



„Spaxels“ über Umeå:

Ars Electronica Futurelab

bei Eröffnungsevent der Kulturhauptstadt 2014

Dipl.-Ing. Günther Konecny (Text), Ars Electronica Futurelab (Fotos)

Riga (Lettland) und Umeå (Schweden) sind die Kulturhauptstädte Europas 2014. Offizieller Start des Kulturprogramms war in der lettischen Hauptstadt der 17. und in Umeå der 31. Jänner 2014. Das EU-Projekt „Kulturhauptstadt Europas“ ist seit nunmehr fast 30 Jahren eine großartige Erfolgsgeschichte. Der Titel bietet den Städten eine einmalige Gelegenheit, um ihre Kulturgüter zur Geltung zu bringen und positive Impulse für die langfristige Entwicklung zu setzen. Er fördert nicht nur für den Tourismus, sondern schafft auch Arbeitsplätze und führt zu einer Neubelebung der Städte.

Die Eröffnung von Umeå 2014 fand über das Wochenende vom 31. Jänner bis 2. Februar – Tag und Nacht – statt und hatte mit der „Burning-Snow“-Zeremonie am Samstag ihren Höhepunkt. Die Hauptdarbietungen, ein Festival aus Licht, Musik, Gesang und Bewegung, spielten auf und am Fluss, dem Umeålv. Das Herz der Stadt, der Rathausplatz (Rådhusorget), wurde in ein Samendorf mit Feuerstelle und Rentieren umgestaltet. Am Samstag, 1. Februar 2014, startete um 17 Uhr die offizielle Eröffnungsveranstaltung vor

55.000 Zuschauern. Mit einer Choreographie aus Licht, Musik und Tanz wurde dabei der zugefrorene Fluss künstlerisch in Szene gesetzt und so zur Bühne für eine atemberaubende Multimedia-Performance in einer mystischen Winterlandschaft. Als roter Faden der Show fungierten dabei die 8 Jahreszeiten der Samen, eines uralten Volkes vom Baltischen Schild.

Die beeindruckende Show wurde vom Künstlerkollektiv „phase 7 performing.arts“ mit ihrem Leiter Sven Sören Beyer in Zusammenarbeit mit dem Linzer „Ars



30 Quadcopter zeichneten das Umeå-Logo und die Sterne der Europaflagge in den Himmel

Electronica Futurelab“ gestaltet. Dabei wurden unter anderem 30 „Quadcopter“ des Futurelab eingesetzt, die in einem fünfminütigen Formationsflug das Umeå-Logo und die Sterne der Europaflagge in den schwedischen Nachthimmel über Umeå zauberten.

phase7 performing.arts

Das Künstlerkollektiv „phase7 performing.arts“ wurde 1999 vom Regisseur und Medienkünstler Sven Sören Beyer gegründet. Beyers crossmediale Ästhetik, seine Faszination für technische Innovationen und ein interdisziplinärer Ansatz prägten von Beginn an die Inszenierungen von phase7, die sich schnell als international gefragte deutsche Medienkünstler etablierten. Die Arbeit des Berliner Künstlernetzwerkes kreist um den Schnittpunkt Mensch und Technik und um die Interaktion von Realität und Virtualität. Computer- und Softwarespezialisten formen in Kooperation mit darstellenden und bildenden KünstlerInnen eine unverwechselbare Kunstsprache. Der gezielte Einsatz von Hochtechnologie wie Motion Sensing, Robotik und Wellenfeldsynthese überträgt den Theaterbegriff in das neue Jahrtausend. Die ungewöhnliche Verknüpfung von Performing Arts mit neuesten Entwicklungen der Medienkunst stieß rasch auf weltweite Resonanz. Eine enge Kooperation mit dem „Ars Electronica Futurelab“ war geradezu eine logische Folge.



„Spaxels“ – eine neue Kunstform

Das Ars Electronica Futurelab

Das 1996 initiierte „Ars Electronica Futurelab“ fragt nach der Zukunft im Hinblick auf Kunst, Technologie und Gesellschaft. Das Team des Labors vereinigt unterschiedliche Fachrichtungen und ist in seiner Arbeitsweise vor allem durch Transdisziplinarität und internationale Vernetzung geprägt. Von fundamentaler Bedeutung sind hierbei die ganzjährige Zusammenarbeit mit KünstlerInnen und WissenschaftlerInnen weltweit sowie die regelmäßige Anwesenheit von „Artists-in-Residences“ in Linz. Das Leistungsspektrum des Ars Electronica Futurelab umfasst über Jahre entwickelte Expertisen in Fachgebieten wie radikaler Innovation, Medienkunst, Architektur, Design, interaktive Ausstellungen, Virtual Reality und Echt-

zeitgrafik. Das Labor ist Teil der Ars Electronica Linz GmbH, einer Tochter der Stadt Linz.

Unter dem Aspekt „Kunst durch Technik“ wurden vom Futurelab auch die Quadcopter entwickelt, mit deren Hilfe es möglich ist, bewegte Pixelbilder, die sogenannten „Spaxels“ am Nachthimmel zu zeichnen. Es bedarf natürlich viel Training, um diese mit vier Schrauben arbeitenden Miniaturhubschrauber, die mit einer hellen Lichtquelle ausgestattet sind, funkferngesteuert in exaktem Formationsflug zu bewegen. Die erzielten Lichteffekte sind allerdings erstaunlich und stellen eine neue Kunstform dar.

Der Quadcopter-Schwarm des Ars Electronica Futurelab war bereits die Hauptattraktion der Voest-alpine Klangwolke 2012. Über 90.000 Zuseher waren dabei, als

mit dem ersten Outdoor-Formationsflug von 49 Quadcoptern ein Weltrekord aufgestellt wurde.

Im März 2013 begeisterte der Ars Electronica Quadcopter-Schwarm dann die Londoner Öffentlichkeit, als 30 Quadcopter anlässlich der Filmpremiere von Star Trek: Into Darkness das legendäre Starfleet-Logo am Himmel animierten. Kurz darauf waren die „Spaxels“ Teil der spektakulären Eröffnungsshow des Bergen International Festival, die vom Ars Electronica Futurelab gemeinsam mit phase7 inszeniert wurde. Im Juni 2013 visualisierten die „Spaxels“ das Eröffnungskonzert des Ljubljana Festival mit einem spektakulären Flug aus der Burg Ljubljana heraus. Anlässlich der Eröffnungsfeier des neuen Campus der Queensland University in Brisbane, Australien, flogen die Spaxels im August 2013 zum ersten Mal in der südlichen Hemi-



Ein bereits mit LEDs als Lichtquelle bestückter Quadcopter

rechts: Quadcopter des Futurelab





Die Quadcopter werden per Funk ferngesteuert



Die Lithium-Polymer-Akkus

sphäre. Bei der Opening-Veranstaltung des „Ars Electronica Festivals 2013“ wurde im September 2013 bei „Wir sind hier“ erstmals das neue, wesentlich lichtstärkere LED-System der Spaxels der Öffentlichkeit vorgeführt, das nun auch in Umeå zum Einsatz kam. Das Fliegen bei nahezu arktischen Temperaturen stellte dabei eine große Herausforderung dar. „Einen Schwarm mit 30 Quadcoptern bei derart tiefen Temperaturen in die Luft zu schicken war eine heikle Aufgabe, vor allem hinsichtlich der Akkuleistung“, so Chris Bruckmayr, Spaxels Business Manager des Ars Electronica Futurelab. Unser Flug bei dieser Show war der erste dieser Art bei solchen Temperaturen“, so Bruckmayr weiter.

Was ist ein „Quadcopter“?

Ein Quadcopter ist ein Luftfahrzeug, das vier in einer Ebene angeordnete, senkrecht nach unten wirkende Rotoren oder Propeller benutzt, um Auftrieb und bei Neigung der Rotorebene auch Vortrieb zu erzeugen. Es gehört zu den Hubschraubern und kann wie diese senkrecht starten und landen.

Der Antrieb

Im Modellbaubereich und bei Drohnen in Quadcopter-Bauweise werden die Propeller meist direkt oder über ein Getriebe durch Gleichstrom-Motoren angetrieben. Diese sind als Außen- oder Innenläufer ausgelegt und am äußeren Ende von Auslegern

befestigt. Die elektrische Energie für diese Motoren wird gewöhnlich von Lithium-Polymer-Akkumulatoren bereitgestellt. Durch diese Antriebsart ist trotz geringer Größe der Fluggeräte eine erstaunlich hohe Traglast möglich. Quadcopter werden meist mit gekreuzten Auslegern aufgebaut. Diese Konfiguration ermöglicht eine einfache Ansteuerung, bei der für Änderungen in der Längs- und Querachse jeweils nur ein Motorenpaar angesteuert wird. Quadcopter benötigen zur Steuerung im Gegensatz zu Hubschraubern keinerlei mechanische Komponenten wie z. B. Taumelscheiben, Verstellpropeller oder Ruder. Die Propeller sind fest am Motor montiert oder über ein Getriebe mit diesem verbunden. Änderungen des Auftriebs erfolgen ausschließlich durch Erhöhung oder Verringerung der Motordrehzahl.

Wird die Drehzahl aller Motoren gleichzeitig erhöht bzw. verringert, steigt bzw. sinkt der Quadcopter. Idealerweise sollte der Quadcopter im mittleren Drehzahlbereich des Motors und somit auch im mittleren Propellerschubbereich abheben. Nur so sind ausreichend Leistungsreserven für schwierige Flugsituationen verfügbar. Jeweils zwei gegenüber liegende Propeller drehen sich im bzw. gegen den Uhrzeigersinn. Dadurch heben sich die von den Propellern auf das Traggestell übertragenen Drehmomente auf, solange die Summe der Kräfte der links- bzw. rechtsdrehenden Propeller gleich ist und die Kräfte sich somit neutralisieren.

Die Steuerung

Die Drehung des Quadcopters um die Hochachse (Gierachse) erfolgt dadurch, dass die links- und rechtsdrehenden Propeller mit unterschiedlicher Drehzahl angesteuert werden. Die Neutralisierung des Drehmoments wird auf-

gehoben, sodass sich der Quadcopter um die Hochachse dreht. Drehungen um die Längs- (roll) bzw. Querachse (nick) erfolgen durch die unterschiedliche Ansteuerung der auf der jeweils anderen Achse liegenden Motoren. Dabei ist die Drehzahl der links- bzw. rechtsdrehenden Motoren umgekehrt proportional zu verändern, damit die Summe der von ihnen erzeugten Drehmomente gleich bleibt. Andernfalls würde der Quadcopter sich drehen.

Der Pilot des Quadcopters muss sich nicht um die konfigurationsabhängigen Ansteuerungsvarianten kümmern. Die vom Sender übertragenen Steuersignale werden durch den im Quadcopter verbauten Empfänger an die speziell für die jeweilige Konfiguration programmierte Steuerelektronik übertragen, die die Drehzahl der einzelnen Motoren regelt. Durch Mischung der Steuerbefehle kann jeder Schubvektor im Raum erreicht werden. Je nach Konstruktion können Quadcopter auch Loopings, Rollen und enge Turns fliegen. In den letzten Jahren konnten dabei durch Miniarisierung der Steuer- und Stabilisierungselektronik sehr kleine kunstflugfähige und auch bei Wind stabil fliegende Quadcopter entwickelt werden.

Nach diesen Prinzipien funktionieren auch die vom Futurelab gebauten Quadcopter. Es verfügt derzeit über eine ganze Armada solcher Fluggeräte.

Die Quadcopter-Armada des Linzer Futurelabs



Dem Team des „Ars Electronica Futurelab“ gelingt es immer wieder, die Öffentlichkeit durch neue, bahnbrechende Ideen, die Kunst und Technik verbinden, zum Staunen zu bringen.