin.ch



A.6. Slack Anleitung

Neues Slack Konto erstellen:

1. Grünen „Join Team“ Knopf in E-Mail Einladung anklicken.
2. Angaben überprüfen.
3. Neuen Benutzernamen unter „Username“ eingeben.
4. Passwort erstellen mit mindestens sechs Zeichen
5. „I Agree“ Knopf drücken um Benutzungsbestimmungen zuzustimmen

Slack ist nun zur Benutzung bereit.

Anleitung zur Benutzung von Slack auf einem Browser (Internet) (nur möglich nach Erstellen eines Kontos):

1. Link: <https://6417fridolinsrobotik.slack.com> benutzen.
2. E-Mail Adresse eingeben.
3. Passwort eingeben.

Slack ist nun zur Benutzung bereit. Um es wieder auf dem Internet zu benutzen müssen die Schritte wiederholt werden.

Anleitung zum Herunterladen von Slack auf ein Smartphone (nur möglich nach Erstellen eines Kontos):

4. Link: <https://slack.com/get> benutzen.
5. App herunterladen.
6. App öffnen.
7. E-Mail Adresse eingeben.
8. Passwort eingeben.

Slack ist nun zur Benutzung bereit. Um es wieder zu benutzen kann man einfach die App öffnen.

Anleitung zum Herunterladen von Slack auf einen Computer (nur möglich nach Erstellen eines Kontos):

1. Link: <https://slack.com/get> benutzen.
2. Auf „Download“ klicken.
3. Programm speichern und installieren
4. Programm öffnen.
5. E-Mail Adresse eingeben.
6. Passwort eingeben.

Slack ist nun zur Benutzung bereit. Um es wieder zu benutzen kann man einfach das Programm öffnen.