

Ausgewählte Exponate aus der Fertigung von *Bionic StreamForm* Frank Wedekind

Unbewegliche Modelle, nicht elektrifiziert

Seiten 2 - 9



Bewegliches Exponat, nicht elektrifiziert

Seiten 10 - 11



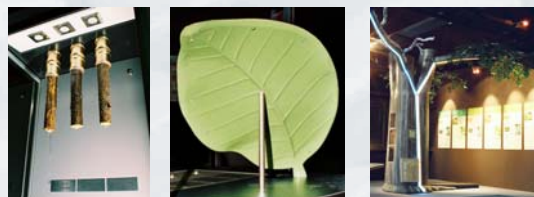
Bewegliche Modelle, elektronisch gesteuert

Seiten 12 - 15



Interaktive Exponate

Seiten 16 - 19



Kontakt:
Bionic StreamForm Frank Wedekind
Dipl.-Biol. Frank Wedekind
Science Park 2
D – 66123 Saarbrücken
Germany

Tel.: (+49) (0)681 830 4324
Fax: (+49) (0)681 302 2578
E-mail: wedekind@bionic-streamform.de
Internet: www.bionic-streamform.de

Arbeitsfelder

Seit seiner Gründung im Jahr 2001 setzt *Bionic StreamForm Frank Wedekind* Schwerpunkte auf folgende Aktivitäten:

1. die **bionische Umsetzung** von Erkenntnissen, die, typisch für die Bionik, aus der Biologie gewonnen und in die Technik übertragen werden,
2. die **Fertigung von Sondermodellen und Exponaten**.

Produkte aus diesem Arbeitsschwerpunkt sind Gegenstand des vorliegenden Portfolios.

In einem auf die individuellen Wünsche der Kunden abgestimmten, kleinen Team fertigen wir gemäß den Vorgaben der Kunden Sondermodelle für den einmaligen oder dauerhaften Einsatz an.

Ob Exponat, Funktionsmodell oder Forschungs-Equipment, die Konzeption und Herstellung der Objekte verrichtet *Bionic StreamForm* zumeist für nur einen oder sehr wenige Kunden. Bereits in der Planungsphase ergibt sich notwendigerweise ein enger Kontakt zum Kunden, damit die spezifischen Anforderungen optimal umgesetzt werden können. Bei noch vorhandenen gestalterischen Freiräumen führt, ganz besonders in der Exponatfertigung, die hohe Kreativität von *Bionic StreamForm* zu optisch hochwertigen und gezielt ausdrucksstarken Lösungen.

Auf den nachfolgend gezeigten Seiten finden Sie eine Auswahl von Modellen und Exponaten, die *Bionic StreamForm* in den vergangenen Jahren angefertigt hat. Ergänzend hierzu ist eine frühe, private Arbeit Frank Wedekinds im Rahmen eines Wettbewerbs der Adam Opel AG dargestellt.

Unbewegliche, nicht elektrifizierte Modelle

Schematisiertes Hai-Großmodell

Hammerhai-Modell, sehr naturähnlich

Haischuppen-Exponat

Schematisiertes Chromosom

Starenmodelle

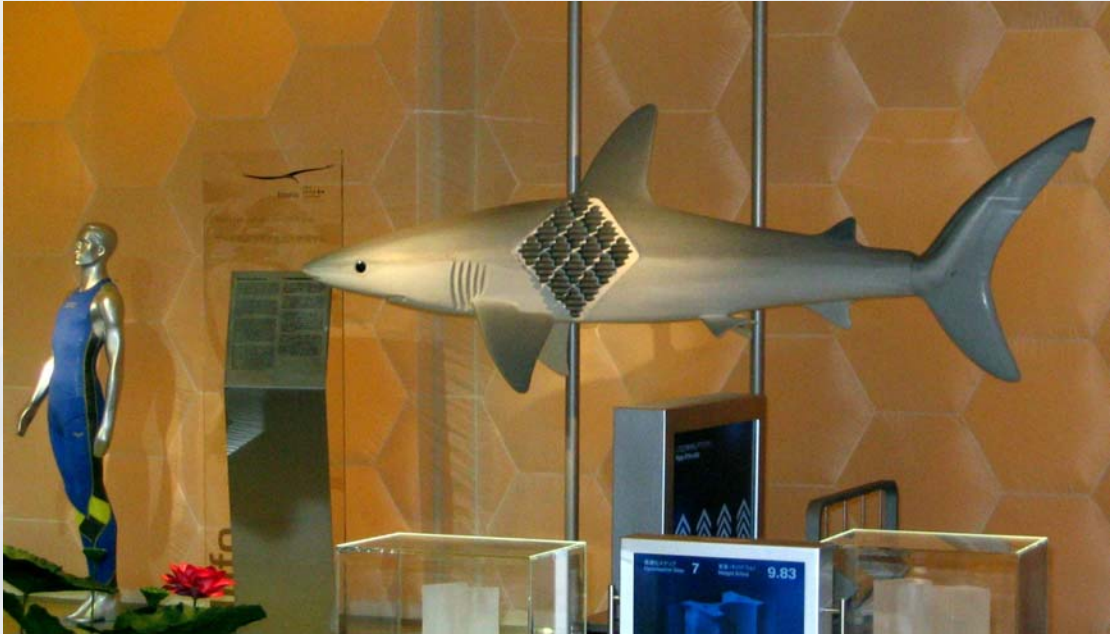
Anatomische Lehrmodelle (Stoma)

Opel-Modellauto-Wettbewerb (privat)

*Schematisiertes Hai-Großmodell:
EXPO 2005 Aichi, Japan, Deutscher Pavillon*



Exponat in dynamischer Schwimmbewegungshaltung und mit Applikation einer übergroßen Schuppengruppe als natürliches Vorbild für technische fast-skin-Schwimmanzüge.



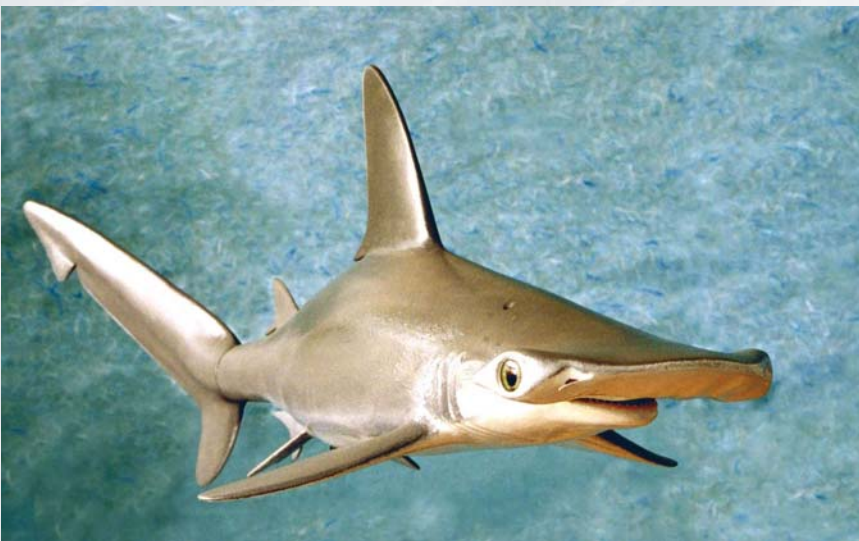
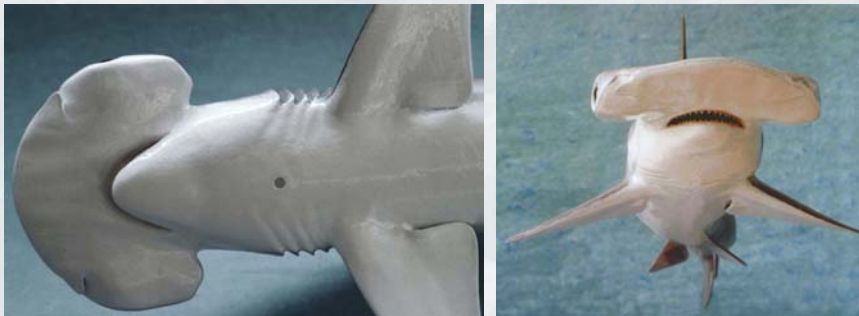
Dreiteiliges Exponat . Gesamtlänge 3,2m, Höhe der Schwanzflosse 1,0m.
Das Exponat wiegt 30kg, fertig bestückt mit allen inneren Verriegelungsbeschlägen.

Epoxidharz-Glasfaser-Laminat auf Mehrschicht-Hartschaumkern mit Innenverstärkungen.
Deckschichtharz mit Aluminium-Beimengung, außer weißen keine weiteren Farbpigmente.
Befestigung von der rechten Seite mit 2 Steckanschlüssen für Wandmontage.

Auftraggeber: Koelnmesse International GmbH (2004)

Sehr naturähnliches Modell eines Hammerhais (Mützenhai, *Sphyrna tiburo*, ♀)

Exponat in dynamischer Schwimmbewegungshaltung



Das Modell wurde ausschließlich nach Fotografien und Bildvorlagen entworfen und realisiert.

Die Weibchen dieser Haiart erreichen eine Körperlänge von bis zu 1,5m.

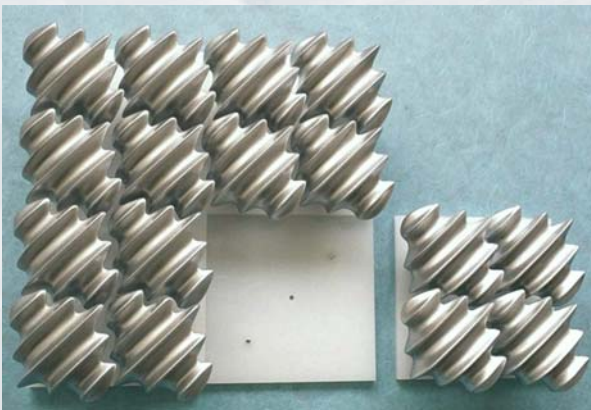
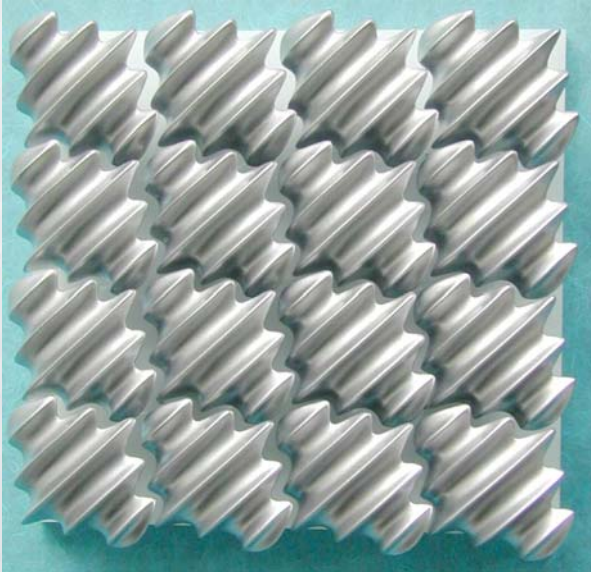
Die Tiere ernähren sich überwiegend von Muscheln, Krebsen und Kleintieren, die sich im Meeresboden vergraben haben.

Zweiteiliges Exponat, Schwanzflosse abnehmbar. Maßstab 1:1. Gesamtlänge 1,5m.

Epoxidharz-Glasfaser-Laminat auf verstärktem Mehrschicht-Hartschaumkern. Deckschichtharz weiß pigmentiert bzw. mit Aluminiumpulver angereichert und teils mit schwarzem Pigment betont. 2 Steckanschlüsse für Sockelmontage sowie 3 Aufhängepunkte.

Exponat gefertigt für
Universität Münster, Institut für Technik und ihre Didaktik (2004).

Haischuppen-Exponat mit kleinen, unbeweglichen Schuppen



Größe der Einzelschuppen je ca. 12 x 11 cm².
Unbewegliche Positionierung auf 2 Lagen Plexiglas.
Obere Lage in 4 Feldern mit je 4 Schuppen gefertigt,
zu Lehrzwecken zerlegbar. Steckbefestigung.
Schuppenfertigung in 2-teiliger Negativform aus
Polyurethan, Schuppenstiel bereits in Negativform.
Schuppenmaterial: Epoxidharz mit Aluminiumpulver,
Schuppen zusätzlich mit Metallic-Lackierung
beschichtet.

Exponat gefertigt für
Universität Münster, Institut für Technik und ihre Didaktik (2006).

„Science House“:
Schematisiertes Chromosom

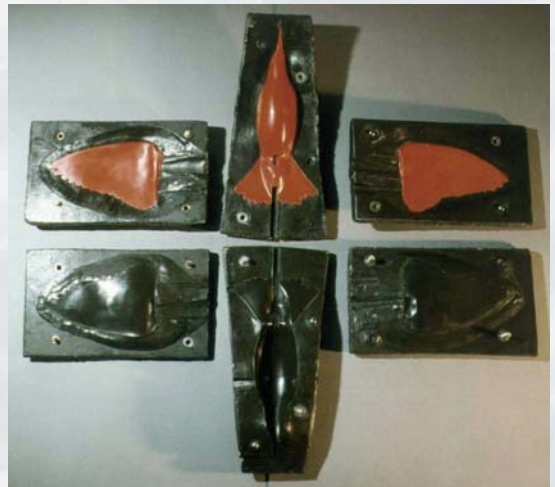
Groß-Exponat nach wissenschaftlichen REM-Aufnahmen, in Fehlfarben-Optik mit fließenden Farb-Übergängen gelbgrün - blaugrün – gelbgrün, Farbpigmente in äußerer Kunstharzschicht.



Fertigung: Epoxidharz-Glasfaser-Laminat auf innen verstärktem Hartschaumkern. Relief-Zwischenlage nochmals mit Glasfaserlaminat bedeckt und mit eingefärbtem Epoxidharz beschichtet. Alle Materialien schwerentflammbar.
Maße: Höhe inkl. Stahlstreben 2,9m (ohne Streben 2,65m), Breite unten ca.1,56m, Schenkeldurchmesser je ca.0,34m

Auftraggeber: Förderverein Science und Technologie e.V., Rust (2006)

Starenmodelle in verschiedenen Ausführungen



Modelle gefertigt nach Daten in Original-Gleitflughaltung im Maßstab 1:1 (Spannweite 300mm).
Fertigung in 6-teiliger Negativform aus Kunstharz mit keramischer Hinterfütterung, mehrere Platzhalter für Montageschächte in Negativform.
Positive aus eingefärbtem oder mit Aluminiumpulver gefülltem Epoxidharz.

Exponate zum Teil gefertigt im Rahmen der wissenschaftlichen Mitarbeit in Universität Saarbrücken, Zoologie (1996-1998).
Weitere Modelle für Landesmuseum für Technik und Arbeit, Mannheim (2001),
Gun Sails von Osterhausen GmbH, Saarbrücken (2002)

Anatomische Lehrmodelle: Stomamodelle

Die hygienische Versorgung von künstlichen Darmausgängen wird an künstlichen, medizintechnisch-anatomischen Modellen trainiert, bevor das so geschulte Pflegepersonal die betroffenen Patienten betreut. Auch die Patienten selbst können an solchen Modellen eingewiesen werden.

Durch die unterschiedlichen Operationstechniken und Indikationen werden mehrere Stomatypen unterschieden.

Zu Schulungszwecken wurden 8 verschiedene Stomatypen in 2 Kleinserien zu je 50 und 40 Sätzen von Hand hergestellt. Hierzu wurden insgesamt 4 Sätze Negativformen angefertigt.



Fertigung: Epoxidharz-Mehrschicht-Laminat in Silikon-Negativform. „Nass-in-nass“-Aufbau der unterschiedlich eingefärbten Stoma- und Hautregionen. Pigmentierung mit Natur-Erdfarben. Modell-Rückseite mit transparenter Kunstharz-Deckschicht und darin eingelegtem Kunden-Logo versehen.

Auftraggeber: Bristol-Myers Squibb GmbH, München (2001) und
Bristol-Myers Squibb GmbH, ConvaTec Division, Baar, Schweiz (2002)

5. Modell-Auto-Wettbewerb der Adam Opel AG: Fahrzeugmodell im Maßstab 1:12, Kategorie Traumwagen

Dritter Preisträger in der Klasse der Junioren, zusätzliche Auszeichnung von General Motors Inc., USA



Entwurf nach Vorgaben der Hauptabmessungen, Fertigung aus einem mehrschichtigen Hartholzblock, Oberfläche Metallik-Lack silber und Hochglanzlack schwarz. Länge des Modellautos: 0,45m.

Wieder im Privatbesitz

Modellauto-Wettbewerb der Modellbauergilde
unter der Schirmherrschaft der Adam Opel AG,
5. Modellauto-Wettbewerb (1968/69)

Bewegliches, nicht elektrifiziertes Exponat

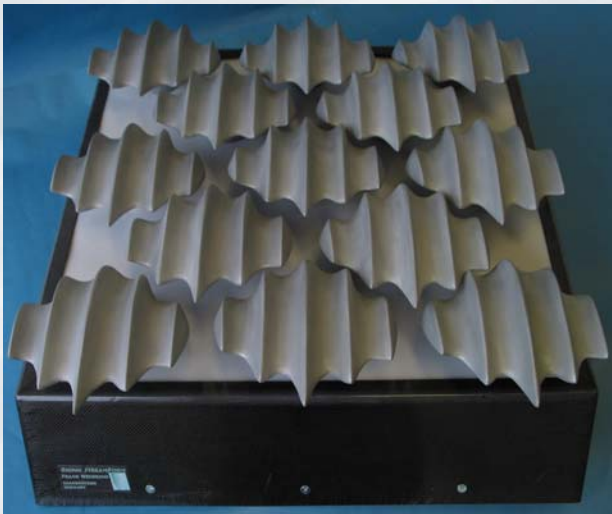
Haischuppen - Exponat

Haischuppen-Exponat, etwas schematisiert, mit gekoppelt beweglichen Schuppen



Ergänzend zur Dokumentation der Anordnung von Haihaut-Schuppen zueinander wird an diesem Exponat gezeigt, dass die Schuppen ein wenig beweglich in der Haihaut verankert sind.

Bei Veränderung der Anströmbedingungen in vivo können die Schuppen somit passiv etwas flacher an die Haut angelegt bzw. etwas schräger zu ihr gestellt werden.



Größe der Einzelschuppen je ca. 17x16cm². Herstellung der Schuppen in 2-teiliger Negativform aus Polyurethan. Schuppenstiel getrennt gefertigt. Fertigung der Schuppen in Epoxidharz, Harz mit Beimengung von Aluminiumpulver. Metallisch wirkende, gebürstete und anpolierte Oberfläche.

Haihaut-Oberfläche als Silikonbett mit Verstärkungsgewebe ausgeführt. Schuppen in Gruppe beweglich, hierzu selbst zurück stellende Koppelungsmechanik im Exponat-Untergehäuse.

Exponat-Gehäuserahmen: Kohlefaser-Sichtlaminat.

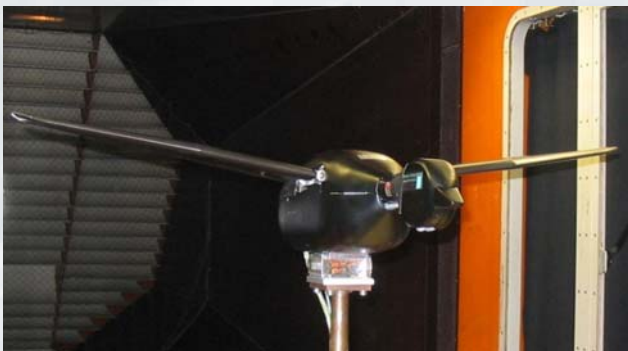
Bewegliche Modelle mit Steuerungselektronik

IGOR

IGOR 2

„IGOR“, ein abstrahiertes Gänsemodell für wissenschaftliche Untersuchungen im großen Windkanal der TU Darmstadt

In Anlehnung an die Körperform von Ringelgänsen wurde ein Modell gefertigt, das für Untersuchungen der Flügelumströmung während des Flügelschlags mittels modellinternen Kraft- und Momentenmessungen sowie mittels Particle-Image-Velocimetry (PIV) im Windkanal eingesetzt wurde.



IGOR im Windkanal



Elemente der Flügel-Antriebsmechanik

Modell-Charakteristika:

Spannweite 1,13m,
Antriebsmotor: Maxon, 240W, 10A,
Schlagamplitude voreinstellbar auf 20, 40, 60°,
Maximaler Amplitudenfehler: +/- 0,35°,
Maximale Flügelschlagfrequenz 2,2Hz (auch bei 60°), Winkelpositionsgeber für den momentanen Flügel-Amplitudenwinkel.

Externe Steuerelektronik:

Momentane Winkelgeschwindigkeit über einen Flügelschlag veränderbar und über Einlesetabelle vorprogrammierbar (Ziel: schneller Durchlauf der oberen und unteren Flügelumkehrpunkte, langsamerer Mittendurchgang, also nicht sinusförmig). Auslesbare momentane Flügelposition, Synchronisationssignale für High-Speed-Kamera-Abgleich.

Flügel: mehrere Versionen, völlig verwindungssteife Referenzflügel aus Kohlefaser/ Glasfaser mit schwarzer Epoxidharzmatrix, Profilierung FX 60-126.

Mechanik-Elemente aus Stahl (teilweise gehärtet), eingebaut in Aluminium-Halterung. Damit die Trägheitskräfte nicht die Winkelgeschwindigkeit der Flügelschlagamplitude beeinflussten, wurden Motor-Getriebeeinheit und Mechanikenelemente auf maximale Drehmomente von 10Nm ausgelegt.

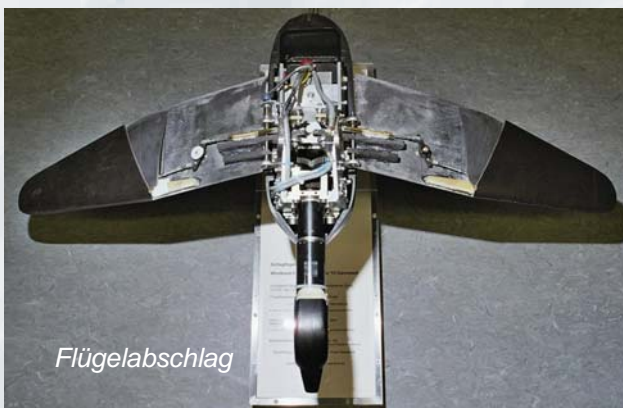
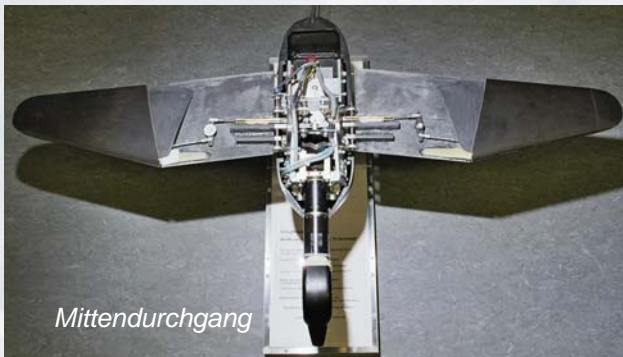
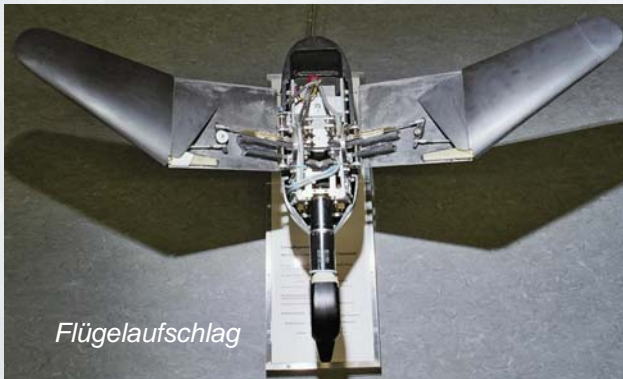
Großer Raum im Rumpfbereich für den Einbau einer internen Mehr-Komponenten-Waage, Dadurch Verlagerung der gesamten Antriebseinheit und Motorkontrolle in den vorderen und oberen Rumpfbereich sowie Hals und Kopfregion notwendig.

Insgesamt sehr stabile Modell-Ausführung für Anströmgeschwindigkeiten bis $20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Modell und Elektronik angefertigt für ein DFG-gefördertes Projekt der Arbeitsgruppe Prof.Dr.-Ing. C. Tropea mit Dipl.-Biol. Tatjana Hubel, TU Darmstadt, Institut für Strömungslehre und Aerodynamik (SLA).

„IGOR“, ein abstrahiertes Gänsemodell für wissenschaftliche Studien im Windkanal der TU Darmstadt: **Modellvarianten**

Für einige Versuchsreihen wurde die Bewegungsweise der Flügel komplexer gestaltet. Neben der hier gezeigten Flügelversion mit schlagphasenabhängiger Pfeilungsänderung der Handflügel wurde auch ein Flügelpaar mit Torsionsmechanik (ohne Abb.) realisiert, die den momentanen Anstellwinkel der Außenflügel gegenüber der Flügelbasis schlagphasenabhängig um max. 8° verdrehte. Ein weiteres Flügelpaar wurde mit verstellbaren Winglets aus Aluminium (Abb. unten rechts) und mit echten Federn angefertigt.



Modell-Variante mit integrierter Pfeilungsmechanik

Der Pfeilungswinkel der Handflügel ändert sich in Abhängigkeit von der Flügelschlagphase (mechanische Koppelung).

Bilder ohne obere Rumpfabdeckung und ohne Flügeloberseiten der inneren Armflügel.



„IGOR 2“, der weitgehend identische Nachbau des Forschungsmodells „IGOR“ zur öffentlichen Präsentation

hier: EXPO Aichi, Japan, 2005



Technische Daten ähnlich „IGOR“. Exponat speziell ausgelegt für Dauerbetrieb. Flügelschlagfrequenz bis max. 2,5Hz einstellbar, jedoch rein sinusförmiger Amplitudenverlauf. Kopf-, Rumpf- und Flügelteile aus Epoxidharz-Gewebelaminat. Klarsicht-Rumpfhaube tiefgezogen auf Sand-Kunstharzkern. Alle Mechanik-Elemente rostfrei. IGOR 2 vollführte während seines Halbjahres-Einsatzes in Japan ca. 3 Mio. Flügelschläge störungsfrei im täglichen Dauerbetrieb. Wartung erstmalig nach Ausstellungsende.

Auftraggeber: Biotechnik-Zentrum, TU Darmstadt (BitZ)

Interaktive Exponate für das Edutainment

Exponat zur Fotosynthese

Wasserleitungs-Exponat

Künstlicher Baum

„Science House“:
Exponat zur Fotosynthese,
mit Traubenzucker-Ausgabe-Automat



Beleuchtete Textfelder informieren über die Stoffe, die eine Pflanze zum Ablauf der Photosynthese benötigt. Bei der Wahl der richtigen Stoffkombination werden in einem Blatt einbaute LED's aktiv und ein Stück Traubenzucker, das das durch Photosynthese entstehende Endprodukt verkörpert, wird aus einem speziell angefertigten Automaten an den Exponat-Bediener ausgegeben.

Verbundglas-Bedienfeld, rückseitig bedruckt, mit eingelassenen Tastern und hinterleuchteten Textfeldern.



Blatt aus durchgefärbtem Epoxidharz, Material schwer entflammbar, zweiteilig, innen hohl zur Aufnahme der Leuchtdioden.

Automaten-Mechanik aus nichtrostenden Materialien, angesteuert über Logik-Elektronik



„Science House“: Künstlicher Laubbaum
(Stamm-Abschnitt mit Ästen), mit LED-
Lichttechnik zur Darstellung des Wasser- und Assimilateflusses



Das Baum-Exponat animiert zum Agieren: es gibt Informationen über äußere Beschaffenheit (Rinde) und inneren Aufbau: natürliche Rindenfelder, Schnitte durch Echtholz, eine anatomische Nachbildung des zellulären Aufbaues des Holzes und eine Laubzersetzungswanne bieten die optischen und haptischen Anreize.

Darüber hinaus kann der Besucher über Lauflichtstränge erfahren, in welche Richtung der Transport von Wasser und Assimilaten in den Leitgefäßen eines Baumes erfolgt, Zusätzlich vermittelt die Lauflichtgeschwindigkeit einen Eindruck über die Transportaktivität in Ruhe- bzw. Wachstumszeiten. Zur einzeln abrufbaren Lauflichtaktivität sind entsprechend hinterleuchtete Schnitzzeichnungen mit Infos über die Wassertransportvorgänge in der Wurzel und im Blatt hinzu geschaltet.

Epoxidharz-Glasfaser-Laminat auf Hartschaumträger. Drei steckbare Hauptäste (Sommeräste/Winterast) mit natürlichen, GFK-laminierten Seitenzweigen. Künstliche Belaubung an den Sommerästen. In Aluminiumprofile eingelassene LED-Lichttechnik: Lauflicht-Effekt mittels programmierbarer, elektronischer Steuerung. Lauflicht-Farben elektronisch einstellbar. Materialien weitgehend schwer entflammbar. Mittlerer Stammdurchmesser in 1m Höhe: ca. 0,8m. Stammhöhe: 2,7m / 3,1m, Astansatz ab 2,4m, Äste reichen z.Teil bis auf 3,4m hinauf. Länge der Hauptäste ca. 2,5m. Stamm innen hohl, zur Aufnahme der Schubladeneinzüge und der Elektrik und Elektronik zur Lichttechnik.

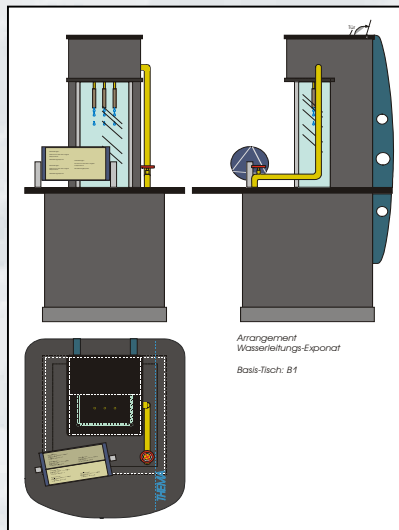


Auftraggeber: Förderverein Science und Technologie e.V., Rust (2006)

„Science House“: Wasserleitungs-Exponat



Transportgeschwindigkeit von Wasser durch Pflanzenzweige mit unterschiedlichen Leitbündeltypen, nach einer Idee von Dr. Olga Speck, Universität Freiburg



Das Drehen eines in eine Wasserleitungsattrappe eingebauten Hahnes bewirkt die Aktivierung eines offenen Wasserkreislaufs und den Durchfluss dreier präparierter Zweigstücke verschiedener Pflanzen. Die Durchflussgeschwindigkeit hängt von der Anatomie der inneren Leitbündel ab.

Die Zweigstücke sind aus Haltbarkeitsgründen innen aufgebohrt, versiegelt, verrohrt und mit einem porösen Auslauf bestückt, weswegen die Auslaufmenge innerhalb des Fördersystems mit Regulierventilen voreingestellt ist.

Wegen der hohen Feuchtigkeit im Exponat mussten besondere Auffang- und Spritzschutzvorrichtungen im Exponatmöbel realisiert werden.

Auftraggeber: Förderverein Science und Technologie e.V., Rust (2006)

Mobiliarherstellung: Kiefer & Sohn GmbH

BIONIC STREAMFORM
FRANK WEDEKIND
Exponate- und Formenbau
Bionische Modellierungen
Strömungsmechanik
Saarbrücken