

Kurzfassung ausgewählter HTL-Diplomarbeiten

Monkeyversity – System zur Fütterung und Verhaltensforschung bei Kleinaffen (Diplomarbeit 2004, TGM Wien)

Aufgabenstellung:

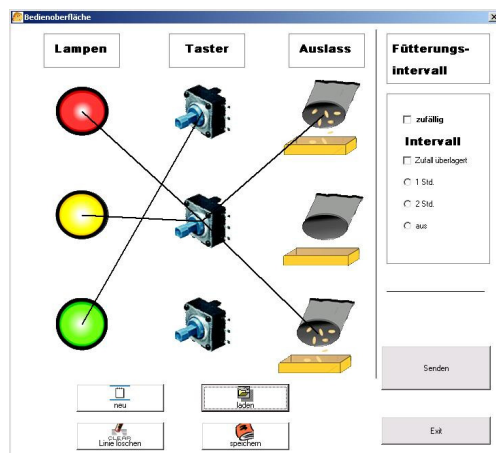
Um eine möglichst artgerechte Haltung von Tieren zu erreichen, ist es notwendig, ihnen eine Umgebung zu bieten, die möglichst weitgehend der natürlichen Umwelt entspricht. Dies bezieht sich sowohl auf die Pflanzenwelt, als auch auf das Nahrungsmittelangebot. Dieses Thema wird in der Zoologie „Environmental Enrichment“ genannt und ist mittlerweile als weltweite Forschungsrichtung etabliert. Im Bereich der Fütterung wird dabei angestrebt, zusätzlich zu den regulären Fütterungen, zwischendurch kleine Portionen auszugeben, welche den Tieren Beschäftigung bieten sollen. Zur Zusatzfütterung der Roten Varis im Tiergarten Schönbrunn soll ein Automat entwickelt werden, welcher drei von einander unabhängig ansteuerbare Futterbehälter besitzt, aus den in vorprogrammierbaren Zeitintervallen kleine Futterportionen ausgegeben werden. Das Futter besteht aus Körnern und getrockneten kleinen Früchten. Darüber hinaus soll eine Anwendung des Automaten zur Verhaltensforschung gegeben sein, indem eine interaktive Ansteuerung der drei Futterausgabemechanismen über einen tragbaren PC ermöglicht wird. Drei verschiedenfarbige Lampen und ihnen räumlich zugeordnete Kipptaster sollen Experimente aus dem Bereich der Konditionierung und Erforschung der Intelligenz ermöglichen. Das Gerät ist so weit als möglich der natürlichen Umgebung anzupassen. Es muss über einen Akkumulator versorgt werden und für Mensch und Tier absolute Sicherheit bieten. Die Bedienung durch die Pfleger bzw. Verhaltensforscher soll einfach und ohne über das Grundmaß hinausgehende technische Kenntnisse möglich sein.

Realisierung:

Als Träger für den Kern des Automaten (Mechanik und Elektronik) wurde ein ausgehöhlter Baumstamm verwendet. Die Zugänglichkeit zu den einzelnen Komponenten des Systems ist über verschließbare Türen und Klappen gegeben. Jeder der drei Futterbehälter besitzt einen langsam laufenden Motor und eine Lochscheibe zur Portionierung des Futters. Das Futter wird über drei PVC-Rohre an verschiedenen Stellen des Baumstammes ausgegeben. Mechanisch robuste Lampen und Taster sind an der Außenhülle des Baumstammes für die Tiere zugänglich angebracht. Die Programmierung als Zusatzfütterungsautomat durch den Pfleger erfolgt über einfache Kippschalter. Damit sich die Tiere nicht an die Zeitintervalle gewöhnen, wird jedem Fütterungszeitpunkt eine Zufallszahl überlagert. Im Betrieb als Verhaltensforschungsgerät erfolgt die Bedienung bzw. Programmierung über einen tragbaren PC. Die intuitive Benutzeroberfläche erlaubt eine rein grafische Konfiguration der Anlage ohne spezielle Softwarekenntnisse.

Ergebnis:

Das System wurde nach Abschluss des Projektes an den Tiergarten Schönbrunn geliefert. Eine kurze Einschulung anhand der Bedienungsunterlagen wurde durch die Entwicklergruppe durchgeführt. Sämtliche Komponenten wurden von facheinschlägigen Firmen gratis zur Verfügung gestellt. Das Projekt wurde, gemeinsam mit anderen bereits für den Tiergarten Schönbrunn durchgeführten Projekten, auf einem Poster im Rahmen der ICEE 2007, der International Conference on Environmental Enrichment in Wien, präsentiert und im Tagungsband publiziert. Die beiden Bilder zeigen die Benutzeroberfläche im Verhaltensforschungsmodus und den Automaten an seinem Bestimmungsort.



Analyse und Weiterentwicklung von Enteisungsanlagen für Luftfahrzeuge (Diplomarbeit 2006, HTL Eisenstadt)

Aufgabenstellung:

Das Entfernen von vorhandenem Eis auf Flugzeugoberflächen (De-Icing) sowie präventive Eisverhütung (Anti-Icing) sind in der Luftfahrt zentrale Aufgaben, zu deren Lösung eine Reihe von Ansätzen vorgeschlagen wurde. Es sollen Vorschläge für Weiterentwicklungen erarbeitet werden, wobei vor allem sicherheitstechnische Kriterien (Störanfälligkeit, Materialbelastung), wirtschaftliche Kriterien (Energieverbrauch, Wartungsaufwand, Nachrüstbarkeit) und ökologische Kriterien (Umweltbelastung) zu berücksichtigen sind.

Realisierung:

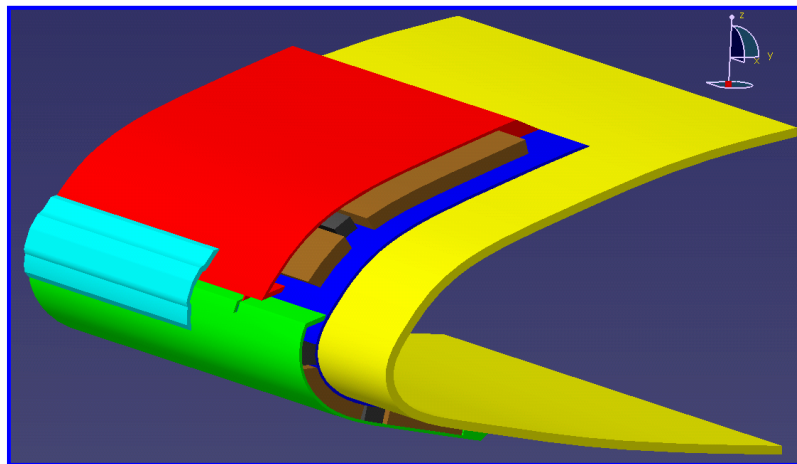
Den Ausgangspunkt der Studie bildet eine vergleichende Analyse von in der Praxis angewendeten Verfahren (De-Icing Rubber Boots, Engine Bleed Air Anti-Icing, Alcohol Anti- and De-Icing, elektrisches Ant- und De-Icing). Die Analyse zeigt u.a., dass es eine für Groß- und Kleinflugzeuge gleichermaßen optimale Lösung nicht gibt und Vorteile z.B. in der Ausfallssicherheit durch Nachteile in der Wirtschaftlichkeit (Energieverbrauch) erkauft werden müssen. Das im Rahmen des Projekts entwickelte neue Verfahren eines thermo-mechanischen De-Ice Systems setzt hier an. Es macht sich die thermisch induzierte mechanische Expansion von Metallen zu Nutze.

Der grundlegende Aufbau des vorgeschlagenen De-Ice-Systems wird in der unten dargestellten Konstruktionsskizze veranschaulicht (gelb: Flugzeugtragfläche; braun: Heizmatten; rot, grün: Deckschichten). Die Heizmatten werden automatisch (über eine Eiserkennungssensorik) oder manuell erwärmt (auf etwa 80°C). Die Wärmeenergie wird durch eine Wärmeleitpaste, die sich zwischen der Heizmatte und der Deckschicht befindet, auf die darüber liegende Deckschicht abgegeben und bewirkt auf der Tragflächenober- und Tragflächenunterseite eine mechanische Expansion der Deckschicht in Richtung Nasenleiste, und zwar so, dass die obere Tragflächendeckschicht auf der unteren aufgleitet. Durch diesen Vorgang wird das Eis entlang der Tragfläche aufgerissen. Da die unterste Eisschicht aufgeschmolzen wird und somit keine mechanische Verbindung zwischen Eis und De-Ice-System (Tragflächendeckschichten) mehr besteht, kann das Eis durch den durch die Flanke aufgerissenen Spalt aerodynamisch in der Luftströmung wegfliegen. Dieser Eisspalt reicht aus, dass der aerodynamische Staudruck bis zum Ansatz des Eises vordringt und somit das Eis von der Tragfläche ablöst.

Ergebnis:

Das beschriebene De-Ice-System wurde mechanisch und elektrisch am Beispiel von zwei Fluggeräten (Diamond DA-20 Katana, Cessna 750 Citation X) dimensioniert und hinsichtlich Wirtschaftlichkeit durch entsprechende Kostenanalysen belegt. Die Berechnungen zeigen im Vergleich zu den gängigen Verfahren eine deutlich höhere Wirtschaftlichkeit (geringerer Energieverbrauch, einfache Wartung).

Das Projekt wurde an der Abteilung Maschinenbau-Flugtechnik der HTL Eisenstadt (www.htl-eisenstadt.at) in Kooperation mit Unternehmen durchgeführt. Es wurde mehrfach prämiert (Jugend Innovativ, Wien 2006; EU-Contest for Young Scientists, Stockholm 2006). Das neue De-Ice-System ist durch Patentanträge für Luftfahrzeuge und Windkraftanlagen geschützt.



Seismograph mit Internetschnittstelle (2006, HTL Hollabrunn)

Aufgabenstellung:

Es sind verschiedene Verfahren zur Wegmessung im Nanometer-Bereich im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit für seismographische Aufzeichnungen zu untersuchen. Das bestgeeignete Messprinzip ist in einem Prototyp umzusetzen. Die registrierten Messdaten sollen graphisch und numerisch mittels WEB-Browser weltweit abrufbar sein.

Realisierung:

Als Grundlage wird der Shackleford-Gundersen Seismograph verwendet, der mit einem Differentialkondensator als Sensor arbeitet. Die mittlere Platte ist an einem horizontalen Pendel befestigt, das bei Erschütterung schwingen kann. Für die Pendelaufhängung wird mit einer Spitzenlagerung eine minimale Reibung und damit eine hohe Empfindlichkeit erreicht. Die Erfassung des Weges erfolgt digital.

Die Kombination des kapazitiven Wegaufnehmers mit dem Kapazitäts-Digital-Wandler AD7745 von Analog Devices ermöglicht die erforderliche Auflösung im Nanometer-Bereich. Da der kapazitive Sensor direkt an den Sigma/Delta-Wandler angeschlossen wird, bleiben alle Vorteile dieses Wandlerprinzips wie hohe Auflösung, Genauigkeit und Linearität erhalten. Die Art der Messwerterfassung erlaubt die Pendel-Dämpfung als digitalen Regler auszuführen, die bei den klassischen Seismografen üblicherweise analog erfolgt. Da seismische Ereignisse meist mit einer Frequenz unter 1 Hz schwingen, muss die Eigenfrequenz des Pendels (1Hz) unterdrückt werden. Dies wird mit Hilfe der aktiven Dämpfung realisiert, durch die das Pendel auch in der Mitte der beiden Kondensatorplatten gehalten wird.

Die Daten des AD7745 werden mit Hilfe der seriellen Schnittstelle I2C vom SBC3 (8051- μ Controller) erfasst und direkt in eine Wegänderung umgerechnet. Die empfangenen Werte werden in Form von Diagrammen aufbereitet und für eine weltweite Veröffentlichung im Internet zur Verfügung gestellt. Eine dynamische Datenarchivierung erlaubt es, Diagramme und numerische Werte von Ereignissen mit Zeitstempel in TXT-Files zu analysieren.

Ergebnis:

Ein Prototyp des Seismographen wurde an der HTL Hollabrunn (www.htl-hl.ac.at) montiert und in Betrieb genommen. Die Grafik zeigt das Messprotokoll eines Ereignisses (Registrierung einer Erdbewegung am 12.3.2006 in Polen). Details der Diplomarbeit sind zugänglich unter <http://www.htl-hl.ac.at/cms/index.php?id=549>.

