



CITIZEN SCIENCE revisited





Gerald Kastberger

Thomas Hötzl

CITIZEN SCIENCE

Zukunftsweisende Ideen

Natur-Abenteuer LIVE indoors vermittelt

Das Erlebnis ungestörter Natur in einem Science Museum

Das *NATURA Science Center*. Ein Konzept



Titelbild

Das Londoner Riesenrad an der Themse, bekannt als das *London Eye*, ist hier zu einer Metapher verfremdet. Es soll ausdrücken, wie aus der freien, unberührten Natur^[145] LIVE-Daten in eine solche Institution gelangen können, wie das in diesem Buch vorgestellte Projekt *NATURA Science Center*. Es wird eine Herausforderung sein, die Besucher mit solchen Daten in einer anspruchsvollen, didaktischen Umgebung zu einem authentischen Naturerleben zu führen. (Foto: Gerald Kastberger)

© 2017 Gerald Kastberger

Druck und Vertrieb im Auftrag der Autorin/des Autors:
Buchschniede von Dataform Media GmbH, Wien
www.buchschniede.at

ISBN

Hard cover: 978-3-99057-737-0

Paperback: 978-3-99057-736-3

e-Book: 978-3-99057-738-7

Printed in Austria

CITIZEN SCIENCE

zukunftsweisende Ideen

Gerald Kastberger
Thomas Hötzl



Inhaltsverzeichnis

Bibliografische Information	3
Über die Autoren	3
Gerald Kastberger	3
Thomas Hötzl	7
Buchbeschreibung	8
Inhalt	8
Schlüsselbegriffe	10



Schranken-Erklärung	10
Ein persönliches Vorwort	11
Gibt es denn ein „Natur Pur“ im Museumsalltag?	11
Honigbienen liefern innovativ-erzählbare Naturgeschichten	14
Bringen wir doch “Citizen Science“ in die “Science Museen“!	18
Bemerkungen über Science Museen	21
Wie viel „Wissenschaft“ steckt denn in Science Museen?	21
Wenn „Science“ zur bloßen „physikalischen Unterhaltung“ wird... ..	22
Beliebigkeitsfragen sind wissenschaftlich bedeutungslos	24
Es gibt ja den Wert einer naturwissenschaftlichen Erkenntnis	27
Hypothesen und plausible Interpretationen von quantitativen Daten	27
Über „falsche“ Etikettierung von „Science Museen“	29
„Gut gemeint“ kann durchaus „Nicht richtig“ sein	31
Wanted: Der kürzeste Flugweg zwischen Nektarblüten	31
Nicht jede experimentelle Idee genügt wissenschaftlichen Ansprüchen	33
Es ist fatal, Definitionsmodelle über Lebenswirklichkeiten zu stellen	34
Auf dem Prüfstand: wie Bienen Nektar und Pollen sammeln	35
Forschung mit künstlichen Blütenfeldern	35
Untersuchung des Lernvermögens bei Honigbienen	36
Die Bedeutung von Nektar für Bienen	38
Die Bedeutung von Nektar für Nektar-Pflanzen	39
Unvorstellbar, wie aufwändig Nektar-Sammeln ist!	40
Warum sollte der Flugkurs so kurz wie möglich gehalten werden?.....	41
Warum sollte sich eine Biene ihren Flugkurs merken?	42
Blüten geben keine Auskunft über ihre Nektar-Produktion.....	43
Die Sammelstrategien von Wildbienen	43
Von der Vorstellung der „Kürzesten Flugstrecke“?.....	44
Das Dilemma „unwissenschaftlicher“ Fragestellungen!	44



Das *NATURA Science Center*49

Der Vorschlag eines Grundkonzepts49

Lässt sich „Unberührte Natur“ im Museumsalltag präsentieren?	50
Schladming: ein exquisiter *NSC* Standort	53
Der besondere Charme des *NSC*	54
Wie bringt man „Wild Nature“ in die Museen?.....	56
„Wild Nature“ wird für Museen zunehmend Programm	60
Wichtig: das *NSC* motiviert für Außenabenteuer	62
Kooperationen mit nationalen und internationalen Institutionen.....	62

Das Problem der Authentizität bei Outdoor-indoors-Transfers63

Wie bringt man „Ungestörte Natur“ LIVE ins Museum?63

„Welche Vorteile bieten denn LIVE-Daten?“	64
Reden wir (wieder einmal) über den Sinn eines „Klassischen Zoos“!.....	66
Warum werden denn Fußballspiele direkt übertragen?.....	73
LIVE Webcams sind omnipräsent	79
LIVE aus der ISS.....	79
Das weltweite Webcam-Service: „EarthCam.net“	80
Ein bemerkenswertes City-Science BeeCam-Projekt	81
Intelligente Ohrmarken aus Österreich	82
„Augmented Reality“ ist vieles davon, was uns schon vertraut ist	85
Die boomende „Virtual Reality Vision Industry“	87
Der Pokémon Hype fanatisiert semi-virtuell	91
Pokémon macht Sehnsucht auf LIVE-Abenteuer.....	93

Fakes und Replika.....97

„Das Grab des Tutenchamon“	97
Die Höhlenmalereien von Lascaux	99

Sind „Naturwissenschaften“ in Schulen ausgegrenzt?101

Das Schülerinteresse für „Naturwissenschaften“	101
Mein Schlüsselerlebnis mit Drittklasslern	103

Sind LIVE-Daten für den Museumsalltag tauglich?.....107



Schwierigkeiten in der Beschaffung von LIVE-Daten	107
Sind LIVE Daten aus der freien Natur für Museen leistbar?.....	110
Einzel- oder Gruppenbetreuung?	113
„Interaktivität“ in Museen?	114
Das *NSC*-Modul *BeeDance*	117
Organisationselemente und ihre Vernetzung	117
Die Messung von „Tanz-Richtung“ und „Tanz-Tempo“	122
Die Bestimmung der „Tanz-Rate“	123
Die Sammelaktivität der Bienen	123
Die Analyse-Software „BeeDance“	124
Welche Daten berücksichtigt *BeeDance*?	125
Fragen zur Auswertung von *BeeDance* Daten	127
(Wie...) Lässt sich *BeeDance* finanzieren?	131
Ein grobgeschätzter Kostenrahmen	132
Kalkulationsgrenzen	133
Serviceleistungen durch die *NSC*-Zentrale	134
Aufgaben der beteiligten Franchise-Partner	138
Kosten-Vergleich: *BeeDance* versus *Zebrahaltung*	140
Die Idee des *NATURA Science Center*	143
Ein Resumé	143
„Exotik“, kritisch hinterfragt	147
Ein Zusammentreffen mit Tieren in den Tropen	147
Was beeindruckt denn beim Teppich-Krokodilfisch?	148
Die doppelt verborgene Mikrowelt der Feuerkorallen	150
Indische Panzernashörner auf der Weide	151
Abenteuerliche Begegnungen mit Nektarvögeln	153
Zwischenartliche Verständigung von Buschbock und Rhesusäffchen	155
Gibt es so etwas wie „Heimische Exotik“?	157

Zurück zum *NSC*-Projekt	157
Das Faszinosum Auerhuhn	157
Blattläuse als die Melkkühe von Ameisen	159
Nicht gewusst? Der Sonnentau frisst Tiere!	160
Brennnesseln sind nicht zimperlich: sie „explodieren“	162
Mikroökologie von Pflanzen	164
Schleimpilze: “Intelligenz” ohne neuronales Netzwerk?	166
Die soziale Welt der Honigbienen	169
Wie sammeln Honigbienen Pollen?	170
Leben und Treiben der Honigbienen im Nest	171
Honigbienen als Baumeister und Architekten	173
Die Varroa: Der wohl gefährlichste Parasit der Europäischen Honigbiene	175
Kommunikation vom Feinsten: die Tanzsprache der Honigbienen	176
Sammlerinnen, die von einem Spargelfeld zurückkommen und tanzen	180
Die Krabbenspinne fängt (manchmal auch) Honigbienen	181
Tollkühner Sex bei Wollbienen	182
Die sozialen Schmalbienen verschließen zu Mittag ihre Nesteingänge	184
Wie die solitären Mauerbienen ihre Nester bauen	184
Wie Gletscher „strömen“	187

Addendum

Ein Vorschlag, um das *NSC*-Projekt zu starten	191
Gletscher	192
Eiszeit-Relikte	192
Dachsteinhöhlen	193
Alpine Pflanzen und Pilze	193
Schleimpilze	193
Wald	194
Makro- und Mikroökologie bei Pflanzen	195
Bienen	195
Balz der Raufußhühner	196
Hirsche	196
Pistenschifahren	197
Natura-2000 Regionen	197
Vogelstimmen	198



Wildbäche.....	198
Blumenwiesen	198
Moore	198
Murmeltiere	199
Gämsen.....	199
Potentielle Kooperationspartner für das *NSC*-Projekt.....	201
Abbildungsliste	207
Literatur	231
Diskussionsforum	245
ad Ausstellungsprojekt „LOOK naturparcours“ Graz 2003	245
Gerald Kastberger: Bemerkungen zur Ausstellung	245
Das Projekt „LOOK naturparcours“ Graz 2003 vom 5. bis 18.Mai 2003	247
ad HOBOS-Projekt	248
Email an Jürgen Tautz, April 2017	248
Antwort von Jürgen Tautz, April 2017	251
ad Augmented und Virtual Reality.....	253
Casa Batlló, Barcelona.....	253
Selbstbeschreibung durch das Privatmuseum	253
Mein Kommentar (Casa Batlló, Barcelona)	253
Mein persönlicher Eindruck vom Kurzbesuch im Casa Batlló Barcelona	256
ad Gestaltung von Science Museen	257
Das Museum CosmoCaixa, Barcelona	257
Selbstdarstellung des CosmoCaixa Barcelona	257
Mein Kommentar (CosmoCaixa, Barcelona)	258
Mein Eindruck vom Kurzbesuch im Museum CosmoCaixa Barcelona	261
ad *NSC*-Konzept im allgemeinen	265
Stefan Mayr, Innsbruck.....	265
Meine Stellungnahme zum Brief von Stefan Mayr	266



ad *NSC*-Konzept im allgemeinen	270
Frank Weihmann, Graz	270
Selbstbeschreibung durch das Project VISION NEMO	270
Meine Stellungnahme zum Projekt VISION NEMO	273
ad Gestaltung von interaktiven Ausstellungen	275
Die Ausstellung „SEXperten: Flotte Bienen, tolle Hechte“, Joanneum, Graz	275
Selbstdarstellung (Universalmuseum Joanneum, Graz)	275
Mein Kommentar zum Besuch der Ausstellung „SEXperten“ im Grazer Naturkundemuseum Joanneum am Dienstag, den 1. August 2017	275
Allgemeine Bemerkungen zur Joanneum-Ausstellung „SEXperten“	275
Zur Broschüre der Joanneum-Ausstellung „SEXperten“	277



CITIZEN SCIENCE

zukunftsweisende Ideen







Abb 1. Der Autor [gk] im Abbotsbury Schlosspark, Jurassic Coast, Südengland.

Bibliografische Information

Über die Autoren

Gerald Kastberger

Gerald Kastberger ist am Zoologischen Institut der Universität Graz (Österreich) habilitiert.

Seine wichtigsten Forschungsfelder in den letzten zwei Dekaden bezogen sich mit einem Schwerpunkt auf Bienen, und zwar vornehmlich Honigbienen. Er untersuchte dabei folgende Aspekte:

- die soziale Kommunikation im Sinne der Begriffe *Friedfertigkeit* oder *Stechfreudigkeit* bei kollektiver Verteidigung
- Beutegreifer-Beute-Beziehungen
- die periodische Massenflug-Aktivität
- die Massenrekrutierung von Soldatenbienen
- das Driften von Arbeiterinnen zwischen Kolonie-Aggregationen
- die genetische Strukturen von Populationen von Riesenhonigbienen (*Apis dorsata dorsata*)

- der Polyandrie-Grad von Bienenköniginnen
- die Individualität des Flügelgeäders (*A.d. laboriosa*)
- die Entdeckung eines bislang unbekanntem kollektiven Ventilationsmechanismus (*A.d. dorsata*).
- Für die Analyse der kollektiven Verteidigungswellen der Riesenhonigbienen wurde eine spezielle Bildanalyse-Technik entwickelt, welche stereoskopisches Imaging von Bienen-Individuen auf Bienennestern erlaubt. Diese erlaubt durch die Vermessung der Thorakal-Positionen in den drei Raumrichtungen, dass hunderte Bienen an der Nestoberfläche über Bildfolgen mit einer Genauigkeit von weniger als 100 µm verfolgt werden können. Darüberhinaus wurde in Chitwan (Nepal) unter Freilandbedingungen Infrarot-Technologie und Laser-Vibrometrie eingesetzt.

In dieser Zeit entstanden vier Dokumentarfilme:

- 1999 wurde der inzwischen weltweit verbreitete Dokumentar-film über die Riesenhonigbienen mit dem englisch-sprachigen Titel „The Magic Trees of Assam“^[67] (deutsch-sprachiger Titel: „Assam, im Land der Bienenbäume“) vorgestellt. Als Erzähler konnte Sir David Attenborough gewonnen werden, und als Financiers standen National Geographic, ZDF, Canal++ und der ORF zur Verfügung. Dieser Film bekam Auszeichnungen auf vier Filmfestivals (Banff, Montreal, Graz, Bristol). Inzwischen haben weltweit mehr als 400 Millionen Menschen diesen Film gesehen.
- Der Film *Verteidigungsstrategien bei Riesenhonigbienen (Apis dorsata dorsata*^[68] wurde Film für Schulen, aber auch für die Schulung einer interessierten Klientel wie Juristen, Psychologen, Ökonomen oder Politiker produziert. Er erhielt auch den zweiten Preis auf der Apimondia, Durban 2001^[149].
- Ein weiterer, ebenfalls mit Preisen ausgezeichneteter Dokumentarfilm bezog sich auf die *Killerbienen* (2003; englischsprachiger Titel: *The Legend of the Killer Bees*^[119,127]). Diese berühmt-berüchtigte Hybridisierung der Westlichen Honigbiene wird wissenschaftlich als *Afrikanisierung* bezeichnet. Dieser Film wurde in Arizona und in den brasilianischen Bundesstaaten Amazonien and Mato Grosso gedreht.
- Die Geschichte des Kleinen Afrikanischen Stockkäfers *Aethina tumida* wurde unter dem englischsprachigen Titel *Beetle versus bee: the dramatic story of a cunning parasite*^[120,150] in Südafrika, in

den US-Bundesstaaten South Carolina, Georgia, Florida and Arizona, sowie in der italienischen Toskana und im österreichischen Lunz am See gefilmt und ist ebenfalls preisgekrönt.

Frühere Forschungsfelder^[1] des Autors beziehen sich auf ...

- ... die Lauterzeugung von amazonensischen Fischen wie Dornwelse und Piranhas
- ... die Hörleistung der Piranhas
- ... das Fluchtverhalten von den Höhlenschrecken (*Troglophilus cavicola*), das von der Untergrundsteilheit moduliert wird
- ... die Funktion der Stirnozellen von Bienen und Wespen; auf das schnelle Erregungssystem von sensitiven Pflanzen (*Mimosa pudica* und *Neptunia plena*).
- ... die Normgenese des retinalen Systems beim Alpensalamander (*Salamandra atra*, Urodela) (Doktorarbeit).

Wieder neuere Arbeiten thematisierten mit Kooperationspartnern ...

- ... die Ökologie der Wanderbewegungen der Tüpfelhyänen (*Crocuta crocuta*) in der Etoshapfanne (Namibia)
- ... die Wiederansiedlung von Löwen in einem Nationalparks Südafrikas
- ... im Buch „Die Bergwelt des Iran“^[121] die traditionelle Bienenhaltung^[122] and das Leben der Nomaden im Zagros-Gebirge
- ... im Buch *Ätna*^[123] die Ätnaweine^[124]
- ... und im Band *Menschen und Bienen*^[125-126] die Bedrohung der Honigbienen durch die Umwelt am Beispiel der Riesenhonigbienen *Apis dorsata* vor allem in Indien und Nepal, sowie die Ökologie der Hybridform der Honigbiene *Apis mellifera* in den beiden Amerikas, die als Killerbienen berühmt-berüchtigt geworden sind.

Der Autor leitete, auch mit Studierenden, eine Reihe von Exkursionen nach Asien, Afrika, Südamerika. So besuchte er mehrere Male die ostafrikanischen und südafrikanischen Savannen,



bestieg zum Teil mehrmals den Mount Meru und den Kilimanjaro in Tansania sowie das Ruwenzori-Gebirge in Uganda, und besuchte dort auch unter anderen den Bwindi-Nationalpark, um Gorillas zu sehen. Er bestieg einige Sechstausender im Himalaya, kam in die Anden und in die tropischen südamerikanische Becken des Amazonas und Pantanal, nach Südastralien, zum Goldenen Dreieck an der Grenze Myanmar, Thailand und Laos, in das Brahmaputra-Tal in Tibet und Assam, zu den Meereis-Regionen Nordwest-Grönlands rund um Qaanaaq und nach West-Spitzbergen, sowie zu den Tauchgründen der Adria und des Roten Meeres, hier von Dahab auf Sinai bis Suakin im Sudan.



Abb 2. Der Koautor [th] auf dem Edward Peak des Mount Baker (4 844 m), anlässlich der Expedition zum Ruwenzori-Gebirge Februar 2016, Uganda.

Thomas Hötzl

Thomas Hötzl begann an der TU Graz das Studium aus Elektrotechnik, es zog ihn aber relativ bald nach Wien für ein Gesang-Studium am Wiener Konservatorium. Bis 1992 gab er Konzert- und Opernauftritte in Österreich, Deutschland, Spanien, Italien und Japan. Zu seinen Ambitionen gehören insbesondere Farming als Wein- und Obstbauer, Schnapsbrenner und Imker, aber auch Bergsteigen und Klettern. Wenn die Zeit es zulässt, betreut er auch Schülergruppen auf Schullandwochen als Wanderguide in Biologie. Seit Mitte der 90er Jahre begleitete er Gerald Kastberger auf Exkursionen, vor allem nach Asien (Indien, Nepal) und Afrika (Uganda). Die Publikationen, bei denen er als Koautor für Gerald Kastberger mitarbeitete, tragen auch seine Handschrift, insbesondere hinsichtlich des Designs der Freiland-Experimente mit der Riesenhonigbiene *Apis dorsata dorsata* und der Primärbehandlung der gewonnenen Daten. Darüber hinaus realisiert er so manches elektronisches Problem, kennt sich in der Messtechnik aus, und weiß Programme z.B. in Assembler, C, Java und Webanwendungen zu entwickeln.

Buchbeschreibung

Inhalt

Dieses Sachbuch ...

- ... handelt von Science Museen und ist für jene geschrieben, die sich für Science Museen interessieren.
- ... wirbt für die Einrichtung eines *NATURA Science Centers*, einer Institution, die einem interessierten Publikum Naturgeschichten aus der Freien Natur mittels LIVE-Daten aufbereitet. Diese Institution gründet sich auf das Management authentischer Natur-Abenteuer, welches Exotik mit dramatischen Zusammenhängen evolutionsbiologischer Relevanz verknüpft.
- ... fasst komplexes Hintergrundwissen praxisnah zusammen, und ist mit passenden Beispielen reichhaltig bebildert.
- ... vermittelt innovative Konzepte, um einem interessierten Publikum *Natur* näher zu bringen. Es hinterfragt kritisch, aber auch provokant, wie viel *Wissenschaft* in gängigen Science-Center-Einrichtungen tatsächlich geboten wird.
- ... bietet Faktenchecks darüber, um den Stellenwert zu hinterfragen, den ein Transfer von LIVE-Daten von outdoors nach indoors überhaupt bieten kann. Dazu wird auch die Bedeutung klassischer Zoos bewertet, und es wird beschrieben, warum LIVE-Übertragungen von Fußballmatches offenbar notwendig sind, wie sich Webcams, von der Internationalen Raumstation ISS bis zu einem renommierten Beecam-Projekt sich bewähren, welche Rolle unsere Gesellschaft den Augmented- und Virtual-Reality-Technologien zumisst; dabei wird auch der kürzlich lancierte Pokémon-Hype kritisch analysiert. Hier wird auch die ebenfalls trendig gewordene *Fakes*-Philosophie erwähnt, im speziellen werden dabei aber hier Replikas herausgestellt, die einem größeren Publikum bedeutsame kulturelle Werte zugänglich machen.
- ... beschreibt einen Katalog von Problemen, die potentiell mit einer Präsentation von LIVE-Daten in Museen verknüpft sind. Es werden dazu organisatorische wie finanzielle Schwierigkeiten benannt, die herkömmliche Museen kaum bewältigen können,