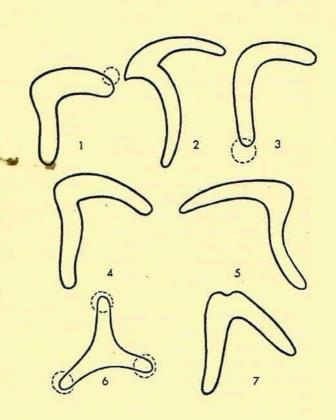


1/89 * Vier mal im Jahr * Burnerang Welt * Rund um den Burnerang * 1/89

In dieser Ausgabe:

Das Kultholz der Wiederkehr	S. 3
Neue Bücher	S. 5
Baupläne	S. 7
Bumerangoberfläche	S. 9
Glosse	S.12
Bestleistungen	S.13
Bauanleitung Nachtbumerang	S.13
Bauanleitung 'Halber Schlag'	S.15
Veranstaltungstermine	S.17
Noch 'ne Glosse	S.18
Windstärken-Tabelle	S.19



Einige Bumerangformen aus dem steinzeitlichen Skandinavien (siehe Bericht Seite 3)

Liebe Bumerangfreunde,

nachdem Ihr hoffentlich alle die Feiertage gut überstanden habt geht's auf in ein neues Jahr und vier neue Ausgaben der Bumerang Welt. Die erste liegt nun vor Euch, und wie Ihr sehen könnt, hat sich die Form mal wieder etwas verändert. Daher ein paar Worte in eigener Sache:

"Nur neunzehn Seiten mit Anzeigen" mag da jemand sagen. Nun, dazu ein paar Zahlenvergleiche: Die ersten Ausgaben der Burnerang Welt bestanden überwiegend aus zusammenkopierten Schreibmaschinenseiten. Je nachdem, ob 1- oder 1 1/2-zeilig geschrieben, passen da etwa 300 bis 400 Wörter auf eine Textseite. Diese Ausgabe wurde erstmals vollständig mit einem Computer erstellt (für Eingeweihte: ATARI ST Computer mit TIMEWORKS DTP, Ausdruck auf einem Laser-Drucker). Bei der gewählten Standard-Schriftgröße (10 Punkte) passen etwa 600 Wörter auf eine Textseitel

Natürlich hätten wir den Inhalt durch eine größere Schrift "strecken" können; aber es ist nicht unsere Absicht, Eure Regale mit Papier zu füllen, sondern Euch eine gut gemachte Zeitung mit viel Information zu liefern. Für konstruktive Kritik sind wir natürlich jederzeit dankbar.

Wie Ihr vielleicht schon bemerkt habt, steht diesmal nicht "em" unter diesen Zeilen. Der gute Eckhard hat durch sein neues Amt einige andere Verpflichtungen, so daß ich ihn etwas entlasten will. (Es hat sich sicher schon herumgesprochen, daß er zum neuen DBC-Präsidenten gewählt wurde.)

Nun zum Inhalt dieser Ausgabe: Bei der Lektüre von Dietrich Evers Artikel über steinzeitliche Bumerangs in Skandinavien geht's Euch sicher so wie mir: Ich war etwas neidisch auf eine so interessante Tätigkeit. In der nächsten Ausgabe wird das Thema fortgesetzt.

Die Büchersammler unter uns werden bestimmt in der Buchbesprechung bzw. den Buchankündigungen etwas Passendes finden.

Die Baupläne auf Seite 7+8 stammen aus der unerschöplichen Quelle von W. Gorny und J. Schlegel.

Der Artikel über die Bumerangoberflächen in der letzten Ausgabe hat einige Reaktionen hervorgerufen, so z. B. den Leserbrief von M. Claußen.

In einer neuen Rubrik wollen wir ab sofort Bestleistungen unserer Leser als Ansporn für alle anderen veröffentlichen.

Wer nachts auf die Wiese gehen will, dem sei die Bauanleitung von D. Grabitz an's Herz gelegt.

Ein völlig unmöglicher Bumerang ist in der Bauanleitung von B. Kurkofka beschrieben.

Natürlich sind auch die nächsten Veranstaltungstermine angegeben, und der Humor kommt auch nicht zu kurz.

Eine kleine Tabelle zur Umsetzung der diversen Maßeinheiten für die Windgeschwindigkeit rundet diese Ausgabe ab.

Nun also Viel Spaß beim Lesen und einen guten Start in's Jahr 1989! <u>Impressum</u>

Die Zeitschrift "Bumerang Welt" erscheint viermal jährlich im

Bumerang-Verlag Postfach 32 30 2000 Norderstedt

Herausgeber:

Wilhelm Bretfeld zugleich Schriftleiter und verantwortlich i.s.d.P., Postfach 32 30, 2000 Norderstedt

und

Eckhard Mawick, zugl. verantwortlich für das Layout und den Druck, Wakenitzmauer 66, 2400 Lübeck 1.

Ständiger Mitarbeiter:

Gerhard Bertling, verantwortlich für den Computer Satz (in dieser Ausgabe auch für das Layout), Putbusser Str. 32, 1000 Berlin 65.

Manuskripte/Beiträge u. ä. bitte an den Schriftleiter, der mit dem verantwortlichen Team über die Veröffentlichung entscheidet, auf jeden Fall aber auch unverlangte Beiträge zurücksendet.

Gedruckt in Lübeck



gb



Seit 30 Jahren sind Anneliese und Dietrich Evers für ihre Felsbildforschung und Experimentelle Archäologie bekannt. Gletscher der Eiszeit schliffen die Felsen Skandinaviens und der Alpen glatt, so daß vorgeschichtliche Völker - Jäger und Sammler zuerst, dann die Bauern - ihre kultischen Felsbilder frei zutage liegend (also nicht in Höhlen) eingravieren konnten. Diesen Bildern gilt die wissenschaftliche Arbeit der beiden Evers. Sie machen von den eingetieften Bildlinien Abreibungen auf Papier nach demselben Verfahren, wie jeder von uns schon eine Münze mit Papier bedeckte und mit der Rückseite eines Holzbleistifts abrubbelte. Bei Felsbildern jedoch macht man das auf viele Quadratmeter große Rollenpapiere mit geeigneteren Mitteln. Zur Erklärung der hieroglyphenartig oft bis aufs Letzte vereinfachten Bildzeichen stellten beide Evers Rekonstruktionen her. Mit diesen wurden dann Funktionsversuche angestellt, So kamen sie zur Experimentellen Archäologie, die nunmehr auch den Bumerangs

Der nachfolgende, leicht für unsere Zwecke abgeänderte Abschnitt des neuen Buches von Dietrich Evers "Felsbilder arktischer Jägerkulturen des steinzeitlichen Skandinaviens" (Franz Steiner Verlag. Postfach 10 15 26, 7000 Stuttgart 10) beschäftigt sich mit Bumerangs.

Dietrich und Anneliese Evers beim Abreiben der Felsgravuren.

Dietrich Evers

Teil 1

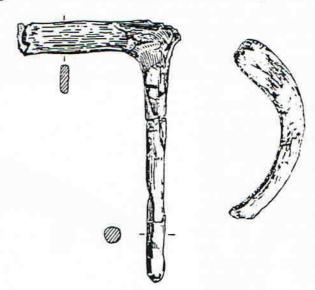
Das Kultholz der Wiederkehr

Der Angermanälv in Nordschweden fließt etwa in der Mitte zwischen Stockholm und der finnischen Grenze in den Bottnischen Meerbusen. Bei der kleinen Ortschaft Näsåker, ca. 320 km südlich des Polarkreises, bildet der Fluß recht breite und hohe Stromschnellen, zwischen denen Felseninseln stehenbleiben, auf welchen die erstaunlichsten Felsgravuren des Nordens zu finden sind. Man kann sie nur schwer datieren. Man geht nicht fehl, wenn man den Beginn der Felsbildtätigkeit am Angermanälv nach 3000 v.Chr. in die Steinzeit verlegt. Diese Bilder sind wohl nie unbekannt gewesen, zumal im Bereich der Katarakte seit der Vorzeit Lachsfang betrieben wurde. Die meisten dieser Zeichnungen - mit Feuerstein in die Felsoberfläche geschlagen - zeigen Motive von Jägervölkern: Elche und Lachse, Boote und die Jäger selbst mit ihren Jagdwaffen und kultischen Gegenständen in den Händen.

Der Zweck der auf den Felsen dargestellten Jagdwaffen des Nämforsen am Angermanälv ist in jedem einzelnen Fall bekannt. Speer, Harpune, Lyngbybeil und Jagdbogen haben jeweils eine andere Bestimmung, Allein die Wir-

kungsweise der Wurfhölzer war bisher nicht befriedigend geklärt worden. Kompakte Waffen dieser Art, die an ihrem oberen Ende in einen Keulenkopf oder gendwie gestalteten Krümmer auslaufen, sowie mehr

oder weniger gebogene Schlagund Wurfhölzer können sowohl im gestreckten Flug geradeaus geworfen werden als auch im rotierenden Flug dahinfliegen. Ihre Flugbahn ist waagerecht. Wir untersuchten beide Wurfphänomene



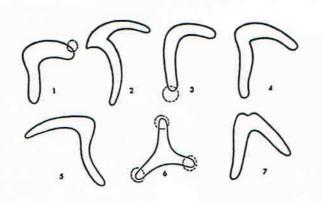
Wurfhölzer, die man bei schweizer Pfahlbaugrabungen fand: links der winkelförmige Typus von Egolzwil, rechts der gebogene Typus von Vinelz,

und waren von der starken Schlagkraft dieser Spezies erstaunt. Fast weltweit sind derartige massive Wurfwaffen für Jagd und Kampf verwendet worden. Man sah sie meist fälschlicherweise als Rückkehrhölzer an. Von etlichen Formen dieser Art, die im Bereich der jungsteinzeitlichen Bauerndörfer von Egolzwil/ Schweiz im Wauwilermoos geborgen wurden, sind wir über ihre vielfäl-

tig rundlichen oft abgeflachten Querschnitte gut informiert.

Von Australien wissen wir, daß es Rückkehrhölzer gibt, die im Gegensatz zu den in einer Richtung geworfenen Jagdhölzern einen plankonvexen, recht gewissenhaft bearbeiteten Zuschnitt haben und bis zu 90 Grad geknickt sind. Ihre beiden. meist symmetrischen Schenkel sind propellerartig gegeneinander leicht verdreht, was man nachträglich durch Erhitzen oder Wässern und gegenseitiges Spannen bewirkt. Bereits bei den ersten Untersuchungen der Felsbilder des Nämforsen in den siebziger Jahren fielen uns am Flußufer des Angermanälv die wenig beachteten Krummhölzer auf. Als wir dann bei unserer Sonderausstellung im Landesmuseum Kassel

"Jäger Bauern" 1983 erstmals einen auf dem Felsen originalgroß erscheinenden Bumerang in Holz neben der Papierabreibung präsentierten, waren wir bedacht, ihn mit den Mitteln Jäger herzustellen. Ein geeignetes Astknie fand sich schließlich. Das Abschlagen er-



Uferlage Hällan:1,2; Insel Notön:3,4; Insel Bradön:5,6,7, 1,3,6 haben an den Flügelenden kultische Schalengruben. 1,2,3,4,7 sind Linkshänder, 5 scheint der einzige Rechtshänder zu seln.

folgte im Biberschnitt. Als wir das Holz aufspalteten, hatte der Krümmer natürlich einen Drall, der durch den "mitsünnigen" Wuchs entstanden war. Damals kannten wir noch nicht die Wurftechnik der Rückkehrbumerangs. So waren wir enttäuscht, als ich mit dem Probestück linkshändig nicht den Beweis der Rückkehr antreten konnte. Doch das Problem ließ uns nicht mehr los.

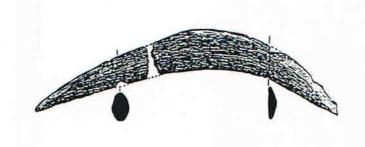
Weitere Besuche des Nämforsen brachten eine Unmenge neuer Abreibungen. Nun fanden wir auch auf den schwer zugänglichen Inseln viele Wurfholz-Abbildungen, die jedoch – genau wie Tiere, Menschen und Boote – verkleinert dargestellt waren. Und wieder versuchten wir, diese Stücke in geeigneten Asthölzern, vergrößert auf

normale Rumeranggröße, zu rekonstruieren. Experimentelle Archäologie kann mit erheblichem Zeitaufwand verbunden sein. Im Winter wurde das Holz "außer Saft" geschlagen. Nach groben Vorformung mußte es langsam austrocknen, damit es nicht riß. Mit steinzeitlichen Mitteln wurde dann die Form herausgearbeitet, diesmal mit dem Wissen die Aerodynamik

moderner Sportbumerangs. Da die Flugeigenschaften jedes Typs durch gewisse Anschliffmethoden beeinflußt werden können, mußten wir lange Versuchsreihen durchstehen. Das Gesamtergebnis war erstaunlich: alle Krummhölzer vom Nämforsen waren bei uns echte Rückkehrhölzer, einschließlich eines dreiflügeligen, das dem Vierflügler der alten Australier ähnlich ist.

Alle diese Vorarbeiten bewiesen jedoch nicht, ob die Jäger am Nämforsen wirklich Rückkehr-Wurf-hölzer gehabt hatten. Wir sahen uns nach Wurfhölzern um, die im Original gefunden worden waren, um feststellen zu können, wie sich die Form dieses Wurfgerätes entwickelte. Der älteste sogenannte 'Bumerang' war nicht aus Holz, sondern aus Mammutelfenbein. Er

konnte auf 23000 v.Chr. datiert werden, war jungpaläolithisch. Er wurde in einer Höhle Oblazowa-Berge in Süd-Polen gefunden. Erstaunlicherweise muß bereits zu dieser Zeit die aerodynamische Voraussetzung Flugeigenschaften, nämlich eine plankonvexe flächenstruktur, er-



Moorfund Brabrand/Ostjütland, 4. Jahrtausend v. Chr., 41,5cm lang: Wurfholz aus Ahorn, nur zur Hälfte Bumerangprofil, also Jagdwaffe.



Schlickfund Velsen/Nord-Holland, vorrömische Elsenzeit, 34,5 cm lang: Echter Bumerang aus Eichenholz in optimaler australischer Form.

kannt worden sein. Im Bereich der (4.Jahrtausend Ertebøllesiedlung v.Chr.) im Brabrandsee bei Aarhus/ Ostjütland fand man ein Wurfholz aus Ahorn, ähnlich dem Mammutstoßzahn gekrümmt und bis auf den Handgriff - der einen runden Querschnitt hatte - plankonvex. Unser Versuchsstück flog, ähnlich dem polnischen Stück, nur in gestreckter Flugbahn. Die beiden vor uns liegenden Krummhölzer aus einem germanischen Opfermoor ber Oberdorla nahe Mühlhausen/ Thüringen haben trotz deutlicher Knickung nur wenig mehr Biegung als der Mammutstoßzahn. Durch Bodenpressung waren sie stark verformt, so daß ihre ursprüngliche Oberflächenstruktur schwer beurteilen war. Unsere Rekonstruktionen zeigten zwar, daß sie die gestreckte Flugbahn seitlich verliessen, doch echte Rückkehrer waren sie nicht.

Allein ein stärker geknicktes Wurfholz aus Eiche, das im Schlick von Velsen in Nordholland geborgen wurde, war in einer Nachbildung ein rückkehrender Bumerang. Er hatte eine perfekte plankonvexe Oberflächenform. An seinen Flügelendungen fanden sich deutliche diagonale Einkerbungen, die vermutlich von Sehnen stammten, mit denen man die Enden wechselseitig propellerartig verformt hatte. Möglicherweise war er zur feuchten Verformung im Schlick deponiert gewesen und man hatte ihn nicht wiedergefunden. Durch die spezifischen Flugeigenschaften der Rückkehrhölzer durch die der Formung Flügelspitzen entstehen, war diese Art künstlicher Formung bei den ersten Rückkehrbumerangs wahrscheinlich die tragende

Idee. Aufgrund der umfassenden Erfahrungen des Wiener Völkerkundlers Hanns Peter mit den urtümlichen Bumerangs australischer Aborigines, gingen wir dazu über, den gleichen "echten Drall" des Wurfholzes von Velsen gezielt als Formelement zu verwenden - ähnlich der Art, wie wir anfangs mit drehwüchsigem Spaltholz begonnen hatten. Jetzt endlich verstand ich meinen damaligen Fehler: Ein Rückkehrholz für Rechtshänder mußte aus 'mitsünnigem' Holz (Wuchs in Richtung des Sonnenlaufes) und für Linkshänder aus 'widersünnigem' Holz (Wuchs gegen den Sonnenlauf) bestehen. Ich glaube bei Beat Aepli in Trogen/Schweiz eine einfache, archetypische Oberflächengestaltung von Rückkehrbumerangs gefunden zu haben, die manche Moor- und Schlickfunde in Nordschweden erklären könnte. Jedoch möchte ich hier seinen eigenen Veröffentlichungen nicht vorgreifen, die in diesen Tagen bevorstehen.

(Fortsetzung in Bumerangwelt II/89).

Buchbesprechung

Neu erschienen: Beat Aepli
"Bumerang, Bausteine für das
Werken", 128 Seiten, Preis: DM
48.-, Verlag des SVHS (Schweizerischer Verein für Handarbeit und
Schulreform), Sekretariat: Erzenbergstr. 54, CH-4410 Liestal,
ISBN-3-908236-01-0. (Eine ausführliche Besprechung findet man
im DBC-Info Nr.27).

Clara B. Wilpert "Der Flug des Bumerangs – 40000 Jahre Australien", Christians-Verlag Hamburg, 180 Seiten, DM 14,80

Das Buch ist eine Ergänzung zu den Ausstellungen, die unter dem gleichen Titel in Bremen und Hamburg stattgefunden haben und die noch bis Februar in Köln zu sehen sein wird (siehe B.W. III/88).

Vom Bumerang direkt ist nur bei C.B. Wilpert (S.37) und in dem Beitrag von W. Bretfeld (S.166 – 177) die Rede. Titelfoto und Rückseite zeigen ein Jagdbild im Röntgenstil, auf Rinde gemalt, bzw. zwei australische Bumerangs.

Schon im Vorwort wird der Leser eingestimmt auf die kritische Frage nach der Berechtigung/ Nichtberechtigung eines 200 Jahre – Besetzungs – (Besatzungs?)– Jubiläums, eine Frage, die in den folgenden Beiträgen aus jeweils wechselnder Perspektive mit kritischem Abstand gestellt und vor unterschiedlichen Sachgebieten beantwortet wird.

So stellt C.B. Wilpert ("Die verlorene Welt der ersten Australier", S.8 – 65) nach einer Beschreibung des Lebensraumes Australien und seiner Vorgeschichte die vorgefundenen Wirtschaftsformen, Arten des Stammeslebens, die Bedeutung des mythischen Weltbildes dar. Besonders bedeutsam scheint

mir die Tatsache, daß der einzige Besitznachweis für ein Territorium die Stammesgeschichte und die mit ihr verbundene künstlerisch-religiöse "Bezeichnung" bestimmter "Grenzen" darstellt. Dadurch wurde eben die Angst vor Fremden begründet, für die diese Art von Besitznachweis unbekannt war.

Vor dem Hintergrund des Welpert'schen Beitrages wird umso leichter verständlich, was Dieter Heintze ("Die Weißen kommen und bleiben", S.66 - 104) versucht:"Ein schiefes Geschichtsbild geradezustellen, eine Revision der Klischees in den Köpfen der Weißen zu erreichen." derschmetternd die Fakten, die er nach aufschlußreicher Erörterung von Rechtsfragen - unter der Überschrift "Abläufe und Maßnahmen" mitteilt.

In Gisela Völges' Aufsatz ("Vom Aussterben der Tasmanier", S.105 – 126), dessen letzter Absatz mit "Zu Tode befriedet" überschrieben ist, findet man schon auf den ersten Seiten den Satz: "Die Tasmanier gingen nicht auf unerklärliche Weise durch den Kontakt mit einer überlegenen fremden Kultur zugrunde, sondern sie wurden mit Waffengewalt ausgerottet."

Herb Smith hat sein Bumerang-Buch gewidmet "dem australischen Aborigine, welcher der Welt ein so einzigartiges und faszinierendes Wurfgerät geschenkt hat." Unsere Buchbesprechung möchte dazu anregen, daß Bumerang-Freunde in aller Welt bereit werden, zur Kenntnis zu nehmen oder sich zu erinnem, was den Aborigines angetan worden ist.

(wb)

(Bestellung zum Buchhandelspreis incl. Porto durch <u>Postkarte</u> an W. Bretfeld, Postf. 3230, 2000 Norderstedt. Kein Geld/Scheck vorauszahlen. Zahlkarte liegt der Sendung bei). Außerdem lieferbar: B. Ruhe / E. Darnell "Boomerang", einschließlich Darnell Kunststoff-Wizzard, solange der Vorrat reicht. Preis: DM 30.- incl. Porto. Bestellungen ebenfalls per Postkarte bei Wilhelm.

ACHTUNG!

VERANSTALTER!

Ihr könnt noch sehr gute, kampferprobte Megaphone zum Preis von DM 50.- erwerben bei

Dieter Grabitz, Basthoop 8a, 3015 Wennigsen. Tel.: (05103) 1811

Link-Langflieger MTA-Modelle SAMARAS der neuen Generation

- SAMARAS I: 46 cm Spannweite DM 25.- + Porto
- SAMARAS II: 52 cm Spannweite DM 30.- + Porto

inclusive Tuning Tips!

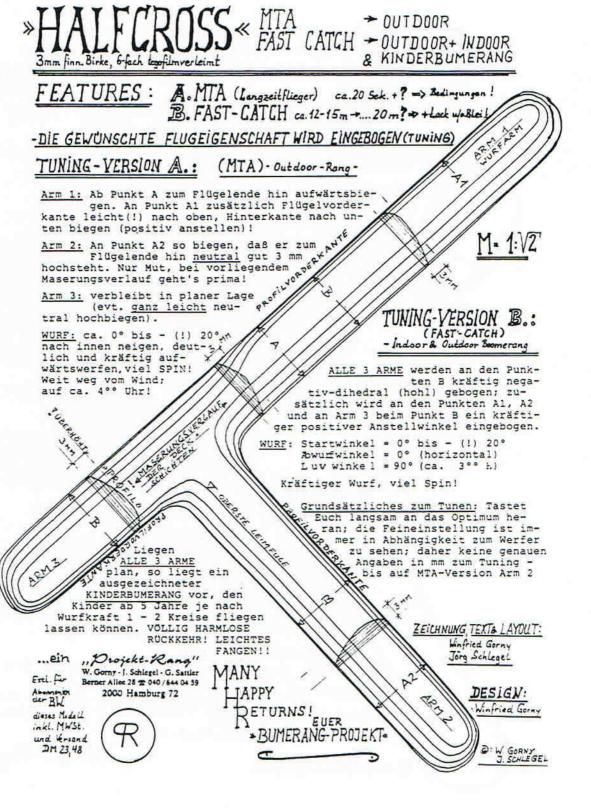
sowie Ted Bailey MTA's

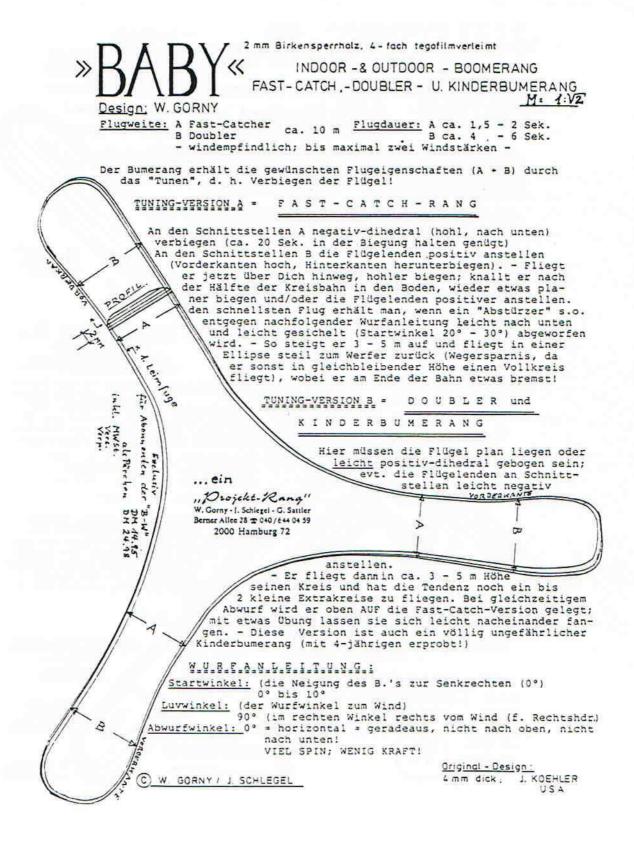
Mini : DM 25.- + Porto
 Midi : DM 30.- + Porto
 Maxi : DM 30.- + Porto

Heinrich Link Batschkastr. 13 6700 Ludwigshafen

Bemerkung wb: Erinnert Ihr Euch an den schönen Beitrag von Heinrich Link in Nr. IV/87 "Diese Freude kann mir niemand nehmen"?

In Nr. I/88 beschrieb er seine Samaras; Bumerangs hoher Baukultur, wie ich in Weinheim sehen konnte





Leserbrief zum Thema:

Bumerangoberfläche

Der folgende Leserbrief von Martin Claußen ist sicher nicht für alle Leser der Bumerangwelt verständlich. Trotzdem wollen wir ihn in voller Länge abdrucken. Da er aber einiges an Fachvokabular voraussetzt, hier etwas "Strömungslehre für Einsteiger":

Laminar und turbulent: Einfaches Beispiel ist der Rauch,der

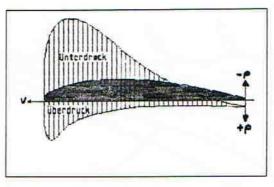
bei völlig ruhiger Luft von einer Zigarette aufsteigt. Etwa 20 – 30 cm sind die "Stromfäden" völlig parallel (=laminar) um dann schlagartig in ein wirres (=turbulentes) Gekräusel umzuschlagen. An diesem Punkt wurde die kritische Reynoldszahl unterschritten.

Reynoldszahl: Kennzeichnet einen bestimmten Strömungszustand. Bei-

spiel: Fliegt ein Tragflügel mit 1 m Tiefe (= Flügelbreite) mit 10 m/s, so herrschen die gleichen Bedingungen wie bei 50 cm Tiefe und 20 m/s. (Re = v[m/s] · T[mm] · 70[für Luft].)

Grenzschicht: Ist der Bereich in der Nähe der Profiloberfläche, in dem die Strömung vom Profil beeinflußt wird, und daher von der Strömung der umgebenden Luft abweicht. Die turbulente Grenzschicht ist sehr energiereich und kann sich länger an der Profiloberfläche halten. Die energiearme laminare Grenzschicht neigt dagegen zum frühzeitigen Abreißen.

Druckverhältnisse: In einer Strömung verringert sich der (statische) Druck, wenn die Geschwindigkeit zunimmt und umgekehrt (Bernoullische Gleichung). Bei einem auftriebserzeugenden Profil ist der Weg "oben herum" weiter als "unten herum", die Geschwindigkeit daher oben größer als unten. Folglich muß der Druck oben kleiner (Unterdruck) als unten (Überdruck) sein, was uns den Auftrieb liefert. Die Verteilung sieht etwa so aus:



Zum Schluß noch eine kritische Bemerkung, die eigentlich alles gleich wieder in Frage stellt:

All diese Untersuchungen gelten nur für "stationäre" Strömungen (über einen ausreichenden Zeitraum konstante Verhältnisse). Beim Bumerang schwankt aber die Geschwindigkeit (und damit die Re-Zahl) etwa 10 mal pro Sekunde (=Drehzahl) zwischen Maximum und fast Null (oder sogar negativen Werten). Wir haben es also mit einer "instationären" Strömung zu tun! Ich meine, derartige Untersuchungen machen nur bei MTA's einen Sinn. Beim 'hover': Konstante Geschwindigkeit, fast konstanter Anstellwinkel, läßt sich prima berechnen. (gb)

Martin Claußen: Grenzschichtablösung an Bumerangflügeln.

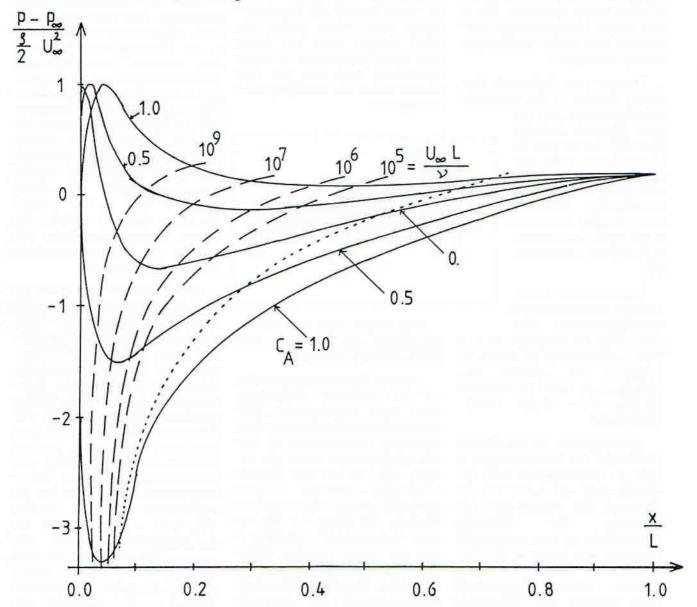
Soll die Oberfläche eines Burnerangs rauh oder glatt sein? Diese Frage wurde von U. Hartfiel in der Bumerang Welt IV/88 mit dem Problem der Grenzschichtablösung an Tragflügeln in Verbindung gebracht. Allerdings wurde ein recht einfaches Bild der Strömungsverhältnisse an einem Tragflügel entworfen, meines Erachtens zu einfach, um die Frage nach einer glatten oder rauhen Bumerangoberfläche mit definitiven "jain" zu beantworten. Um diese "jain" zu hinterfragen, möchte ich zunächst andeuten, wie komplex die Strömungsvorgänge an einem Tragflügel sind.

Strömt Luft über eine Platte, so wird die Luftströmung auf Grund ihres Impulsverlustes an die Platte abgebremst. Bei einer Reynoldszahl knapp oberhalb Re~105(bezogen auf die Anströmgeschwindigkeit und die Länge der überstrichenen Fläche) neigt die Strömung dazu, instabil zu werden, d.h. Störungen in der Strömung werden nicht mehr abgedämpft, sondern wachsen an. Der Umschlag vom laminaren zum turbulenten Strömungszustand erfolgt dann bei der sogenannten kritischen Re-Zahl (Re_k~3·10⁵ - 5·10⁵). Liegen der Instabilitätspunkt und der Umschlagpunkt hinreichend weit auseinander, kann die laminare Strömung vor Erreichen der kritischen Re-Zahl bereits soviel Impuls verloren haben, daß sie in Plattennähe zum Stillstand kommt. Die nachfolgende Strömung "sieht" dann ein Hindernis, das sie umströmen muß.

Dieser Vorgang wird als Grenzschichtablösung bezeichnet. Im Bereich der Grenzschichtablösung wird die bereits instabile Strömung sofort turbulent und legt sich wieder an die Platte an. Dieses turbulente Wiederanlegen ist mit kräftigen Druckschwankungen verbunden.

An einem Tragflügel sind die Strömungsverhältnisse komplizierter. An der Oberseite, der Saugseite, wird an der Vorderkante des Tragflügels ein Druckabfall und weiter stromab ein Druckanstieg beobachtet. Für die Unterseite, die Druckseite, gilt das Umgekehrte. Mit wachsendem Anstellwinkel des Flügels wandert das Druckminimum auf der Saugseite nach vorn und das Druckmaximum auf der Druckseite nach hinten. Nun ändert sich der Instabilitätspunkt in Strömungen mit Druckgradienten

derart, daß die Re-Zahl des Instabilwerdens bei Druckabfall erheblich ansteigt und bei Druckanstieg kräftig absinkt. Dies hat zur Folge, daß der Instabilitätspunkt auf der Saugseite nach vorn und auf der Druckseite nach hinten wandert. Die Instabilitätspunkte bei verschiedenen Anström-Reynoldszahlen rücken auf der Saugseite nahe dem Druckminimum zusammen, während sie auf der Druckseite auseinan-



Druckdifferenz zwischen lokalem Druck auf der Druck- und Saugseite eines symmetrischen Joukowski Profils und dem Druck in der Anströmung als Funktion der Profiltiefe (ausgezogene Linie). Die Kurvenparameter geben den Auftriebsbeiwert CA als Maß für die Stärke des Anstellwinkels des Flügels an. Die gestrichelten Kurven kennzeichnen die Lage des Instabilitätspunktes für verschiedene Re-Zahlen der Anströmung. Die gepunktete Linie zeigt die Position der laminaren Ablösung, p: lokaler Druck, pop: Druck in der Anströmung. Uoo: Anströmgeschwindigkeit S:Luftdichte, v: kinematische Viskosität der Luft, L: gesamte Profiltiefe des Flügels.

derlaufen. Die Abbildung auf Seite 8 zeigt die Ergebnisse einer Instabilitätsberechnung für ein symmetrisches Joukowski-Profil. Diese Abbildung habe ich dem "Inkom-Vorlesungsmanu-skript pressible Strömungen" von Herm Hamburg, Universität Schiffsbauversuchsanstalt, entnommen. In diesem Beispiel kann nur bei hohen Re-Zahlen (Re>107) erwartet werden, daß die laminare Grenzschicht ohne Ablösung in eine turbulente übergeht. Bei niedrigeren Re-Zahlen, insbesonders bei großem Anstellwinkel, besteht die Gefahr der Grenzschichtablösung. U. Hartfiel schätzt, daß die Re-Zahlen für einen Bumerang zwischen Re~1.4·104 und Re~1.3-105 liegen. Das würde für einen Bumerang mit einem symmetrischen Joukowski-Profil bedeuten, daß der Ablösepunkt auf der Saugseite des Tragflügels in gefährliche Nähe zum Instabilitätsrückt, SO daß Grenzschichtablösung irgendwann

während des Fluges wahrscheinlich ist - sowohl für einen MTA als auch für eine Fast Catch Bumerang.

Aus dem eben gesagten wird deutlich, daß das Ablösen der laminaren Grenzschicht an einem Tragflügel nicht nur von der Re-Zahl abhängt, sondern auch von der Form und dem Anstellwinkel des Flügels. Die Angabe einer einfachen Re-Zahl als Kriterium für Grenzschichtmögliche ablösung wird diesem komplexen Um zu Problem nicht gerecht. einem beurteilen, WO auf während und Bumerangflügel welcher Flugphase eine Ablösung auftritt, wird man auf Windkanalversuche oder aufwendige numerische Simulationen zurückgreifen müs-

Martin Claußen, Faberstr. 15, 2000 Hamburg 20.

Praxis-Tip

(Stammt ausder Sommer-Ausgabe Many Happy von Returns)

Der Lieblingsbu-Problem: merang ist gegen einen Stein oder ähnliches geknallt und hat dabei ein Stück aus der Vorder-(oder Hinter-)kante eingebüßt. schließt man die Wunde? Spachtelmasse hält meist nicht lange. Epoxydharz ist geeignet, aber es geht besser und vor allem schnel-

Lösung: Man nehme etwas 'Superkleber' (Sekundenkleber, Zack, Cyanacrylat) und stinknormales Backpulver! Man tropft den Superkleber auf die 'Wunde', gibt etwas Backpulver auf ein Stück Papier und hüllt es um die Bruchstelle. In Sekundenschnelle bildet sich eine steinharte Masse, die man sofort schleifen/lackieren kann. (Welcher Chemiker erklärt mir, wie das geht?)

Bumezangs fúz Einsteigez

- aus 10 (!) schichtigem, wasserfest verleimtem Spezialholz
- umweltfreundliche 3-Schicht-Holzversiegelung
- einfache Handhabung
- niedriges Gewicht; daher auch für Anfänger ideal

Bei Bestellung bitte angeben, ob für Rechts-oder Linkshänder. Achtung Großabnehmer! (Händler, Sportvereine u.s.w.)

Preisliste anfordern



765 84 89 . Denickestraße 25 D-2100 Hamburg 90

Preise inkl. Versandkosten. V-Scheck an: B. Kurkofka, oder besucht unseren Laden!



Glosse

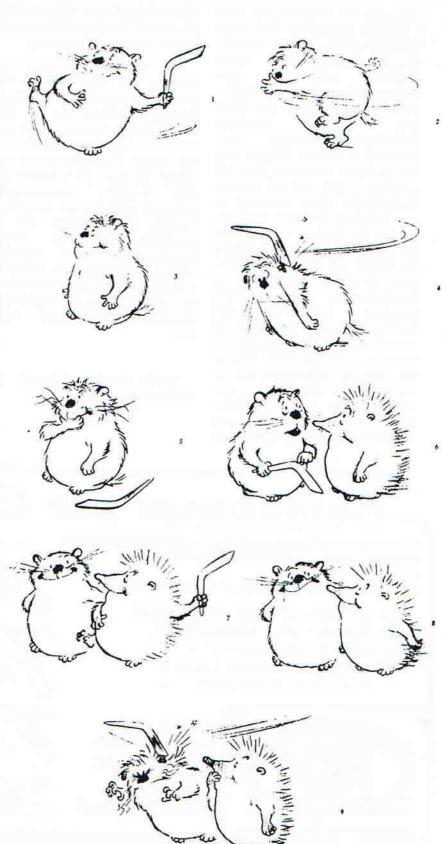
Was heißt hier "boomerangs"?

Auch bei uns in der Bundesrepublik Deutschland versuchen ja einige Freunde, durch den Verkauf von Bumerangs zum Lebensunterhalt beizutragen oder gar den gesamten Lebensuntehalt zu bestreiten. Oft jedoch ist die Basis zu schmal. Lorin Hawes in Queensland hat sich da eine breitere Grundlage geschaffen. Sein Briefkopf weist ihn nicht nur als Bumeranghändler aus; er ist darüberhinaus Finanzberater, Preisrichter für Schönheitswettbewerbe, Schiedsmann für Kürung von Pferden und die Bewertung von Hunden, Organisator von Parties, Unterdrücker von Aufständen, Eheund Sexualberater, Akupunkteur, Edelmetallhändler. Psychotherapeut für Kurztherapien, Wünschelrutengänger, Arrangeur von Weinproben und Bibel-Ausleger.

Also, liebe "gewerbliche" Bumeranghersteller, vervielseitigt Euch! Je 'vieler' die Aktivitäten desto 'qualitäter' die Leistung!!

wt

Murmeltier und Igel – Cartoon entdeckt von U. Hartfiel



Persönliche Bestleistungen

In dieser Spalte veröffentlichen wir persönliche Bestleistungen unserer Leser. Wir erbitten also gegebenenfalls (und laufend) um Mitteilungen. Wir erkennen damit natürlich keine Rekorde an, aber ermöglichen unseren Lesern doch einen gewissen Überblick, der ja auch als Ansporn für das sportliche Training wirksam werden kann. Wir vertrauen bei allen Angaben auf den, der sie mitteilt. Dankbar sind wir, wenn auch Wetterbedingungen mitgeteilt und verwendete Bumerangs genannt werden.

Beginnen wir mit Fridolin Frost, der uns am 22.11.88 "Einige meiner Bestleistungen (im Training, unter günstigen Bedingungen)" nannte:

MTA : 1 min 16 sek

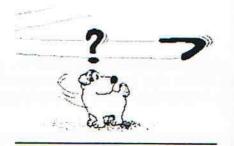
Fast-Catch : 19,65 sek

Super Catch: 3 mal

Austr. Runde: 100 Punkte
 Weitwurf: 100 m+

(Die ersten drei Leistungen mit eigenen Bumerangs, die beiden letzten mit Geräten von Volker Behrens.)

wb



Dieter's

Nightflower

Nacht-Bumerang mit 6 Leuchtdioden

Material, Abmessungen u. Gewicht:

Finn. Birkensperrholz, 5mm, 10 Schichten, Spannweite 35 – 37 cm, 130 g mit Micro-Batterien, Bevels an allen drei Armen.

Elektro-Material:

1 Batteriehalterung für 2 Mignonzellen, 2 Batterien 1,5 V Mignon oder besser – weil leichter – Micro-Batterien (passen in die gleiche Halterung), 6 Leuchtdioden (LED) 3mm Ø, 1 Widerstand ca. 10 Ohm, dünnes Kabel (z. B.

Beleuchtungskabel für Puppenstuben), Lötkolben und Lötzinn.

Bauanweisung:

In der Mitte des Bumerangs die Batteriehalterung ca. 4 mm tief in das Holz

einlassen aber noch nicht befestigen. Für die LEDs Löcher von 3mm Ø bohren und für die jeweils 2 Leitungen in jeden Flügel einen Schlitz von ca. 2 mm Tiefe und ca. 4 mm Breite sägen bzw. fräsen (z. B. Handkreissäge mit Tiefenanschlag).

Die Batteriehalterung mit 2-Komponenten-Kleber im Einlaß des Bumerangs befestigen. Die LEDs durch die Löcher stecken, bis sie ca. 3 mm oben herausschauen. LEDs, Batterie und Vorwiderstand mit den nun eingesetzten Leitungen verlöten (siehe Schaltung).

Leuchttest:

Die LEDs durch Einsetzen der Batterien in die Halterung einschalten. Leuchtet eine LED nicht, diese umpolen. Danach die Schlitze mit Spachtelmasse/Härter zuspachteln und glattschleifen. Lackierung mit Leuchtfarbe.

Dieser Nachtbumerang soll nur als Anregung dienen. Es können durchaus mehr LEDs eingebaut oder eine andere Batterieart verwendet werden, Auch einen Micro-Ausschalter kann man einbauen (bei mir aus Gewichtsgründen weggelassen). Jeder Vierflügler ist als Nachtbumerang geeignet.

Anmerkung:

Der Vorwiderstand in der Schaltung ist unerläßlich. Er begrenzt den Strom, schützt die Leuchtdioden und schont die Batterien. Rote LEDs haben die höchste Leuchtstärke. LEDs gibt es in 1,9 - 3 - 5 - 8 - 10 und 16 mm. Für die Berechnung des Vorwiderstandes hier die Gleichung:

ngewandt auf unseren Fall:

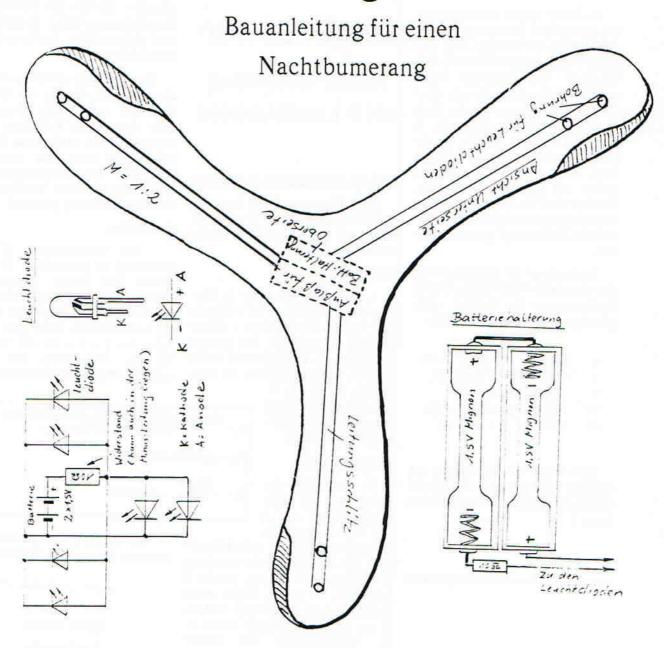
- 120m A - ca. 10 Ohm

Viel Erfolg beim Nachbau und natürlich Many Happy Returns!

Fun Dieter

Dieter Grabitz
Basthoop 8a
3015 Wennigsen
Tel. (05103) 1811

Dieter's Nightflauer

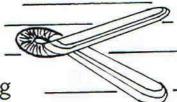


Bemerkung: Es gibt auch sogenannte "Low-Current-LEDs", die mit etwa 2 mA auskommen (statt 10 – 20 mA bei normalen LED's). Allerdings sind sie nicht ganz so hell. Man könnte aber eventuell mit Knopfzellen auskommen (interessant für kleinere Bumerangs). Denkbar wäre auch die Verwendung einer 9 V – Blockbatterie und jeweils 3 LED's in Reihe (dadurch braucht man nur ¹/₃ des Stromes).

Wer mit Elektrizität nichts im Sinn hat, kann natürlich auch zu den bewährten Knicklichtern greifen (gibt's im Angler-Shop für 1.- bis 2.- DM je nach Größe). Einfach Schlitze in die Arme, Knicklichter 'rein, Tesafilm herumwickeln und los geht's. (Im Gefrierfach kann man die Dinger 1 - 2 Wochen aufheben).

"Halber Schlag"





Hallo Bumerang-Tüftler!

Alle die, die glauben der 2armige Bumerang habe bereits alle
möglichen und unmöglichen Formen durchlebt, werden sich sicher
beim Anblick meiner 'Verbiegung'
die Haare raufen. Bei allen mir
bekannten Veröffentlichungen zum
Thema Bumerang ist mir bisher
keine ähnliche Form untergekommen. (Mir bekannt ist die Doppeldecker-Form.) Deshalb möchte ich
an dieser Stelle die Chance nutzen,
diese reizvolle Form zu 'verallgemeinern'.

Auf der Suche nach einer wirklich neuen Konstruktion kam ich irgendwie zu der Überlegung, die beiden Arme eines Bumerangs sich überlappen zu lassen. Etwa so:

So weit, so gut. Aber wie verwirklichen? Denn dies ist aus herkömmlichen Holzplatten nicht unmittelbar realisierbar. Mir kam die Fertigung im Längslaminat oder aus einem Holzklotz in den Sinn, aber ich bin auch nur ein Menschl Also: Den Bumerang aus mindestens drei Teilen gestaffelt zusammenleimen (sonst kein Spalt zwischen den Armen, Erklärung später).

Hier kommen alte Holzreste voll zur Geltung. Jetzt "nur" noch eine flugtaugliche Form finden! So:

ging es nicht, ständiges Abdrehen nach links, auch bei stärkster Bevelung. Macht nichts, neues Holz bringt neues Glück. Schlaufe kleiner und Arme länger, etwa so: und siehe da, leichter Bevel unter beide Arme brachten meinen "halben Schlag" auf den Punkt zurück.

Bei meinem Modell überlappt der rechte Arm den linken, was im Ellenbogen einem Bevel gleichkommt (Spirale!). Deshalb fliegt er auch nur etwa 20 Meter bei 85g Gewicht. Wer Spaß hat und ihn nachbauen will, kann natürlich auch rechts unter links bauen, ob er dann aber noch zurück kommt (ich glaube nicht), wissen bisher allein Schneewittchen und die sieben Zwerge! (Wußte gar nicht, daß das Bumerangspezialisten sindl-gb-)

Wenn es mich wieder packt, werde ich sicher auch dieser Frage auf den Grund gehen. Mir kommen aber auch etliche andere Baupläne in den Sinn, denen diese Idee zugrunde liegt. Also bastelt bis die Feilen qualmen. Das gute ist wie gesagt die Verwertung alter Holzreste, d. h. der Wahnsinns-Bumerang zum (fast) Null-Tarif.

Tip zum Bau: Vor dem Zusammenleimen der Teile schon grob
schleifen, sowohl die Spirale
(Ellenbogen) als auch den unteren
Flügel. (Aber nicht zuviel, sonst
sind die zu verleimenden Flächen
auch angeschliffen. Deshalb vorher
genau mit Bleistift markieren.)
Höhenunteschied zwischen den
Armen mindestens 1 cm, sonst
schlagen sie hörbar beim Abwurf
gegeneinander.

Wenn schon jemand Erfahrungen mit solchen Formen gemacht hat, kann er mir natürlich gerne schreiben. Zum guten Schluß fallen mir spontan noch viele offene Fragen ein, die bestimmt bei einigen wieder heiße Diskussionen auslösen werden (bei mir aber nicht!): Wie groß ist denn nun der Ellenbogenwinkel? Welcher ist der erste bzw. zweite Arm? Oder ist es gar ein Dreiflügler? Eigentlich müßte man solche Bumerangs glatt verbie...?! (seit der letzten JHV nicht mehr! Außerdem wird ja wohl niemand mit so einem Teil in den Wettkampf ziehen, oder?-gb-)

Nun aber ans Eingemachte:

Technische Daten vom 'Halben Schlag'

- Material 5 mm 10Schicht
 Birke
- Spannweite 31 cm
- Flügelbreite 3,5 cm
- Ellenbogenwinkel 86°
- Profil Normal + 1cm tiefe
 Bevels an beiden Armen

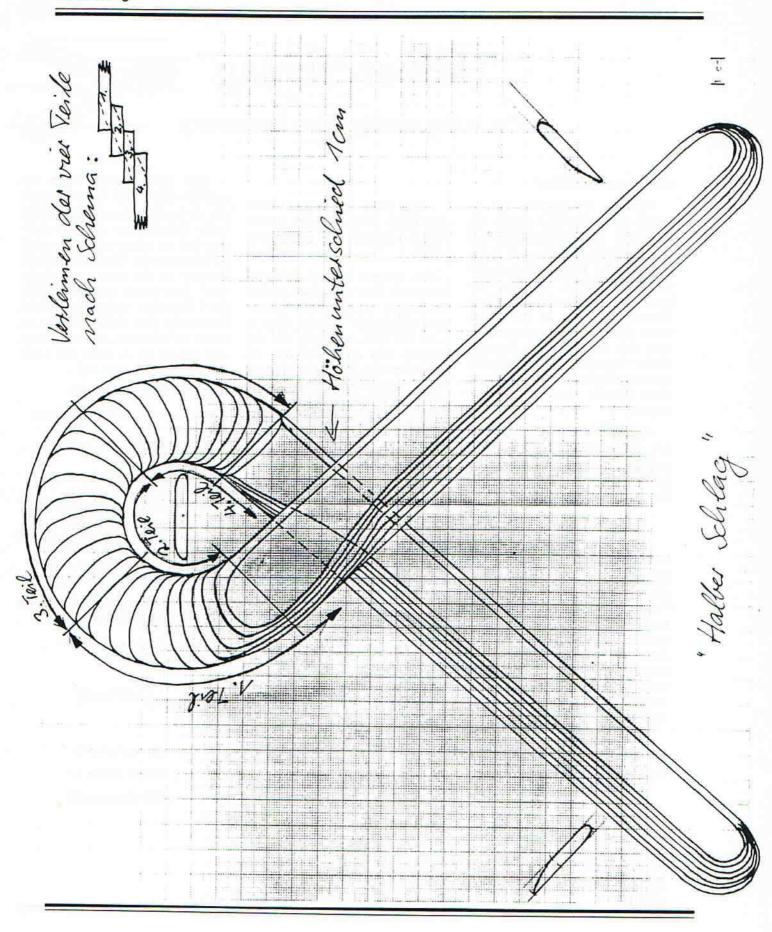
Flugdaten Hohe Flugbahn, Reichw. ca. 20 m mit Hover zum Schluß.

Warnung: Völlig wettkampfungeeignet! Fliegt stinknormal!

Also macht's gut und selbstverständlich MHR

Bernd

Bernd Kurkofka Gerade Straße 17 2100 Hamburg 90



Veranstaltungen

Deutsche Meisterschaften 1989

Die Deutschen Meisterschaften 1989 finden am 5./6. August 1989 in Berlin statt. Vorgesehen sind die Wettbewerbe: Fast Catch, Endurance, Australische Runde und MTA 100. Alles weitere im nächsten DBC-Info. gb

2. Winnender Stadtmeisterschaft im

Bumerangwerfen

- Wann? 3./4.Juni 1989
- Wo? Sportstadion Winnenden
- Wer? Jedermann
- Was? Fast Catch, Endurance, Austr. Runde, MTA₁₀₀,CC
- Wieviel? 15 DM incl.
 Versicherung

an Uli Konzelmann, PostgiroA Stgt 235982-704

Sonstiges: Mehrflügler erlaubt und erwünscht!!

Teilnehmerzahl auf ca. 60 begrenzt.

Anmeldung: Ab sofort nur telefonisch (07195) 66044

Genauere Infos gibt es rechtzeitig vorher.

World Games 1989

Vom 20.–30.7. 1989 finden in Karlsruhe die WORLD GAMES der nichtolympischen Sportarten statt. Bumerangwerfen ist als Demonstrationssportart vertreten. Am 24./25./27. und 28.7.89 können wir von 1400–1800 auf einem Sportplatz, direkt an der Europahalle, unser Können zeigen. Weiterhin wollen wir Interessenten praktische Anweisungen geben, Infos weiterreichen und Kontakte knüpfen. Eventuell besteht die Möglichkeit, Bumerangs zu verkaufen.

Bei schönem Wetter und der guten Lage des Sportgeländes können wir mit größtem Interesse rechnen. Um einen möglichst sicheren und informativen Ablauf unserer Veranstaltung zu gewährleisten, sollten jeden Tag 5-6 DBCler anwesend sein.

Für alle, die aktiv teilnehmen möchten: schaut in Euren Terminkalender, und meldet Euch möglichst bald bei mir!

> Uli Konzelmann Im Hummerholz 80 7057 Leutenbach 2 Tel.:(07195)66044

 Travemünder Bumerang Cup

29./30.04. 1989 (das Wochenende vor dem 1. Mai)!

Am Strand von Lübeck-

TravemUnde.
Teilnehmerzahl auf ca. 50
begrenzt.(sorry).
Disziplinen im 50m Kreis.

Keine Australische Runde. Genaueres in der schriftlichen Ausschreibung. Mit kräftigem Wind muß gerechnet werden! (s.S.19) Unterkunft in der JH in Lübeck reserviert. Schauwerfen am Sonntag Startgeld 10.-DM.

Anmeldung ab sofort schriftlich an Eckhard. (siehe Impressum) oder telefonisch: 0451-624007 (Volker)

WETTKAMPFBUMERANGS



PREISLISTE GEGEN RÜCKUMSCHLAG VON:

VOLKER BEHRENS. AM MÜHLENBERG 11 , 2407

AUS DER WERKSTATT DES WELTREKORD-HALTERS IM WEITFLUG:

- LONG DISTANCE -
- FAST CATCH -- DOUBLING PAARE -
- WINDBUMERANGS -
- DARNELL-WIZARD -EDELHOZLAMINATE -
- LEUCHTKAPSELN -

2407 BAD SCHWARTAU

Noch 'ne Glosse

<u>Diskussion bei einer Jahreshaupt-</u> <u>versammlung des DBC.</u>

(V. hat sich als Veranstalter der nächsten D.M. in Berlin angeboten, A.,B. und C. sind einige kritische Mitglieder.)

- A: "Du willst also ernsthaft die nächste D.M. nach Berlin holen?"
- V: "Ich dachte daran."
- A: "Hast Du auch mal daran gedacht, wie weit da jeder fahren muß? Natürlich nicht! Wir haben schließlich viele Schüler dabei, die sich einen teuren Flug nicht leisten können."
- V: "Äääh...also..."
- B: (Schaltet sich ein) "Außerdem weiß doch jeder, daß man durch die <u>Ostzone</u> ewig braucht. Und dann die Kontrollen: Leibesvisitation, Taschen ausleeren, und das halbe Auto nehmen die Dir auch auseinander!"
- V: "Also wirklich, so 'was gibt's doch schon lange nicht mehr. Man kommt zügig durch, und Tempo 100 ist doch eigentlich

- ganz vernünftig, oder?"
- B: "Bist du Mitglied der kommunistischen Partei...?"
- V: "Nein, nein..."
- B: "...oder der Grünen?"
- V: "Ich bin Mitglied keiner Parteil"
- B: "So, so ... "
- A: (Bricht die Diskussion ab) 'Wie ist das mit den Unterkünften? Ihr habt doch wohl kostenlose Quartiere organisiert?"
- V: "Nun, wir hatten eigentlich an ein Startgeld gedacht, sagen wir 50.-DM oder so. Da wären dann Unterkunft, ein T-Shirt und ein Button mit drin."
- C: (Schaum vor dem Mund) "Fünfzig Mark??? Unmöglich!!! Wir sind schließlich keine Millionäre!"
- V: (Beruhigende Tonlage) "Na, ja, 10.-DM pro Übernachtung reichen ja auch. T-Shirt und so muß ja nicht sein."
- A: (Sachlich) "Dann aber Einzelzimmer mit Dusche?"
- V: "Nun, ehrlich gesagt..."

- A: "Oder wenigstens Frühstücksbuffet?"
- V: "...ehrlich gesagt, zu dem Sportplatz gehört ein Restaurant. Da wollten wir Sonderkonditionen..."
- B: (Fällt ihm in's Wort) "Also nicht mal Frühstück! Wir haben doch nicht im Lotto gewonnen. Da müßt ihr Euch schon etwas mehr Mühe geben."
- V: (Gerät sichtlich außer Fassung)
 "Also, wir dachten ..."
- C: "Und bei dem weiten Weg könntet Ihr ja wohl einen Reisekostenzuschuß für die Teilnehmer aufbringen, anstatt horrende Startgelder zu verlangen!"
- V: (Bricht gutturale Laute stammelnd zusammen und wird aus dem Saal getragen.)
- A: "Noch weitere Vorschläge für die nächste D.M.?"

gb



FRIDOLIN FROST RINGSTR. 26 2407 BAD SCHWARTAU



1. FAST-CATCH:

5 MM SPERRHOLZ,

MIT NEONFARBEN LACKIERT!

FLUGDAUER: CA. 3 SEK.

(BEI WENIG WIND).

PREIS: 40.- DM (INKL. VERS).

2. EDELHOLZLAMINATE:

LAMINIERT AUS EXOT.

HARTHULZERN IN VERSCH.

FORMEN U. GRÖSSEN. PREIS: CA. 80.- DM

(INKL. VERSAND).

Die Namen des Windes

Schwach bis mäßig heißt es im Wetterbericht, 4m/s sind ideal für Weitflieger ließt man in der Bumerangwelt, "my Ninja likes a breeze of about 7 mph." schreibt mir Herb Smith u.s.w.

Auf Anregung von Eckhard, hier eine kleine Tabelle zum Ausschneiden (oder kopieren) um die 'babylonische Verwirrung' zu beenden. Es sind nur die interessanten Windstärken erfaßt, ab Windstärke 7 sollte man auch den Drachen zu Hause lassen. Da ja nun nicht jeder mit einem Windgeschwindigkeitsmesser in der Tasche 'rumläuft habe ich einfache Erkennungsmerkmale mit in die Tabelle aufgenommen.

Windst (Beaufo	ärke Merkmal ort)	Benennung	m/s	km/h	m.p.h.	Knoten
0	Rauch steigt senkrecht	Windstille	0,0 - 0,5	0 - 2	0 - 1	0 - 1
1	Windrichtung eben an Rauch erkennbar	leiser Zug	0,6 - 1,7	2 - 6	1 - 4	1 - 3
2	Wind auf dem Gesicht spürbar	leicht	1,8 - 3,3	6 -12	4 - 7	3 - 6
3	Blätter und kleine Zweige bewegen sich	sanft/ schwach	3,4 - 5,2	12 -19	7 –12	6 –10
4	Papier hebt sich vom Boden, kleine Äste bewegen sich	mäßig	5,3 - 7,2	19 -26	12 -16	10 -14
5	Kleine belaubte Bäume be- ginnen zu schwanken	frisch	7,3 - 9,8	26 -35	16 -22	14 –19
6	Große äste bewegen sich	kräftig/ stark	9,9 -12,4	35 -45	22 -28	19 -24

Anmerkung: Bis Windstärke 3 sollte es keine Probleme geben. Fast Catch – Rekorde sind natürlich bestenfalls bei Windstärke 1 machbar, Long Distance – Bumerangs brauchen dagegen meist mindestens Windstärke 3.

Einheiten: Meter/Sekunde (m/s), Kilometer/Stunde (Km/h), Miles per hour (m.p.h.), Knoten/knots Umrechnung: 1m/s = 3,6 km/h, 1 m.p.h. = 1,609 km/h, 1 Knoten = 1 Seemeile/h = 1,825 km/h

gb