

Abschlussbericht

Projekttitel:	Herstellung von biologisch abbaubaren Geodreiecken, sowie Aufbau eines Onlineshops zum Vertrieb umweltfreundlicher Schulprodukte
Projektleitung:	Herr Reiner Jäger
Schule:	Gewerbliche Schulen Donaueschingen
Projektbeteiligte Personen:	Christian Weckenmann, Britta Tschan, Sophia Zwosta, Simon Jung, Marius Rösch
Schulort:	Donaueschingen
Erstelldatum:	29.03.2020

Donaueschingen, 29.03.2020

Ort / Datum:

Unterschrift Projektleitung:

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung:	Seite 3
1.1. Wie kam es zur Projektidee:	Seite 3
1.2 Das Projektteam:	Seite 3
1.3 Partner des Projektes:	Seite 3
1.4 Innovationspotential des Projektes:	Seite 4
2. Projektvorbereitung:	Seite 4
2.1 Projektmanagement:	Seite 4
2.2 Mittelverwendung:	Seite 4
3. Projektdurchführung:	Seite 4
3.1 Auswahl des Kunststoffs:	Seite 4
3.2 Die Spritzgießwerkzeuge:	Seite 5
3.3 Herstellung der Prototypen und der ersten Serienfertigung:	Seite 6
3.4 Bedrucken der Geodreiecke:	Seite 7
3.5 Der Online-Shop:	Seite 7
3.6 Unsere Marketingstrategie:	Seite 8
4. Projektbewertung:	Seite 8
4.1 Bewertung aus Schülersicht:	Seite 8
4.2 Bewertung aus Betreuersicht:	Seite 8
4.3 Ausblick	Seite 9

1. Einleitung

1.1 Wie kam es zur Projektidee

Wir beschäftigen uns an den Gewerblichen Schulen Donaueschingen schon länger mit Themen zur Nachhaltigkeit. So hatte eine Projektgruppe vor 3 Jahren einen Solarcarport konzipiert und errichtet, in dem ein Elektroauto Schülern, Lehrern, Eltern, der Bevölkerung als Carsharing-Fahrzeug zur Verfügung steht. Im Zuge der „Fridays for future“ Bewegung haben wir einige „Samstage“ in der Innenstadt Donaueschingen die Bevölkerung über reale Klimaschutzmaßnahmen informiert, die jeder direkt umsetzen kann. So kam auch irgendwann das Thema Kunststoff und vor allem Mikroplastik in den Medien auf und wir haben uns überlegt, wie man auch im schulischen Alltag den Einsatz von Kunststoff minimieren, bzw. verändern könnte. Zudem bilden die Gewerblichen Schulen Donaueschingen Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik aus, die sich mit der Verarbeitung von Kunststoff beschäftigen.

Schnell war die Idee geboren ein Geodreieck aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff herzustellen und dieses über einen Onlineshop zu vertreiben und somit das „Plastikmüllproblem“ zu reduzieren.

1.2 Das Projektteam

Von dieser Idee waren vor allem vier Schülerinnen und Schüler der Klasse 12 unseres Technischen Gymnasiums angetan. So wollten Britta Tschan, Sophia Zwosta, Simon Jung und Marius Rösch dieses Vorhaben unbedingt umsetzen.

Leider waren die Schülerinnen und Schüler nicht in der Lage die Produktion dieser Geodreiecke zu übernehmen, so dass wir unser Team durch Christian Weckenmann, ein Schüler der Fachschule für Technik, ergänzen konnten, der den Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik als Beruf ausübt.



Abb.1: Christian Weckenmann, Simon Jung, Sophia Zwosta, Marius Rösch, Reiner Jäger, Britta Tschan, Simon Jung

1.3 Partner des Projektes

Schnell hat sich herausgestellt, dass wir viele Firmen und Institutionen für unser Projekt begeistern konnten. An der Stelle werden die Partner und Unterstützer in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet.

- Firma Bomo trendline GmbH
- Firma Grässlin Süd GmbH
- Firma Weißer und Gießhaber
- Ideen-Butler GmbH
- KASSANDRA Werbeagentur
- Kunststoffinstitut Südwest

Ein Großteil des Projektes wurde natürlich innerhalb der Schule umgesetzt, aber auch einige wichtige Produktionsschritte bei den Firmen und Instituten.

1.4 Innovationspotential des Projektes

Wir sahen in unserem Projekt ein sehr großes Innovationspotential. Sollte es gelingen einen wirklich biologisch abbaubaren Kunststoff für Geodreiecke einsetzen zu können und gelingt es uns, dies über unseren Onlineshop zu vermarkten, ergäbe sich ein riesen Potential zur Einsparung eines nicht abbaubaren Kunststoffs und damit einer enormen Vermeidung von Mikroplastik.

2. Projektvorbereitung

2.1 Projektmanagement

Unmittelbar nach der Kick-off- Veranstaltung entwickelten wir unseren Projektstrukturplan, den wir arbeitsteilig umsetzten.

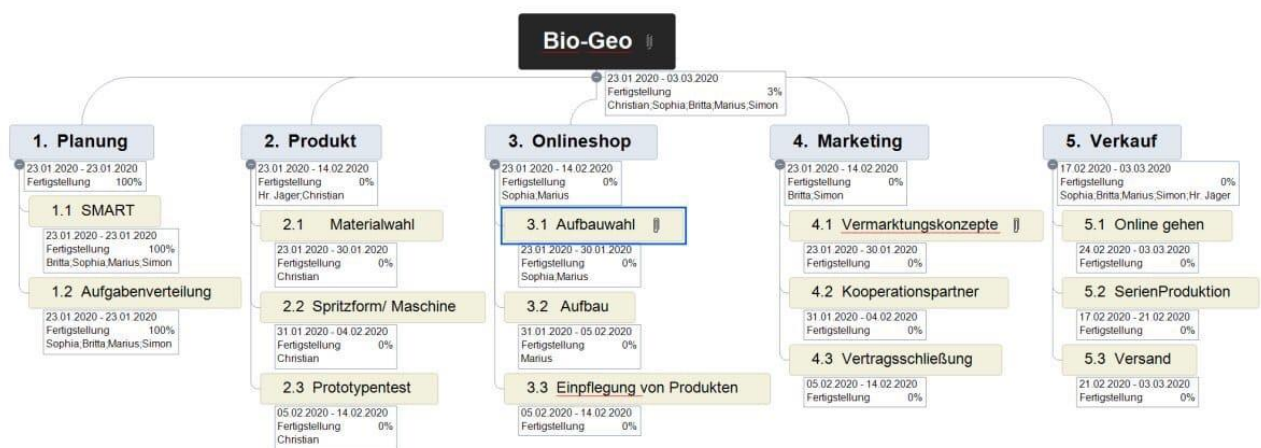


Abb.2: Projektstrukturplan

2.2 Mittelverwendung

Unsere ursprüngliche Planung sah vor, dass wir die Zuwendung von 2000€ überwiegend für die Anpassung des Spritzgusswerkzeugs und die Beschaffung der Kunststoffe einsetzen wollten. Diese Planung mussten wir im Verlauf des Projektes anpassen.

3. Projektdurchführung

Die im Folgenden beschriebenen Schritte liefen in vielen Punkten zeitlich parallel ab.

3.1 Auswahl des Kunststoffs

Unser Ziel war der Einsatz eines biologisch abbaubaren Kunststoffs zur Herstellung der Geodreiecke. Nach einigen Recherchen entschieden wir uns für den Kunststoff Biograde C 5509L der Firma FKur. Laut Angaben sollte dieser Kunststoff sowohl transparent, als auch biologisch abbaubar sein. Die Herstellerangaben wie Zugfestigkeit, Schlagzähigkeit, Härte, biologische Abbaubarkeit überprüfen wir nun in unseren Laboren.



Abb.3: Schlagzähigkeitsprüfung und Test der biologischen Abbaubarkeit

Die Tests waren ernüchternd. Weder die Angaben zu den technischen Kenngrößen, noch die biologische Abbaubarkeit konnten von uns bestätigt werden. Insbesondere das übrig gebliebene Mikroplastik zwang uns zum Umdenken hinsichtlich der Materialauswahl. So suchten wir nun nach einem Kunststoff, der entweder aus schon vorhandenem Plastikmüll gewonnen wird, oder den wir selbst in einem geschlossenen Recyclingkreislauf halten können, so dass auch aus defekten Geodreiecken wieder neue hergestellt werden können. Hierbei unterstützte uns die Firma Grässlin Süd, die selbst Kunststoffe vertreibt.



Abb.4: Treffen bei der Firma Grässlin Süd GmbH

Nach vielen Gesprächen entschieden wir uns folgende zwei Kunststoffe für die Herstellung unserer ersten Prototypen zu verwenden:

- Ein PET der Firma SAXX Polymers, das aus alten PET-Flaschen gewonnen wird.
- DURABIO der Firma Mitsubishi Chemicals, das aus überwiegend aus dem Rohstoff Sorbitol besteht und zudem hochtransparent ist.

Im weiteren Verlauf unseres Projektes kamen wir zum Entschluss, dass unser Nachhaltigkeitsgedanke am ehesten durch den PET-Kunststoff umgesetzt wird, da dadurch Plastikmüll reduziert wird und wir das PET in unserem eigenen Kreislauf zur Herstellung der Geodreiecke halten können, wenn die Käufer defekte Geodreiecke an uns zurücksenden können.

3.2 Die Spritzgießwerkzeuge

Die Werkzeuge zur Herstellung der Geodreiecke und des Griffs bekamen wir von der Firma Bomo trendline zur Verfügung gestellt. Diese bereiteten uns die Werkzeuge auch kostenfrei auf, da sie von der Idee begeistert waren und auch gerne unsere Ergebnisse in ihre Entwicklungsabteilung mit einfließen lassen wollen.

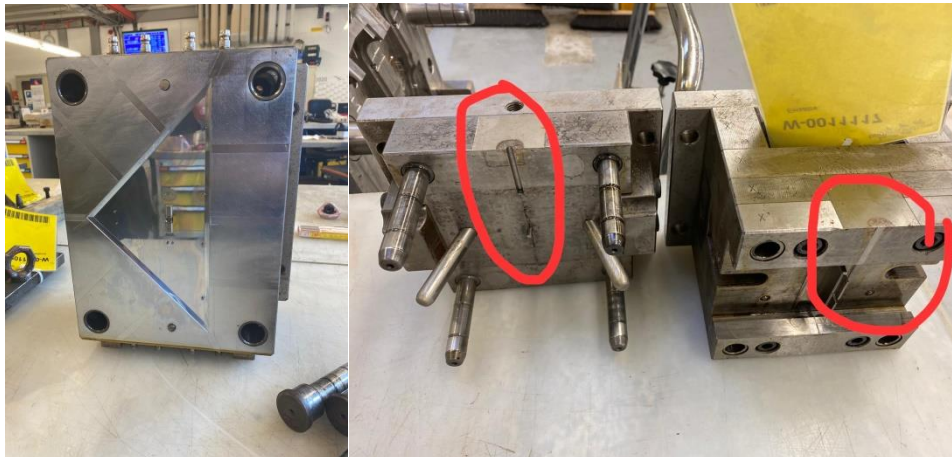


Abb.5:Werkzeug zur Herstellung des Geodreiecks sowie des Griffs

3.3 Herstellung der Prototypen und der ersten Serienfertigung

Hier standen wir vor dem nächsten Problem, dass die Kraft zum Zuhalten des Spritzgußwerkzeugs, die sog. Zuhaltekraft, nicht durch unsere schuleigenen Maschinen aufgebracht werden konnte.

Bei der Lösung dieses Problems half uns das Kunststoff-Institut-Südwest, welches uns eine geeignete Maschine kostenfrei zur Verfügung stellte. An zwei Tagen konnten wir die Fertigung der Prototypen und die erste Serienfertigung durchführen. Schnell sahen wir, dass das Werkzeug nicht für unsere ausgewählten Kunststoffe konstruiert wurde, so dass wir bei der Produktion mit erheblichen Fertigungsproblemen zu kämpfen hatten, die wir aber überwinden konnten.



Abb.6: Fertigung im Kunststoff-Institut Südwest

Auch bei der Herstellung der Griffe für die Geodreiecke hatten wir das Problem, dass das Spritzaggregat senkrecht gestellt werden musste, wozu unsere eigenen Maschinen auch nicht in der Lage waren. Auch hier half uns die Firma Weißer und Gießhaber, die uns eine Maschine zur Verfügung stellte, so dass wir an einem Tag 1500 Griffe produzieren konnten.

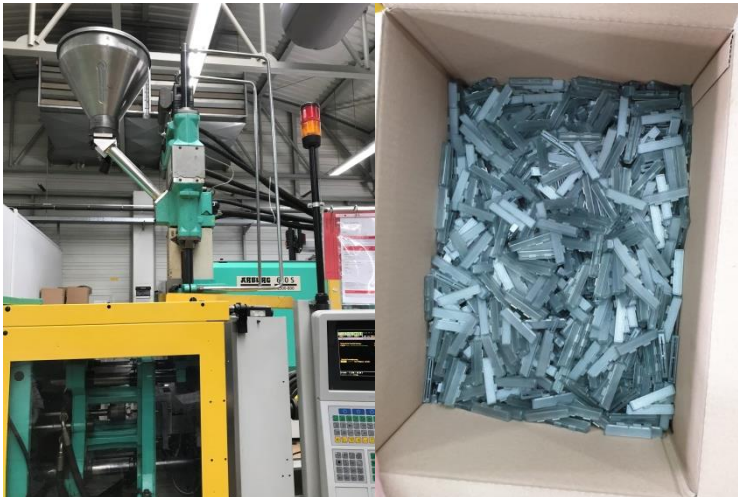


Abb.7: Fertigung bei der Firma Weißer und Gießhaber in Mönchweiler

3.4 Bedrucken der Geodreiecke

Nun mussten die Geodreiecke noch bedruckt werden. Mit Unterstützung der Werbeagentur Cassandra entwarfen wir das Design unseres Geodreiecks.

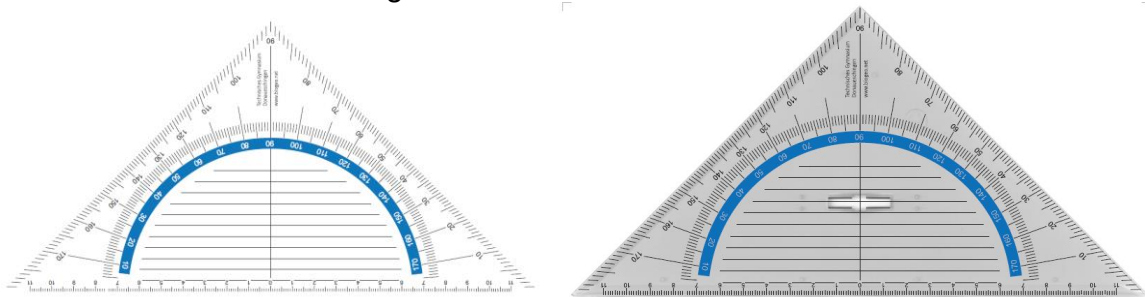


Abb.8: Druckdatei und erster Druck eines Prototypen

Die Firma Ideen-Butler ist nun gerade am Bedrucken der 1. Produktionsserie und ein Vorabentwurf wurde uns zugesandt.

3.5 Der Online-Shop

Wir haben über Jimdo die Seite www.biogeo.net als Onlineshop gehostet. Im Moment ist die Seite noch nicht veröffentlicht, da wir noch auf die Lieferung der ersten Produktionsserie warten. Ebenso haben wir die Erlaubnis der Firma „GotBag“ ihre Produkte auch auf unserer Seite anzubieten. Die Firma mit Sitz in Mainz, sammelt aus dem Meer alte PET-Flaschen und verarbeitet diese zu Rucksäcken, Laptop-Taschen, etc. Mit dem Kauf unseres BioGeos ist eine gleichzeitige Rückgabe des Geodreiecks inkludiert, wenn dieses defekt ist. So vermeiden wir Plastikmüll und können dieses im Produktkreislauf halten.

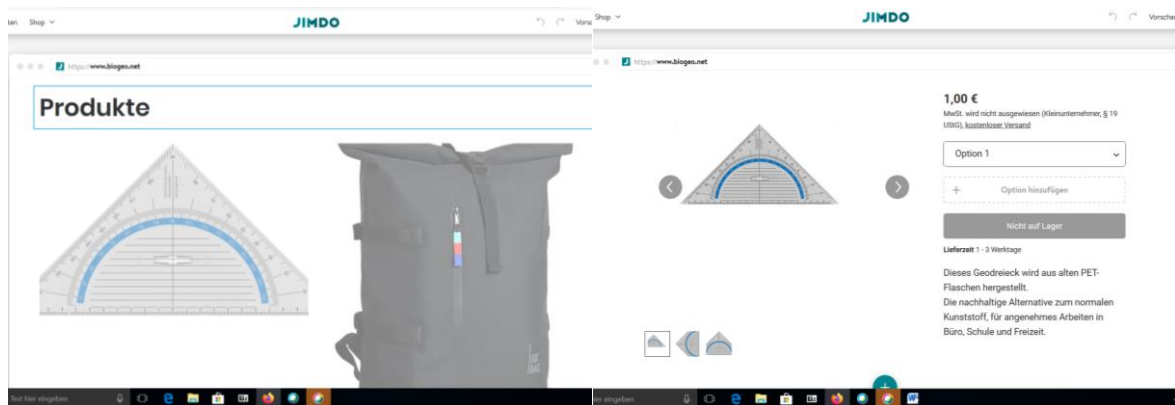


Abb. 9: Auszug aus unserem Online-Shop

3.6 Unsere Marketingstrategie

Wir wollen unsere Produkte des Online-Shops zunächst regional anbieten. So wollen wir uns auf die Städte Donaueschingen, Hüfingen, Bräunlingen und Blumberg beschränken. Da wir aus Gründen der Nachhaltigkeit auf Versendungen der Geodreiecke verzichten wollen, sollten die Lieferadressen für uns per Rad erreichbar sein. Ebenso können wir dann abschätzen, wie unser BioGeo angenommen wird.

Zunächst wollen wir die Schulen informieren, auch hier aus Gründen der Nachhaltigkeit nicht durch Flyer, sondern kurze Vorträge vor Ort und entsprechende Zeitungs- und Presseberichte. Da wir, wie beschrieben mit Fertigungsproblemen zu kämpfen hatten, entschieden wir uns für folgenden Slogan: „ **Unsere Geodreiecke sind wie Menschen.**

Nicht perfekt, mit kleinen Fehlern, aber dafür einzigartig und nachhaltig.“

Von jedem verkauften BioGeo wollen wir 10Cent an „The Honu-Movement“ spenden, das die Ozeane von Plastikmüll säubert.

4. Projektbewertung

4.1 Bewertung aus Schülersicht

Wir haben als Schüler vieles im Verlaufe des Projektes gelernt. Nicht nur wie fertigungstechnisch gesehen ein Geodreieck hergestellt wird, sondern wie wir gemeinsam Probleme lösen können und Lösungsstrategien entwickeln. Auch für unseren weiteren beruflichen Werdegang hat es uns geholfen zu lernen, wie man mit Firmen, Instituten in Kontakt kommt und Gespräche moderiert.

Lehrreich war es für uns zu sehen, dass nicht immer der gerade Weg zum Ziel führt. So wollten wir ja anfangs einen biologisch abbaubaren Kunststoff einsetzen, von dem wir aufgrund der Mikroplastikproblematik abrücken mussten. Wir haben uns dann nach vielen Recherchen für einen aus PET-Flaschen recycelten Kunststoff entschieden, dessen Einsatz aus heutiger Sicht wesentlich sinnvoller und nachhaltiger ist.

4.2 Bewertung aus Betreuersicht

Für mich war es eines der schönsten und lehrreichsten Projekte, das ich betreuen durfte. Nicht weil alles wie geplant lief, sondern weil wir fast in allen Punkten an Probleme gestoßen sind, die die Schüler aber fast alle gelöst haben. Fantastisch war auch die große Unterstützung der heimischen Betriebe, die von unserem Projekt begeistert waren und uns tatkräftig unterstützten.

4.3 Ausblick

Unser Projekt steht eigentlich erst am Anfang. Wir haben viele weitere Ideen, die wir umsetzen wollen. So wollen wir das Angebot unseres Online-Shops kontinuierlich erweitern. Ebenso stehen wir mit dem Kunststoff-Institut in Lüdenscheid in Kontakt, das BioGeo zu belasern, statt zu bedrucken. Dies wäre ein toller weiterer Schritt in Richtung Nachhaltigkeit. Die ersten Tests werden wir wohl aber erst nach der Corona-Krise angehen können. Ebenso wollen wir mit der Firma SAXX-Polymers in Kontakt treten, die den PET-Kunststoff aufbereitet, ob wir nicht selbst den Rohstoff für unser BioGeo liefern könnten. Wir werden das Projekt auf alle Fälle weiterführen und auch gerne immer wieder an zukünftige Schülergruppen übergeben.

Literaturverzeichnis

Saxaplast PET-01 BTI nat, unter <https://www.saxpolymers.com/wp-content/uploads/sites/17/SAXAPLAST-PET-01-BTI-nat.pdf> (abgerufen am 22.01.2020)

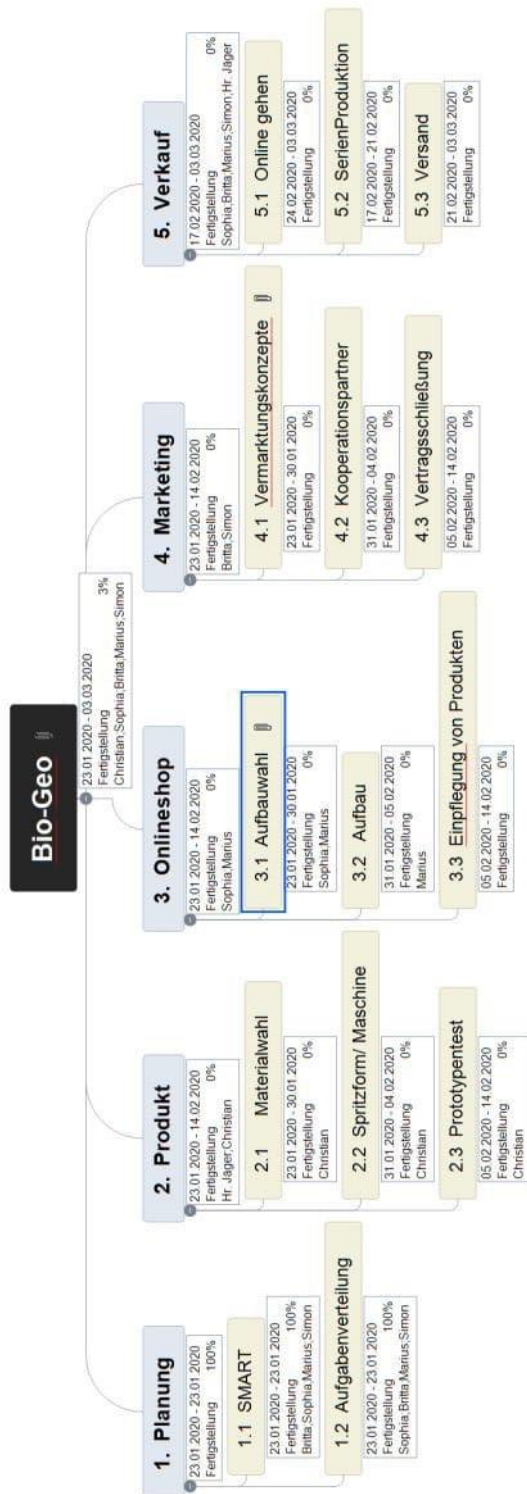
FKur Biograde C5509, unter https://fkur.com/wp-content/uploads/2016/10/Proc_Ad_BIOGRADE_C_5509_CL_de.pdf (abgerufen am 15.01.2020)

FKur Biograde C5509, unter https://fkur.com/wp-content/uploads/2017/10/TD_BIOGRADE_C_5509_CL_DE.pdf (abgerufen am 15.01.2020)

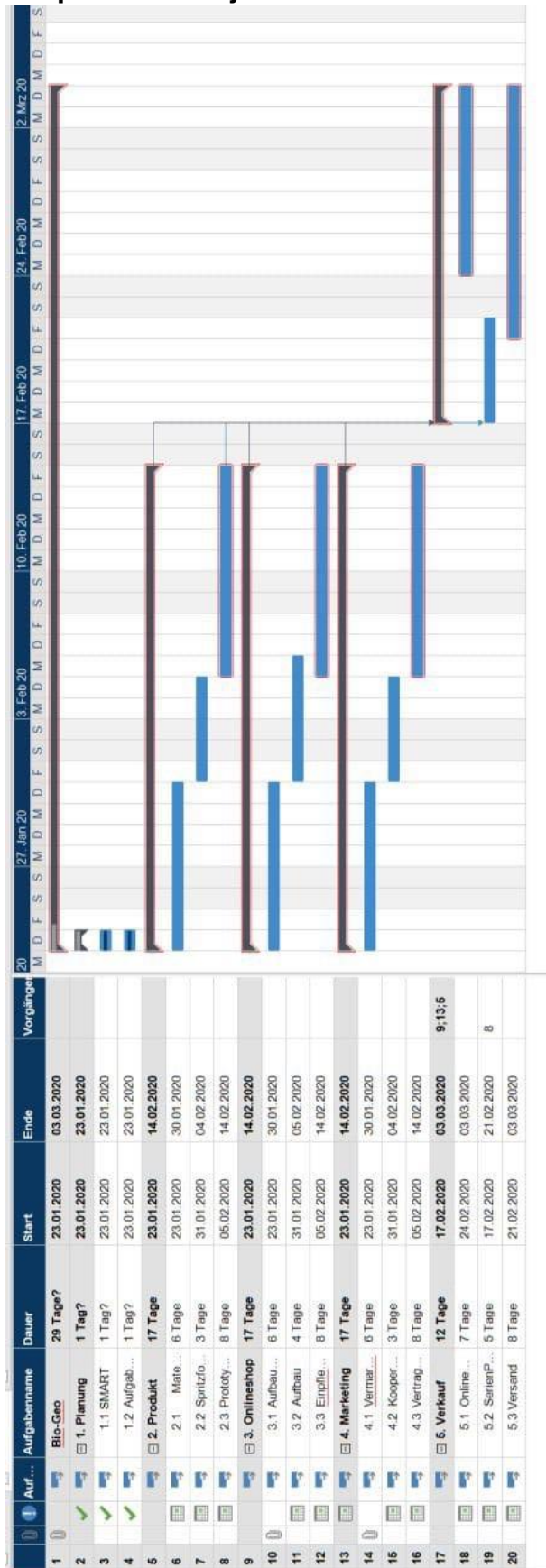
Mitsubishi Chemicals Durabio, unter <https://www.mcgp-global.com/en/mcgp-english-europe/products/brand/durabioTM/> (abgerufen am 22.01.2020)

Umweltbundesamt – biologisch abbaubare Kunststoffe , unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3834.pdf> (abgerufen am 08.01.2020)

Anlagen Projektstrukturplan



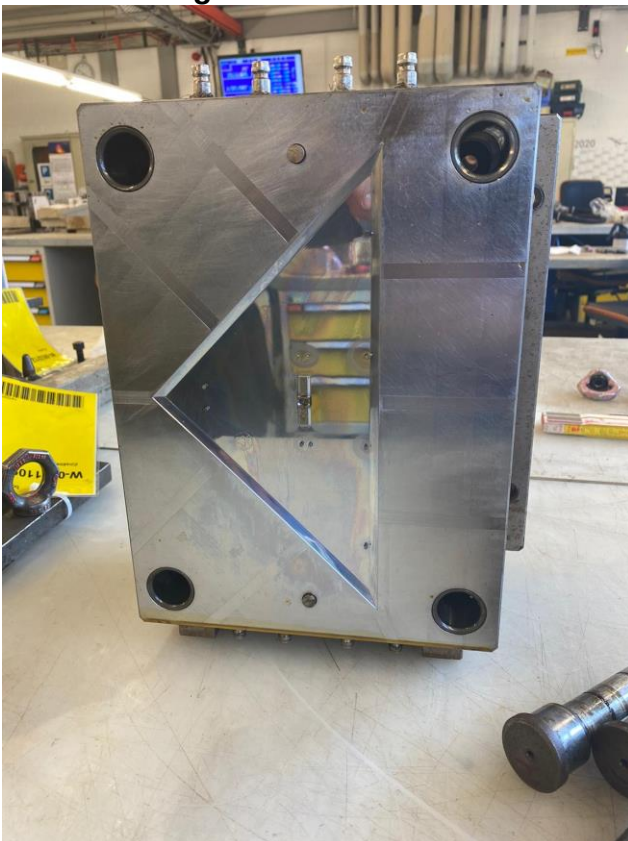
Zeitplan des Projektes



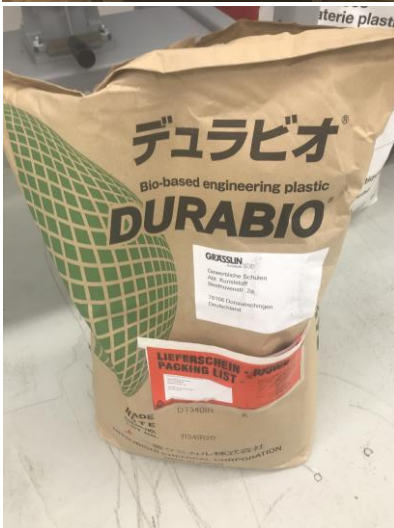
Aufgabenverteilung und Projektstruktur



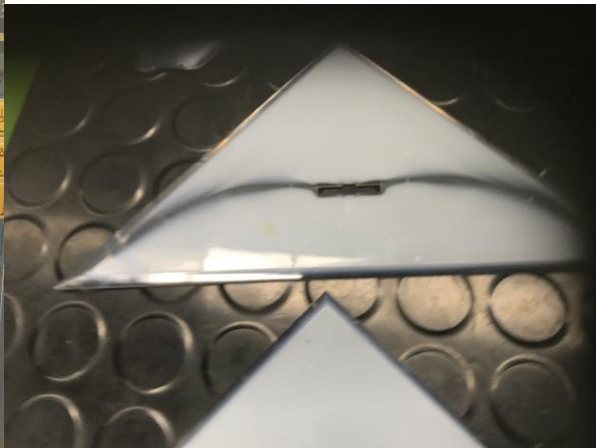
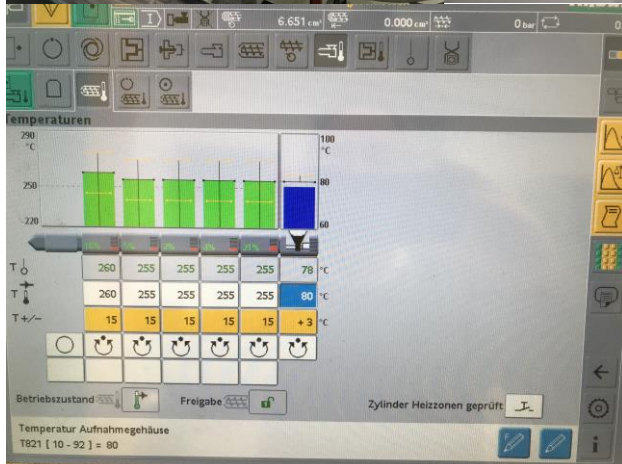
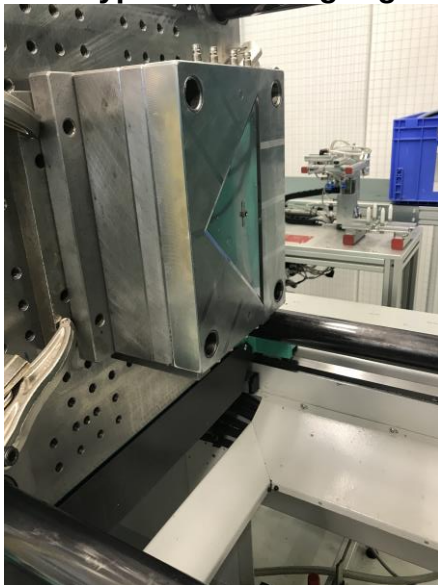
Die Werkzeuge



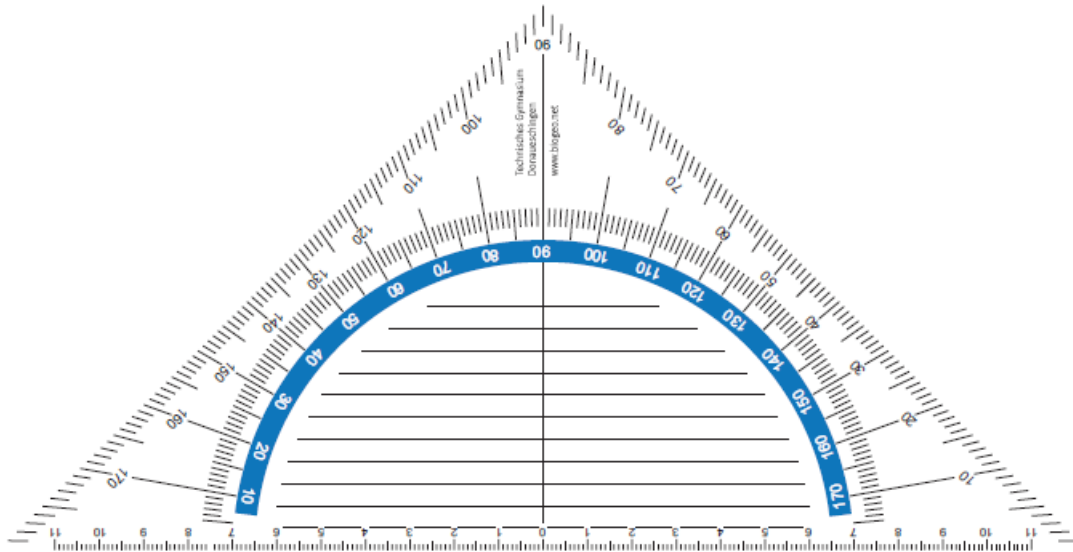
Analysen der Kunststoffe



Prototypen und Fertigung



Druckdatei zum Bedrucken des BioGeos



Freigabelayout für das BioGeo

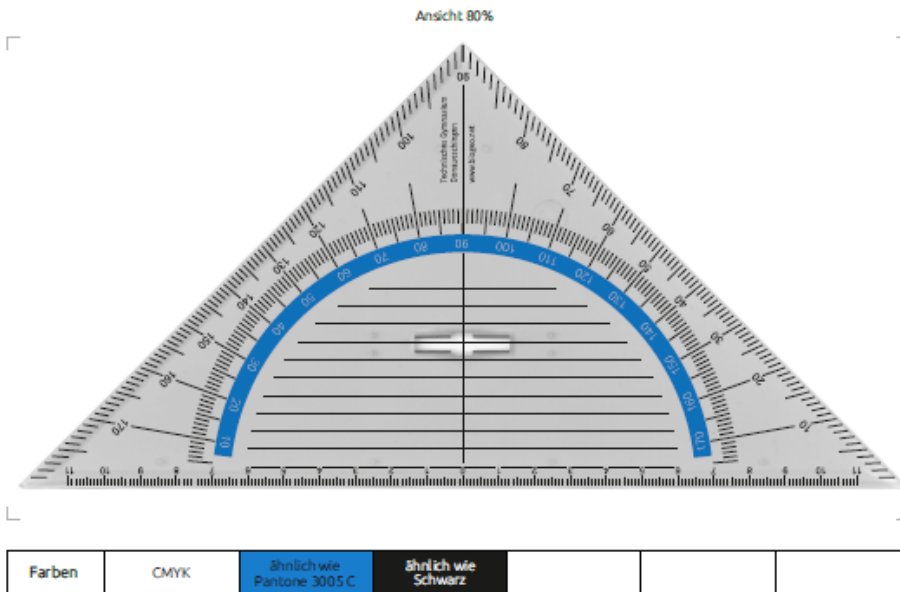
Freigabelayout

ACHTUNG: das Logo bitte mittig setzen und auf die Rückseite gespiegelt!



Kunde:
GS Donaueschingen
Auftragsnummer:
Ag131716
Veredelungsgröße:
241,65 x 122,96 mm
Veredelungsart:
Digitaldruck
Ansprechpartner:
Joel Breckheimer
Datum:
16.03.2020
Kontakt:
Wüllicher Damm 101 b
41066 Mönchengladbach
☎ +49 (0) 21 61 - 5 67 52 - 0
✉ info@ideen-butler.de
🌐 www.ideen-butler.de

Aufgrund verschiedener Ausgabetechniken
weichen Farbausdruck und Digitalproof
immer vom Originaldruck ab und sind
nicht farbecht.
Die hier abgebildete Darstellung kann daher
nur einen d. nahesten Eindruck vermitteln.
Die Druckabfertigung erfolgt gemäß HKS (Pantone
CMYK) so annähernd möglich.
Lassen Sie im Zweifel Proofdrucke anfertigen!
Prüfen Sie die Druckabfertigung bitte genau.
Für Fehler übernehmen wir keine Haftung.



Die Produktion erfolgt erst nach Erhalt der Freigabe! Eine verzögerte Reaktion auf diesen Korrekturabzug wirkt sich auf den Liefertermin aus!

Online Shop: www.biogeo.net

The image displays two screenshots of the BioGeo website, which is a platform for the BEO competition for vocational schools. The website has a dark theme with light green accents.

Top Screenshot: 'Unser Projekt' (Our Project)

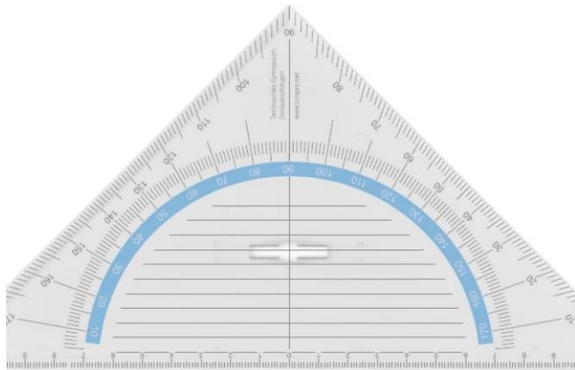
The page features a navigation bar with 'BioGeo', 'Home', 'Shop', and a 'Jetzt einkaufen' (Buy now) button. The main heading is 'Unser Projekt' in large, bold, light green letters. The text below describes the project's goal: to develop a geotriangle from recyclable plastic to reduce waste in schools. It mentions that sustainability is very important to them and that they have conducted tests with various plastics, concluding that using biodegradable plastics is not sensible because they leave microplastic behind, which is a big burden for the environment. They have developed geotriangles from two different recyclable plastics. When the geotriangles are broken, they can be recycled and sprayed with new ones. Additionally, one of the plastics is made from PET bottles collected in the environment, while the other is based on corn. They plan to use laser printing instead of traditional printing to further reduce environmental impact.

Bottom Screenshot: 'Unsere Vision' (Our Vision)

This page also has the same navigation bar. The main heading is 'Unsere Vision' in large, bold, light green letters. The text discusses the importance of sustainability as a topic that is often overlooked in schools. It states that while education is the first step, it is not enough. Students experience sustainability in their daily lives, but they often lack the alternatives and the environmental-friendly recycling rate, especially for plastics. Their goal is to create an alternative. They mention that durable, recycled products whose value is still recognized even after their useful life have ended are needed. In Donaueschingen, they aim to replace 40kg of plastic with their products, offering the possibility of a cradle-to-cradle cycle.

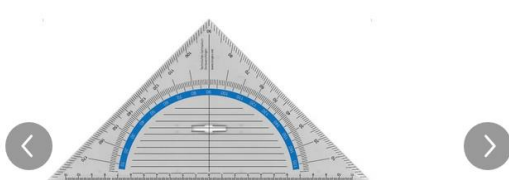
https://www.biogeo.net

Produkte



Text hier eingeben

https://www.biogeo.net



1,00 €

MwSt. wird nicht ausgewiesen (Kleinunternehmer, § 19 UStG), kostenloser Versand

Option 1

+ Option hinzufügen

Nicht auf Lager

Lieferzeit 1 - 3 Werktage

Dieses Geodreieck wird aus alten PET-Flaschen hergestellt.
Die nachhaltige Alternative zum normalen Kunststoff, für angenehmes Arbeiten in Büro, Schule und Freizeit.

Text hier eingeben



Got Bag

1,00 €

MwSt. wird nicht ausgewiesen (Kleinunternehmer, § 19 UStG), kostenloser Versand



Option hinzufügen

Nicht auf Lager

Lieferzeit 1 - 3 Werktage

Von der Firma Got Bag.

Der weltweit erste ROLLTOP BACKPACK aus recyceltem Meeresplastik!

Mit deinem Kauf werden **3,5 Kg Plastik aus dem Meer geborgen.**

Wo auch immer dich deine Wege hinführen - das recycelte Plastik gelangt nie wieder in unsere Ozeane. Als starker Begleiter ist er auf deinem Rücken besonders leicht, robust und das Material zu 100 % wasserabweisend.

Das wasserdichte Gewebe und die versiegelten Nähte halten deine Wertsachen trocken.

We've GOT your BAG!

Hergestellt aus Meeresplastik

BIO-PU Beschichtung

100 % wasserdichtes Material