

Projektarbeit Kontextmodul 1

KOKONATOR 90



Fachbereich Bau | Gruppe 13

Jillin Ettlín | Marina Gysin | Sandra Fabris | Simon Fuchs

Horw 09.01.2012

Projektarbeit Second Skin

Kokonator 90

Autorinnen und Autoren:

Jillin Ettlin
Architektur

Marina Gysin
Bautechnik

Sandra Fabris
Architektur

Simon Fuchs
Gebäudetechnik

Dozierende:

Gregor Imhof
Peter Schwehr
Andreas Luible
Rüdiger Külpmann

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abstract | 4 |
| 1. Einleitung | 5 |
| 2. Einsatzszenario..... | 6 |
| 2.1 Einsatzszenario Kokosnuss | 6 |
| 2.2 Bedingungen auf der Insel | 6 |
| 2.3 Anforderungen an die Second Skin | 7 |
| 3. Konstruktion | 8 |
| 3.1 Materialien | 8 |
| 3.2 Verbindung | 9 |
| 3.3 Prototyp | 9 |
| 4. Aufbau der Second Skin | 10 |
| 4.1 Form | 10 |
| 4.2 Stelzen | 10 |
| 4.3 Tragkomfort | 11 |
| 4.4 Wassertransport | 11 |
| 5. Härtetest | 12 |
| 5.1 Tragkomfort | 12 |
| 5.2 Resistenz auf Kokosnussschüsse..... | 12 |
| 6. Schlusswort..... | 15 |
| 7. Abbildungsverzeichnis | 16 |
| 8. Quellenverzeichnis..... | 17 |
| Anhang | 18 |

Abstract

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Entwicklung einer Second Skin. Es wird ein Szenario definiert, in welchem zwei gestrandete Wissenschaftlerinnen ums Überleben kämpfen. Für dieses Szenario muss eine Schutzhülle gebaut werden, um sich vor kokosnusswerfenden Affen zu schützen. Diese leben im Dschungel, wo sich die einzige Trinkwasserstelle befindet. Da es sich im Szenario um eine einsame Insel handelt, soll die Second Skin aus rein natürlichen Materialien hergestellt werden. Es werden verschiedene natürlich wachsende Materialien getestet. Palmstiele überzeugen in allen Belangen. Wenn man die Palmstiele zu einer parabelartigen Schutzhülle formt, kann man sich vor den Kokosnüssen, welche aus zirka 10 Metern Höhe von den Affen fallengelassen werden, komfortabel schützen. Tests ergeben, dass die Second Skin der Gruppe 13 genügend stabil ist, um sich vor den fallenden Kokosnüssen zu schützen. Allerdings könnte die Grösse der Second Skin im dichten Dschungel zum Verhängnis werden.

1. Einleitung

Die Aufgabenstellung besteht darin, eine Second Skin zu planen und zu realisieren, in welcher zwei Personen Schutz finden. In ihr sollen sich die Personen gut fortbewegen und ein Hindernis überwinden können. Die Konstruktion und die Materialien sollen die Anforderungen, welche vom Einsatzszenario abhängig sind, möglichst gut erfüllen. Eine homogene Baustruktur wird vorausgesetzt. Die statische Anforderung steht jedoch im Vordergrund.

Als erstes wird ein Szenario definiert, in welchem die Second Skin Schutz bieten soll. Um die optimalen Materialien zu finden, wird zuerst reichlich recherchiert. Anschliessend werden die gefundenen Materialien getestet und mittels einer Matrix bewertet. Dies ermöglicht es, die Materialien klug auszuwählen. Auch über die Konstruktion wird diskutiert. Die ersten Modelle und Prototypen werden angefertigt. Als Hauptprobe wird ein 1:1 Modell erstellt bevor die definitive Second Skin gebaut wird.

Mittels einem Härtetest wird die ausgeklügelte und optimal präparierte Second Skin auf ihre Tauglichkeit geprüft.

Als Abschluss wird die Second Skin auf einem Catwalk präsentiert, wo sie sich mit den anderen Kontrahenten unter Beweis stellen muss.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit besteht darin, den Versuch eine Second Skin herzustellen, zu dokumentieren und allfällige Erfolge sowie Misserfolge festzuhalten.

2. Einsatzszenario



Abb. 1 Comic zum Szenario

2.1 Einsatzszenario Kokosnuss

Ein Team aus sechs Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen das noch unbekannte Bermudadreieck. In dieser Gegend sind auf mysteriöse Art und Weise schon viele Schiffe verschwunden. Eines Abends gerät auch ihr Schiff in einen Sturm und sie kentern.

Nach stundenlangem Treiben auf einem Holzbrett erreichen nur noch zwei Wissenschaftlerinnen eine einsame Insel.

Als sie sich ihrer Situation bewusst werden, versuchen sie sich selbst zu versorgen. Sie suchen nach Wasser und Essbarem. Vom Strand aus sehen sie im Landesinnern einen Wasserfall. Sie finden jedoch in der Nähe keinen Fluss, welcher ihnen Trinkwasser liefern würde. Deshalb beschliessen sie, ins Landesinnere zu laufen, auf einem Weg der durch einen Dschungel führt. Doch im Dschungel werden sie von Affen mit Kokosnüssen beworfen. So fliehen sie an den Strand zurück, wo sie in Sicherheit vor den Affen sind. Weil der Durst steigt beschliessen sie eine Hülle als Schutz vor den Kokosnüssen zu bauen, mit welcher sie ins Innere der Insel gelangen, um Wasser zu holen.

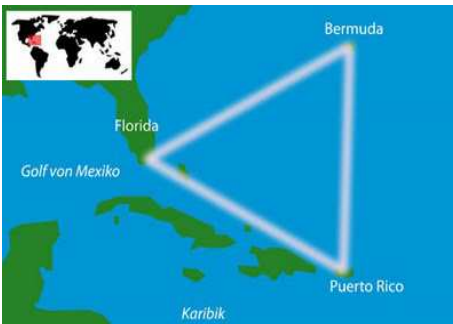


Abb. 2 Die geographische Lage des Bermudadreiecks

2.2 Bedingungen auf der Insel

Wie im Szenario beschrieben handelt es sich um eine nicht bekannte Insel im Bermudadreieck. Als Bermudadreieck wird ein Seegebiet bezeichnet zwischen den drei Eckpunkten Bermudainseln, Miami und San Juan. In diesem Gebiet soll es schon zu unzähligen Schiffs- und Flugzeugunglücken gekommen sein. Da nicht alle dieser Unglücke aufgeklärt werden konnten, gibt es unzählige Geschichten über Katastrophen, welche sich in der Gegend des Bermudadreiecks abgespielt haben sollen.

Stellvertretend für eine unbekanntete Insel wird von den Bedingungen der Bahamas ausgegangen. Nach diesen Bedingungen richten sich die nachfolgend aufgeführten Anforderungen.

2.3 Anforderungen an die Second Skin

Schutz vor Kokosnüssen

Es handelt sich um eine mechanisch statische Anforderung.

Die Masse einer Kokosnuss beträgt 4 bis 6 Kilogramm. Um diesen Schutz zu gewährleisten, muss eine Art Schale aus einem harten Material gebaut werden. Da die Affen die Kokosnüsse nur fallen lassen können, soll die Second Skin vorwiegend Kopf und Schultern schützen.

Klimatische Anforderungen

Auf den Bahamas herrscht ein subtropisches Klima. Die Hauptstadt Nassau hat eine durchschnittliche Temperatur von zirka 25 Grad Celsius. Die Second Skin soll die Wärme und die Feuchtigkeit, die im Inneren entsteht, nicht einschliessen. Das heisst, sie muss dampfdiffusionsoffen sein.

Zudem müssen Luftzufuhr und Sicht gewährleistet sein.

Gebrauchstauglichkeit und Behaglichkeit

Die Wissenschaftler müssen einen längeren Weg durch den Dschungel zu Fuss zurücklegen. Die Second Skin soll daher aus leichten Materialien bestehen.

Die Forscher wiederholen den Weg zur Inselmitte und zurück zum Strand mehrmals pro Woche. Es besteht also die Anforderung, dass die Second Skin wiederverwendbar ist.

Material

Da es sich beim Szenario um eine einsame Insel handelt, kann die Second Skin nur aus natürlich gewachsenen Materialien bestehen, welche auf der Insel vorkommen.

Es wäre denkbar, dass von den vielen Schiffsunglücken in der Gegend des Bermudadreiecks schwimmende Trümmerteile an den Strand geschwemmt wurden. Auf diesen Umstand kann man sich nicht verlassen, darum wird auf den Gebrauch von angeschwemmten Materialien verzichtet.

Wassertransport

Um die Last des Wassers und der Schutzhülle beim Transport zu erleichtern wird diese gleichmässig auf beide Personen verteilt. Die Schultern eines Menschen können über längere Zeit ein grosses Gewicht tragen ohne das Gehen zu beeinträchtigen. Aus diesem Grund ist eine gemeinsame Second Skin gut geeignet. Um das Tragen des schweren Wassers zu erleichtern, soll es in der Second Skin eine interne Struktur geben, an welcher der Wasserbehälter befestigt werden kann.

3. Konstruktion

3.1 Materialien

Die Second Skin soll stabil sein, um Kokosnüsse abwehren zu können. Daher braucht es eine harte Struktur. Dazu eignen sich Äste sehr gut. Unter bestimmten Kriterien wie Festigkeit, Gewicht und Biegsamkeit werden verschiedene Arten von Ästen getestet. Zudem werden verschiedene Versuche durchgeführt und analysiert.

Aus den Resultaten ergibt sich, dass besonders das dünne, leichte Material verwendbar ist. Dickere Äste sind für die Konstruktion zu schwer. Bambusstäbe sind sehr leicht, halten jedoch mechanischer Belastung nur schwach stand.

Die Idee Bananenblätter zu verwenden ist zu Beginn überzeugend, da sie wasserresistent und biegsam sind sowie eine grosse Fläche aufweisen. Nach wenigen Tagen verlieren diese ihre guten Eigenschaften, da sie austrocknen. Schlussendlich wird entschieden, dass die Second Skin aus Palmstiele bestehen soll. Sie sind leicht, stabil und biegsam.

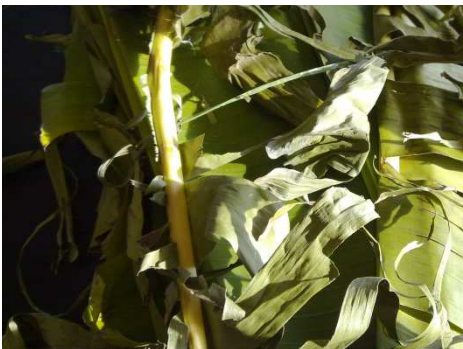


Abb. 3 Ausgetrocknete Bananenblätter

3.2 Verbindung

Die Palmenstiele werden zu einem robusten Gerüst zusammengeflochten.

Um die Palmenstiele zusammenzubinden wird nach einem geeigneten Material gesucht. Erste Versuche mit Efeu ergeben, dass es sehr biegsam ist und wie eine Schnur eingesetzt werden kann. Bei den Tests wird jedoch festgestellt, dass Efeu nicht genug resistent gegen das Austrocknen ist und seine Eigenschaften verliert.



Abb. 4 Verbindungen mit Kokosnusssfaserschnur und Bast

Weiter werden Palmenstiele ausprobiert. Dies funktioniert gut, da die Second Skin aus einem Material besteht und somit homogen ist. Ausserdem sind Palmblätter sehr reissfest. Jedoch ereignet sich derselbe Fall wie mit dem Efeu. Das Palmblatt verwelkt und die gesamte Konstruktion wird instabil. Man beschliesst, dass die Palmblätter zusätzlich mit einem weiteren Material unterstützt werden sollen. Dazu findet man eine grobe natürliche Schnur aus Kokosnusssfasern und Bast. Durch diese Mischung entsteht eine robuste Verbindung der Palmenstiele, welche sich nicht auflockert.

3.3 Prototyp

Aus den Materialversuchen ergibt sich, dass sich die Palmenstiele sehr gut eignen. Um die Form und Konstruktion zu testen wird ein Prototyp entworfen.

Dieser Prototyp besteht provisorisch aus dünnen Ästen und Bananenblättern.

Der Prototyp bekommt die Form einer Halbkugel. Dabei wird ein Grundgerüst erstellt, das mit weiteren Ästen verdichtet wird. Zusätzlich werden Bananenblätter in die Konstruktion eingeflochten, welches zur Tarnung dienen soll.

Es wird festgestellt, dass sich die Form und die Verbindungen bewähren. Der Kokonator 90 wird nach diesen Prinzipien gebaut. Die Verdichtung der Bananenblätter eignet sich jedoch nicht, da sie die Sicht komplett verdecken. Man beschliesst nur den oberen Teil der Hülle zu verdichten, jedoch mit Palmblättern. Somit ist die Sicht und der Schutz gewährleistet.

4. Aufbau der Second Skin

Die Konstruktion der Second Skin wird durch verschiedene Aspekte beeinflusst. Neben Material und Form sind auch die Technik, die Gewichtverteilung sowie die Handlichkeit von grosser Bedeutung.

4.1 Form

Die Form der Second Skin entsteht durch ihren Gebrauch im Dschungel und durch die praktischen Überlegungen für das Bauen der Hülle. Durch die Bedingungen die in einem Dschungel herrschen, darf der Kokonator 90 nicht all zu gross sein. Ausserdem soll die Hülle nicht an den Ästen und Pflanzen hängen bleiben damit man den Weg einfach und schnell bestreiten kann. Folglich ist eine halbkugelähnliche Form sehr praktisch.

Es soll zuerst ein Grundgerüst entstehen. Dazu werden zwei Palmstiele zu einem Reifen zusammengebunden. Anschliessend werden zwei weitere Stiele über Kreuz mit Bast und Kokosnusssfaserschnur befestigt. Danach wird mit weiteren Palmstielen verdichtet. Eingeflochtene Palmblätter schützen die Wissenschaftlerinnen zusätzlich vor den Aufschlägen der Kokosnüsse. Die Halbkugel weist eine Höhe von 75 Zentimeter, eine Breite von 78 Zentimeter und eine Länge von 135 Zentimeter auf.

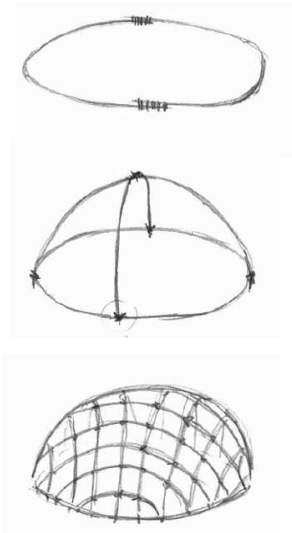


Abb. 5 Konstruktionsskizze

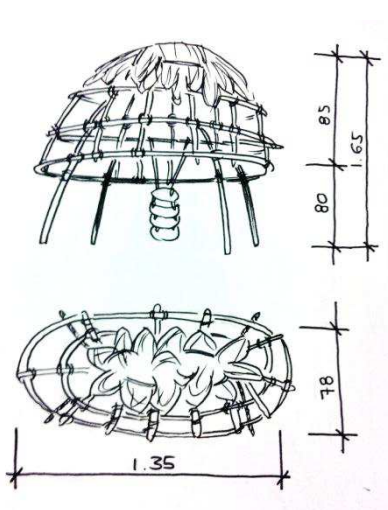


Abb. 6 Masse des Kokonators 90

4.2 Stelzen

Um den Einstieg zu vereinfachen sind vier Stelzen vorgesehen.

Die Stelzen bestehen ebenfalls aus Palmstiele und haben eine Höhe von 80cm. Damit diese das Gewicht der Second Skin halten können, bindet man gesamthaft drei Palmstiele zu einer Stelze zusammen. Somit ist jede Stelze verstärkt und trägt einen Viertel des Gesamtgewichts. Die Stelzen sind seitlich an der Second Skin befestigt.

4.3 Tragkomfort

Die einzelnen Palmestiele sind leicht, jedoch ist die Hülle sehr massiv und dadurch ist die Second Skin relativ schwer. Deshalb wird die Hülle auf den Schultern getragen. Auf diese Art und Weise ist das Gewicht, welches 8.3 Kilogramm beträgt, gleichmässig auf beiden Schultern verteilt. Um dies zu verwirklichen, werden zwei Palmestiele längs in der Halbkugel befestigt. Der Oberkörper der Wissenschaftlerinnen ist somit komplett von der Hülle umgeben.

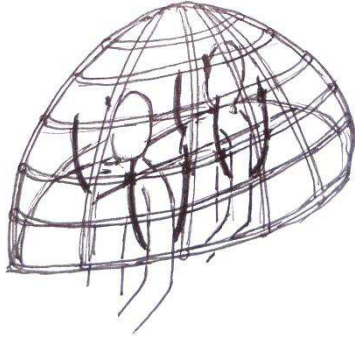


Abb. 7 Weideäste-Träger

Damit das Gewicht auf den Schultern angenehmer wirkt, wird eine Polsterung aus Jutestoff vorgesehen. Die Polsterung wird mit Schnur an die Palmestiele gebunden.

Durch das schnelle Gehen im Dschungel besteht die Gefahr, dass die Second Skin leicht von den Schultern gleiten kann. Dazu werden dünne und sehr flexible Weidenäste als Träger in die Hülle befestigt. Diese Äste verbinden die Wissenschaftlerinnen mit der Second Skin. Somit kann man den Kokonator 90 anziehen und sich problemlos fortbewegen.



Abb. 8 Kokosnüsse als Wasserbehälter

4.4 Wassertransport

Mit selbst gebautem Werkzeug wird jeweils der obere Teil von drei Kokosnüssen abgetrennt. Im Innern wird das Fruchtfleisch entfernt und die leeren Schalen als Transportbehälter genutzt.

Sie werden übereinander an einem Seil aufgehängt, damit die Obere den Deckel der Unteren bildet. Zusätzlich dient ein abgetrennter oberer Teil einer Kokosnuss als oberster Deckel. So können die Behälter während dem Transport geschlossen werden. Neben dem Wassertransport können auch andere Nahrungsmittel wie Kräuter und Beeren aus dem Dschungel transportiert werden.

5. Härtetest

Um die Gebrauchstauglichkeit der Second Skin zu überprüfen wird ein Härtetest durchgeführt.

Der Härtetest findet am 8. Dezember 2011 auf dem Schulareal der HSLU Technik und Architektur statt.

Der Kokonator 90 wird in zwei verschiedenen Momenten auf seinen Tragkomfort und auf die Resistenz der Kokosnussschüsse geprüft.

5.1 Tragkomfort

Um das Kriterium des Tragkomforts zu untersuchen tragen zwei Gruppenmitglieder die Second Skin eine halbe Stunde auf den Schultern und laufen umher. Anschliessend testen sie das Ein- und Aussteigen.

Das Gewicht wird dank der angenehmen Polsterung als erträglich empfunden, wenn auch deutlich spürbar. Anfänglich ist das Gehen etwas kompliziert, jedoch wird auch dieses Problem mit ein wenig Koordination der zwei Gruppenmitglieder aufgehoben.

Die Luftdurchlässigkeit wird dank der undicht geflochtenen Palmenblätter als ideal empfunden.

Die vier Stelzen des Kokonators 90 ermöglichen, beim Hinstellen der Second Skin, ein vereinfachtes Ein- und Aussteigen indem sich die Benutzer bücken.

Somit besteht der Kokonator 90 der erste Teil des Härtetests.

5.2 Resistenz auf Kokosnussschüsse

Um die Stossresistenz des Kokonators 90 auf Kokosnusseinschläge zu prüfen, wird eine Kokosnuss aus einem Fenster aus dem ersten, zweiten und dritten Stock fallen gelassen.

Der Kokonator 90 wird auf weichen Untergrund (Erde auf dem Schulhausareal) gesetzt, wo die Konditionen denen im Dschungel ähneln. Aus Sicherheitsgründen befindet sich niemand in der Hülle während des Tests. Das Gewicht der fallen gelassenen Kokosnuss beträgt 5 Kilogramm und deren wirkende Kraft 50 Newton.



Abb. 9 Kokonator auf weicher Erde

Der Fall der Kokosnuss kann mit dem freien Fall vereinfacht berechnet werden, in der Annahme idealer Gegebenheiten (wie die Vernachlässigung des Luftwiderstandes).

Die Geschwindigkeit der fallenden Kokosnuss wird mit folgender Formel berechnet, in der v für die Geschwindigkeit, g für die Erdbeschleunigung (9.81 m/s^2), und h für den Höhenunterschied zwischen Kokonator und Kokosnuss stehen:

$$v = \sqrt{2gh}$$



Abb. 10 Kokosnuss fällt aus dem ersten Stock auf den Kokonator 90

Höhe 1:

Eine Kokosnuss wird zu Beginn aus dem ersten Stock, aus einer Höhe von zirka 5 Meter fallen gelassen, was einer Höhendifferenz zum Kokonator von etwa 4 Meter entspricht. Die Kokosnuss fällt mit einer Geschwindigkeit von 8.9 m/s (entspricht 32 km/h) auf die Second Skin, welche den Aufprall gut übersteht. Die Kokosnuss rollt nach dem Aufprall seitlich von der Second Skin herunter.



Abb. 11 Aufprall aus dem zweitem Stock

Höhe 2:

Bei einem Versuch aus dem zweiten Stock, aus einer Höhe von 8 Meter über dem Kokonator, kann man ein anderes Verhalten der Kokosnuss beobachten. Das Wurfobjekt erreicht den Kokonator mit einer Geschwindigkeit von 12.5 m/s (entspricht 45 km/h) und spickt danach im selben Winkel wieder davon. Man kann einen elastischen Stoss beobachten, bei welchem die Second Skin sich um etwa 10 Zentimeter verformt und dann sofort zurück zur Anfangsposition kehrt. Die Second Skin erweist sich als abfedernd.



Abb. 12 Aufprall aus dem dritten Stock

Höhe 3:

Bei einem Wurf aus der dritten Etage des Hochschulgebäudes erreicht die Second Skin ihre Grenzen. Die Abwurfhöhe der Kokosnuss beträgt 12 Meter über dem Kokonator 90. Deren Geschwindigkeit beim Erreichen der Second Skin beträgt ca. 15.3 m/s (55 km/h). Die Kokosnuss fällt genau in die Mitte der Second Skin und knickt einen Palmenstiel ein, ohne aber in die Second Skin einzudringen und weiteren Schaden anrichten zu können. Auch hier spickt das Wurfobjekt nach dem Aufprall seitlich davon und die Second Skin weist erneut eine elastische momentane Verformung auf.

Fazit

Der Kokonator 90 besteht den Härtetest erfolgreich, kommt aber an seine Grenzen. Somit erweist er sich als eine günstige und komfortable Lösung für das Einsatzszenario und seine Anforderungen.

6. Schlusswort

Zwei Wissenschaftlerinnen stranden auf einer einsamen Insel im Bermudadreieck. Sie kämpfen ums Überleben und sind deshalb auf der Suche nach trinkbarem Wasser. Ihr Weg dorthin führt durch einen Dschungel, in welchem Affen grosse Kokosnüsse fallen lassen. Um sich vor diesen Kokosnüssen zu schützen, bauen sie sich eine „Schutzhülle“, den Kokonator 90. Dafür stehen jedoch nur natürliche Ressourcen zur Verfügung.

Es werden Palmenstiele zusammen geflochten und mit Baststreifen zusammen gebunden. Es entsteht eine Kuppelförmige Schutzhülle, in welcher zwei Personen Platz finden. Als Wasserbehälter werden drei Kokosnüsse aufgeschnitten, ausgehöhlt und mittels einer Hanfschnur übereinander geknotet. Das Kuppeldach wird mit Palmenblättern ausgeflochten um zusätzlichen Schutz vor Sonne und kleineren Gegenständen, welche von den Bäumen fallen können, zu schützen.

Damit die Second Skin getragen werden kann, werden zwei Palmenstiele, welche zusätzlich gepolstert sind, horizontal in die Kuppel gebunden. Nun kann die Second Skin mit den Schultern getragen werden. Damit diese beim schnellen Gehen nicht ständig auf und ab wippt, werden vier Weideäste als Armschlaufen in die Second Skin gewoben. Zusätzlich verbinden diese Armschlaufen die Tragstruktur mit dem Körper.

Am Anfang werden Modellausschnitte aus Bambus und Haselnussäste mit Efeu hergestellt. Jedoch stellt sich heraus, dass diese Materialien auf einer südtropischen Insel nicht vorhanden sind. Auch trocknen die Haselnussäste und das Efeu stark aus. Deshalb werden danach Palmenstiele verwendet, welche sich als sehr trockenheitsresistent erweisen.

Als die Palmenstiele jedoch zusammen gebunden werden, bemerkt man, dass diese eine sehr glatte Oberfläche besitzen an welchem der Bast nicht haften bleibt. Aus diesem Grund wird Kokosnusssfaserschnur mit dem Bast zusammen verwendet. Die feinen Fasern haken sich an den vielen kleinen „Dornen“ der Palmenstiele ein, was ein Verschieben des Knoten nicht verhindert, jedoch stark reduziert. Durch das viele Aneinanderreihen und Ineinanderflechten wird die Kuppel schlussendlich immer stabiler.

In einer weiteren Entwicklung könnte etwas erfunden werden, was den Kokonator 90 vollständig vor dem Austrocknen schützt.

7. Abbildungsverzeichnis

Titelblatt: Foto: Kontextgruppe 13

| | | |
|---------|---|----|
| Abb. 1 | Comic zum Szenario..... | 6 |
| | Quelle: Selbstgezeichnete Skizze | |
| Abb. 2 | Die geographische Lage des Bermudadreiecks..... | 6 |
| | Quelle: | |
| | http://grenzwissenschaft-aktuell.blogspot.com/2009/09/erneuter-anlauf-mysterium-um-bermuda.html | |
| Abb. 3 | Ausgetrocknete Bananenblätter..... | 8 |
| | Quelle: Foto Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 4 | Verbindungen mit Kokosnusssfaserschnur und Bast..... | 9 |
| | Quelle: Foto Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 5 | Konstruktionsskizze..... | 10 |
| | Quelle: Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 6 | Masse des Kokonators 90..... | 10 |
| | Quelle: Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 7 | Weideäste-Träger..... | 11 |
| | Quelle: Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 8 | Kokosnüsse als Wasserbehälter..... | 11 |
| | Quelle: Foto Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 9 | Kokonator auf weicher Erde..... | 12 |
| | Quelle: Foto Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 10 | Kokosnuss fällt aus dem ersten Stock auf den Kokonator 90..... | 13 |
| | Quelle: Foto Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 11 | Aufprall aus dem zweiten Stock..... | 13 |
| | Quelle: Foto Kontextgruppe 13 | |
| Abb. 12 | Aufprall aus dem dritten Stock..... | 14 |
| | Quelle: Foto Kontextgruppe 13 | |

8. Quellenverzeichnis

Andreas Fischer und Britta Pawlak, Bermuda-Dreieck - Mythos oder Todesfalle?

Verfügbar unter

http://www.helles-koepfchen.de/das_geheimnisvolle_bermuda_dreieck.html

(05.01.2012)

1990 Markus Kappeler / Groth AG, Bermuda.

Verfügbar unter

<http://www.markuskappeler.ch/tex/texs/bermuda.html>

(05.01.2012)

Anhang

Bewertungsmatrix

| Materialien | Holzäste Ø 5mm (Fichte, Eiche) | Holzäste Ø 10mm (Fichte, Eiche) | Sträucher-Äste Ø 5mm (Haselnuss- Strauch) | Bambus Ø 5mm |
|--|---|---|---|---|
| Festigkeit | 3 | 5 | 3 | 5 |
| Gewicht / Masse | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Biegsamkeit | 5 | 3 | 5 | 2 |
| Dauerbeständigkeit (getestete Dauer 2 Wochen) | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Tarnung | 4 | 4 | 4 | 2 |
| Geeignet? Ja / Nein | Ja | Nein | Ja | Nein |
| Verarbeitung der Materialien | Äste werden geflochten und mit einem Efeu stabilisiert. | Äste werden geflochten und mit einem Efeu stabilisiert. | Äste werden geflochten und mit einem Efeu stabilisiert. | Bambus wird geflochten und mit einem Efeu stabilisiert. |

Skala: 5 sehr gut erfüllt, 4 gut erfüllt, 3 ausreichend erfüllt, 2 schlecht erfüllt, 1 nicht erfüllt

Fotos von der Herstellung



Fotos vom Hartetest

2. Stock



3. Stock



Die „halbfertige“ Second Skin
(es fehlt, Verdichtung mit Palmblättern)



Catwalk

Der Kokonator zeigt sich von der besten Seite auf dem Laufsteg.

