

# DIE ZÄHMUNG DES ZUFALLS | THE TAMING OF CHANCE

## Zusammenhänge zwischen Natur und Kunst

### Relations between Nature and Art

Björn Brembs

Wissenschaftliche Experimente sind vergegenständlichte Fragen an die Natur. Da die Natur immer antwortet (und nie lügt), folgt auf fast jedes Experiment ein Weiteres und es entspinnt sich ein notwendigerweise formalisiertes Zwiegespräch zwischen Wissenschaftler und Natur. Eine unserer Hauptaufgaben als Wissenschaftler ist es, die so entstandenen Daten in eine Sprache zu fassen, die es anderen Wissenschaftlern ermöglicht, sie zu begreifen und die Aussagen dieses Zwiegesprächs verstehen, oft in dem wir eine Geschichte erzählen. Skulptur ist zum einen eine Kommunikationsform, die es jedem erlaubt die Aussagen des Künstlers im wahrsten Sinne des Wortes zu begreifen und zugleich eine vergegenständlichte Frage an den Betrachter: verstehst Du, die Geschichte, die ich erzähle? Kannst Du meine tatsächlichen und meine potentiellen Aussagen nicht nur begreifen sondern auch umsetzen? Ohne die Antwort des Betrachters wäre eine Weiterentwicklung der Skulptur nur schwer vorzustellen.

In diesem Sinne ist dem Biologen als gelegentlichem Kunst-Konsumenten der naheliegendste Einstieg in die Ausstellung BIOS die Arbeit von Brandon Ballangée. Ballangée nutzt vertraute Techniken der Präparation und Visualisierung um ökologische Daten in einer Geschichte zu formulieren, die keiner Worte bedarf. Analog zu dem Vorgang wie Wissenschaftler die Geschichte ihrer Experimente für ihre Kollegen in Worte fassen, vermittelt Ballangée auch dem nicht-Wissenschaftler die Aussagen biologischer Daten in begreifbarer Form. Sogenannte Indikator-Arten erzählen dem Biologen was in dem Biotop, das er gerade betrachtet vor sich geht, gerade so wie die New York Times über Ballangées Arbeit schrieb: faktisch, verstörend, schön.

Aus gleich einer Reihe von Gründen stürzt man sich als Biologe als nächstes sofort auf Brad Downey's „Who came first“ Installation über Hahn und Ei. Natürlich muss man nicht Biologe sein um den multidimensionalen Witz der Installation zu goutieren, aber die entwicklungsbiologische Grundfrage, wie aus einem offensichtlich gleichförmigen, symmetrischen Ei nach der Fusion von Eizelle und Spermium ein Lebewesen mit drei unterschiedlich differenzierten Körperachsen werden kann, drängt sich dem Biologen aufgrund des gleichförmigen, symmetrischen Aufbaus der Installation vielleicht besonders auf. Der aberwitzige Größenunterschied zwischen den Gameten, also Spermien und Eizellen (biol.: *Anisogamie*) wird in dieser Installation auch begreifbar gemacht, mit dem ergänzenden Augenzwinkern, dass hier menschliche Spermien ein Hühnerei formen. Hier ist also, auf unterhaltsame und begreifbare Weise, gleich eine Sammlung von Konzepten des Lebens in einer Skulptur realisiert. Ganz nebenbei ist es auch amüsant fest zu stellen, dass Downey mit der Art, in der die Skulptur gefertigt wurde, die Fragen im Titel seiner Arbeit gleich in

Scientific experiments are objectivized questions to nature. Because nature always replies (and never lies), almost every experiment leads to another, and a necessarily formalized conversation between scientist and nature follows. One of our main tasks as a scientist is to express the resulting data in a language that allows others to comprehend it and understand the statements of this dialog, often by telling a story.

In this sense, the work of Brandon Ballangée offers biologists the most obvious access to the exhibition “BIOS - Concepts of Life in Contemporary Sculpture”. Ballangée uses familiar techniques of preparation and visualization to compose environmental data to a story that needs no words. Comparable to the process in which scientists put the story of their experiments into words for their colleagues, Ballangée relays the testimony in the biological data to non-scientists in an intelligible form. So-called indicator species tell biologists what's going on in the biotope that he is currently studying.

For a number of reasons Brad Downey's “Who came first?” installation about the chicken-and-egg problem is the piece that a biologist turns to next. Of course you don't have to be a biologist to appreciate the multidimensional humor of the installation, but perhaps the basic developmental-biology question of how an apparently uniform, symmetrical egg can become a creature with three differently differentiated body axes after the merger of egg and sperm forces itself on biologists more than on others. The incredible size difference between the gametes - sperm and ova (biol.: *anisogamy*) - becomes tangible in this installation, with the complementary wink that in this case, human sperm form a hen's egg. So here, in its entertaining and understandable way, a whole collection of concepts of life is implemented in one sculpture. As a sideline, it is also amusing to see that Downey answers the questions in the title of his work more than once with the way in which the sculpture was made, even if this might not immediately reveal itself to viewers that don't speak English.

Donato Piccolo's kinetic sculpture “Hurricane” is perhaps even more multi-faceted, and a lot more subtle. At first glance, perhaps driven by the title, one might be surprised why this sculpture appears in “BIOS”: a rotating cloud of steam in a head-high glass box. But a large number of parallels with living organisms immediately present themselves to the observer of the sculpture. Piccolo's dancing plumes exhibit characteristics of the living in many ways: they have a metabolism, they move, they make noise, they consist largely of water. In an illustrative manner, Piccolo also makes a basic scientific insight comprehensible, for which Ilya Prigogine received the Nobel Prize for Chemistry in 1977: open systems, whether of a physical, chemical or biological nature, can organize themselves into structures and over-

mehrfachem Sinne selbst beantwortet, auch wenn sich das dem nicht-englischsprachigen Betrachter vielleicht erst beim zweiten Hinsehen erschliesst. Downey hat hier einen herrlich vielschichtigen und vieldeutigen Witz erzeugt, der zum Nachdenken darüber anregt, welche Konnotationen man ihm noch entlocken könnte.

Vielleicht noch vielschichtiger, und dabei ungleich subtiler, ist Donato Piccolo's kinetische Skulptur „Hurricane“. Auf den ersten Blick, vielleicht auch gelenkt durch den Titel, ist man verwundert, wieso diese Skulptur in ‚BIOS‘ auftaucht. Eine rotierende Dampf Wolke in einem mannshohen Glaskasten. Beim Betrachten der Skulptur bieten sich einem jedoch sofort eine Vielzahl an Parallelen zu lebenden Organismen an. Piccolo's tanzende Schwaden stellen in vielerlei Hinsicht die Konzepte des Lebendigen dar: sie besitzen einen Stoffwechsel, sie bewegen sich, sie machen Geräusche, sie bestehen zum Grossteil aus Wasser. Auf anschauliche Weise macht Piccolo aber auch eine wissenschaftliche Grunderkenntnis begreifbar, für die Ilya Prigogine 1977 den Nobelpreis für Chemie erhielt: offene Systeme, ob physikalischer, chemischer oder biologischer Natur, können sich selbst zu Strukturen organisieren und den zweiten Hauptsatz aushebeln, der nur für geschlossene Systeme gilt. Diese fundamentale Einsicht wurde in neuerer Zeit durch die Erkenntnis erweitert, dass solche offenen Systeme auch Verhalten an den Tag legen können, das prinzipiell nur sehr unvollständig vorhersagbar ist: nicht nur der April macht was er will, auch Piccolo's Hurricane. Der Grund dafür könnte der gleiche sein, weshalb das Verhalten von Tieren und Menschen auch für Verhaltensbiologen oft nur schwer vorherzusagen ist – ein Konzept das man die Zähmung des Zufalls nennen könnte.

Dieses Konzept der Zähmung des Zufalls findet sich in einer Reihe von Prozessen in der Natur. Nicht nur der vielzitierte Hase, sondern auch viele andere Tiere schlagen so geschickt Haken bei der Flucht, dass selbst Jahrmillionen der Evolution keinen Räuber hervorbringen konnten, der vorhersagen im Stande wäre, wohin die Beute als nächstes zu flüchten versucht. Ein ähnliches Prinzip der scheinbar zufälligen Richtungsänderungen findet sich bei der Nahrungssuche vieler Tiere: die meisten der untersuchten Arten scheinen einer mathematisch optimalen Suchstrategie zu folgen, die zwingend der zufälligen Richtungsänderung bedarf. Ein drittes Beispiel verdeutlicht, dass dieses Phänomen direkt vom Gehirn der Tiere erzeugt wird, und nicht der Interaktion mit der Umwelt bedarf: werden *Drosophila* Taefliegen experimentell jeglicher sensorischer Rückmeldungen beraubt, so sind sie immer noch in der Lage ihren unvorhersagbaren Zick-Zack-Flug auszuführen. Allen drei Beispielen ist gemeinsam, dass die Tiere es scheinbar schaffen einen Widerspruch zu realisieren: sich zufällig zu verhalten, ohne dabei ins Chaos zu verfallen. Mit anderen Worten, auf bislang noch unbekannte Weise sind die Gehirne der Tiere in der Lage, nur ein wenig zufällig zu sein, jedoch nicht so zufällig, dass ihr Verhalten völlig chaotisch würde. Sie vollbringen also das Kunststück, den Zufall so zu zähmen, dass sie ihn sich zu Nutzen machen können – sie befinden sich in einer Grauzone zwischen Zufall und Notwendigkeit. Kein Tier ist vollständig chaotisch oder vollständig determiniert.

Mathematische Analysen dieser und verwandter Verhaltensweisen zeigen eine weitere Gemeinsamkeit auf: dieses Konzept der Zähmung des Zufalls ist nicht auf Gehirne beschränkt: auch das Wetter ist nicht vollständig unvorhersagbar, sondern nur zu einem gewissen Teil. Ebenso verhält es sich mit der Evolution: die sehr gut bekannten Gesetze der Selektion ‚zähmen‘ die Folgen der zufälligen Mutationen, um stets neue Schöpfungen zu kreieren. Zufällige Rear-

come the second law of thermodynamics, which applies only to closed systems. This fundamental insight has been enhanced recently by the finding that such open systems can display a principally unpredictable behavior: as capricious as April showers, Piccolo's "Hurricane" runs its random-like course. The reason for this behavior could be identical to the one that often makes the behavior of animals and people difficult to predict, even for behavior biologists - a concept that one could call the taming of chance.

This concept of the taming of chance can be found in a number of processes in nature. Not only the proverbial hare, but many other animals also evade pursuit so skillfully that even millions of years of evolution couldn't produce predators that can predict where the prey will run next. A similar principle of apparently random changes in direction can often be found when animals forage: most of the examined species seem to follow a mathematically optimal search strategy that requires random changes of direction. A third example shows that this phenomenon is generated directly in the brain of animals, and doesn't need interaction with the environment: if *Drosophila* fruit flies are robbed of all sensory feedback in an experiment, they are still able to perform their unpredictable zig-zag flight. All three examples have in common that the animals seem to manage executing a contradiction: behaving randomly without sinking into chaos. In other words, in an as yet unknown way, the brains of animals are able to be just a little random, but not so random that their behavior would become completely chaotic. So they accomplish the feat to tame chance as it best serves them - they're in a grey area between chance and necessity. No animal is completely chaotic or completely determinate.

Mathematical analysis of this and related behaviors point to another similarity: This concept of the taming of chance is not limited to brains: the weather too, is not completely unpredictable, but only foreseeable to a certain extent. And with evolution, it's the same yet again: the familiar laws of selection "tame" the consequences of random mutations, to constantly generate new creations. Random rearrangements, duplications or insertions in the genetic material prevent that any two individuals ever are the same. Each individual, like a fingerprint, is created unique, and must prevail against other individuals. The deterministic laws of selection decide what the next generations of individuals will look like. More than 150 years after Darwin, this inseparable combination of random mutations and rule-based selection has been so internalized collectively, that nowadays no one speaks of neither pure chance nor exclusive determinism in evolution. Mathematically, all these processes can be described by very similar formalisms: In principle, evolution works in the same grey area between chance and necessity as the weather or the brains of animals. The same concept seems to be at work, only the implementations differ. Numerous other examples for tamed chance could be listed here, but I'll only mention this final parallel, which leads us back to the exhibition.

Behavioral analysis of the fruit fly *Drosophila* leads to the conclusion that there apparently is a kind of random number generator in the brain of flies that allows the animals to deke and dive unpredictably in mid-flight, without having an external cause for this. The evolutionary advantage of such a randomness generator is obvious, since it allows the animals to escape from enemies, or to encounter food sources or other resources. If we allow for controlled feedback from the environment about the success or failure of these spontaneous actions in the experiment, we can observe how this feedback changes the probabilities of future actions, a process that is so similar to that of

rangements, Verdoppelungen oder Insertionen im Erbgut verhindern, dass je ein Ei dem anderen gleicht. Jedes Individuum, wie ein Fingerabdruck, entsteht als Unikat, das sich dann gegen alle anderen Individuen durchsetzen muss. Die deterministischen Gesetze der Selektion bestimmen dann, wie die nächsten Generationen von Individuen aussehen werden. Über 150 Jahre nach Darwin ist und diese unzertrennliche Kombination von zufälligen Mutationen und gesetzmässiger Selektion so kollektiv verinnerlicht worden, dass heutzutage keiner mehr von blankem Zufall oder ausschliesslicher Vorherbestimmtheit der Evolution spricht. Mathematisch können alle diese Vorgänge durch sehr ähnliche Formalismen beschrieben werden: die Evolution arbeitet prinzipiell in der gleichen Grauzone zwischen Zufall und Notwendigkeit wie das Wetter oder die Gehirne der Tiere auch. Es scheint das gleiche Konzept zu wirken, nur die Implementation ist je unterschiedlich. Es liessen sich hier noch viele weitere Beispiele für den gezähmten Zufall anbringen, hier jedoch nur noch eine Parallele, die den Bogen zur Ausstellung schliessen soll.

Verhaltensanalysen der Taufliege *Drosophila* lassen folgern, dass es im Gehirn der Fliegen offensichtlich eine Art Zufallsgenerator gibt, der es den Tieren ermöglicht, z.B. mitten im Flug unvorhersagbar Haken zu schlagen, ohne dass es dafür einen äusseren Anlass gäbe. Der evolutionäre Vorteil eines solchen Zufallsgenerators ist leicht ersichtlich, ermöglicht er es den Tieren doch Feinden zu entkommen, bzw. zufällig auf Nahrungsquellen oder andere Ressourcen zu stossen. Lassen wir im Experiment kontrolliert Rückmeldungen aus der Umwelt über Erfolg oder Misserfolg dieser spontanen Handlungen zu, lässt sich beobachten wie diese dann die Wahrscheinlichkeiten für zukünftige Handlungen verändern, ein Prozess der dem der Selektion in der Evolution so ähnlich ist, dass er von Gerald Edelman „Neural Darwinism“ genannt wurde. Die Gehirne der Tiere haben also eine Methode evolviert, die es ihnen erlaubt, die Wahrscheinlichkeiten zu manipulieren, mit denen der gezähmte Zufall arbeitet. Es gibt experimentelle Belege die vermuten lassen, dass diese Methode auch vom Gehirn des Bildhauers verwendet wird, zumindest im Schaffensprozess bei der Entwicklung seines Werkes durch unmittelbare sensorische Rückmeldungen, eventuell sogar bei der Verarbeitung von Rückmeldungen der Betrachter. Es ist ein kurzer Schritt zur Spekulation, dass das, was wir als Kreativität bezeichnen, sich im sprunghaften Flucht- und Suchverhalten unserer Vorfahren gründet, im ständigen Prozess Neues, Noch-nie-dagewesenes, Unvorhersagbares zu erschaffen.

Die Zähmung des Zufalls beschreibt also das Konzept, dosiert den Zufall so zu einzusetzen, dass –anthropomorphisch ausgedrückt– kreative, schöpferische Problemlösungen gefunden werden. Dabei bedarf es natürlich nicht zwingend eines Individuums das nach einer Lösung seiner Probleme sucht. Weder das Wetter noch die Evolution suchen Lösungen, lediglich die Kombination von dosiert eingesetztem Zufall, eingebettet in ein notwendiges Regelwerk, ein deterministisches Korsett, ermöglicht genuin Neues, noch nie dagewesenes hervor zu bringen: keine Kreatur gleicht der anderen, kein Wetterphänomen dem nächsten, kein Fluchtweg oder Suchverlauf dem anderen. Die einzelnen Ereignisse oder Individuen mögen dem menschlichen Auge ähnlich (in Arten oder Klassen einteilbar) erscheinen, lassen sich jedoch immer unterscheiden. Die Exponate in Marc Dion's „Sea Life“ versinnbildlichen eine biologische Sammlung und doch unterscheiden sie sich in einem wesentlichen Merkmal: sie sind, im Gegensatz zu biologischen Individuen, keine Unikate. Die tanzenden Schwaden in Piccolo's Hurricane sind nie die gleichen, sondern stets

selection in evolution that Gerald Edelman called it *Neural Darwinism*. Thus, the brains of the animals have evolved a method that allows them to manipulate the odds with which tamed chance works. There is experimental evidence that suggests that this method is used by the brain of the artist as well, at least in the creative process when developing his work in direct sensory feedback, possibly even in the processing of viewers' reactions. It is a small step from there to speculate that what we refer to as creativity is based in the erratic escape and search behavior of our ancestors, in the continuous process to create the new, the unprecedented, the unpredictable.

The taming of chance describes the concept of using randomness in such a way that - expressed in anthropomorphic terms - creative, productive solutions are found. This of course does not necessarily require an individual looking for a solution to their problems. Neither the weather nor evolution are looking for solutions, a measured dose of randomness, embedded in a necessary set of rules, a deterministic corset, allows something genuinely new and unprecedented to be created: No two creatures are the same, no weather phenomenon exactly resembles the next, no escape route or search path is quite as the other. Discrete events or individuals may appear similar (classifiable into species or classes) to the human eye, but they can always be distinguished. The exhibits in Mark Dion's "Sea Life" typify a biological collection and yet they differ in a key feature: as opposed to biological individuals they are not unique. The dancing clouds in Piccolo's "Hurricanes" are never the same, they are always different and always only limitedly predictable.

The human brain is probably one of the most refined and most complex implementations of this principle of tamed chance. The more research we do, the better we understand that (and how) nature has always been creative. And now the evidence is becoming ever more conclusive that, in principle, the same processes play out in our brain that helped other species survive, only supplemented by specific human brain functions, which make our creative act special and unique. The forerunners and cousins of most biological processes that occur in the brain of the artist can in fact often be found in nature.

Due to the complex parallels between art and biology, it is perhaps not surprising that the borders between biology and artifact are beginning to blur. On the side of art, the examples above are just a few of many others just as good - in this exhibition this uncertainty can be found in almost every work. On the part of science, synthetic biology is an especially interesting case with its bacteria created in a test tube: only the information according to which the bacteria work is artificial, the cell's membrane and all the building blocks that are needed for reading the information come from natural bacteria. This is interesting in terms of sculpture as a carrier of its communicative component: After all, Craig Venter signed the genetic makeup of his bacteria with three different messages and an internet address. As an aside, many of the basic techniques of gene transfer used for this type of genetic engineering are the same as those that occur naturally in the evolution of bacteria and always create new strains, resistances and adaptations - an act of creation that biologists have copied directly from evolution. One day these synthetic organisms will be able to produce almost any substance that we need, and not only insulin and other medications as is the case today. Thomas Feuerstein's works address this concept directly.

Maybe these parallels are intensified by the apparently growing influence of science in societal life, perhaps with biotechnology and genetic engineering playing a prominent role, from the latest medical

anders und immer nur grob vorhersagbar.

Das menschliche Gehirn ist vermutlich eine der raffiniertesten und komplexesten Implementationen dieses Prinzips des gezähmten Zufalls – so kompliziert, dass es uns lange schwerfiel zu akzeptieren, dass Materie alleine in der Lage sein soll, Skulpturen wie die in dieser Ausstellung zu erdenken. Je mehr wir forschen, umso besser verstehen wir jedoch, dass (und wie) die Natur schon immer schöpferisch tätig war. Es verdichten sich nun die Hinweise jedoch mehr und mehr, dass auch in unserem Gehirn prinzipiell die gleichen Prozesse ablaufen, wie sie schon anderen Tierarten beim Überleben helfen, nur ergänzt um spezifisch menschliche Gehirnfunktionen. Wir haben dem alten bildhauerischen Konzept nun auch noch die bereits eingangs erwähnte kommunikative Komponente hinzugefügt, die unseren schöpferischen Akt speziell menschlich und einzigartig macht. Die Vorläufer und Cousins der biologischen Prozesse, die im Künstlergehirn ablaufen, lassen sich dennoch überall in der Natur finden.

Aufgrund dieser Vielschichtigkeit in den Parallelen zwischen Skulptur und Biologie, ist es vielleicht nicht verwunderlich, dass die Grenzen zwischen Biologie und Artefakt zu verschwimmen beginnen. Auf Seiten der Kunst sind die oben genannten nur wenige von vielen guten Beispielen – in dieser Ausstellung lässt sich diese Unschärfe fast bei jedem Werk finden. Auf Seiten der Wissenschaft ist die synthetische Biologie mit ihren im Reagenzglas erschaffenen Bakterien ein besonders interessanter Fall: nur die Information nach der die Bakterien funktionieren stammen aus der Retorte, die Hülle und alle Bausteine die zum Ablesen der Information benötigt werden, stammen von natürlichen Bakterien. Interessant ist dies im Hinblick auf die Skulptur als Informationsträger der kommunikativen Komponente in der Bildhauerei: auch Craig Venter signierte ja das Erbgut seiner Bakterien mit gleich drei verschiedenen Nachrichten und einer Internetadresse. Viele der Grundtechniken des Gentransfers, die für diese Art von Gentechnologie verwendet werden, sind übrigens oft die gleichen, wie sie natürlicherweise in der Evolution von Bakterien vorkommen und immer neue Stämme, Resistenzen und Anpassungen erzeugen – ein Schöpfungsakt den wir Biologen uns direkt von der Evolution abgeschaut haben. Eines Tages werden diese synthetischen Organismen in der Lage sein uns nicht nur, wie bisher, Insulin und andere Medikamente herzustellen, sondern fast jede Substanz, die wir benötigen. Thomas Feuerstein's Arbeiten greifen dieses Konzept direkt auf.

Potenziert werden diese Parallelen vielleicht noch durch einen gefühlt wachsenden Einfluss der Naturwissenschaften, vielleicht besonders der Bio- und Gentechnologie im gesellschaftlichen Leben, angefangen von neuesten medizinischen Errungenschaften bis hin zu genetisch veränderten Nahrungsmitteln oder Bio-Kraftstoff. Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, wie sehr unsere technischen Möglichkeiten durch unser mangelhaftes Verständnis der genauen Implementationen der Konzepte des Lebens beschränkt sind: ‚im Prinzip‘ liessen sich Situationen wie Patricia Piccinini's ‚Comforter‘ herstellen, bzw. verhindern. Jedoch klafft zwischen Konzept und Umsetzung meist ein gigantisches Loch, das sich nur mit Jahrzehnten oder Jahrhunderten an Grundlagenforschung füllen lässt. Verschärfend kommt hinzu, dass sich diese Forschung beim Menschen verbietet. Im Prinzip können wir einem Ei, dem ein wichtiges Gen zur Augenentwicklung fehlt, ein Gen so hinzufügen, dass das erwachsene Individuum normal aussieht und normal sehen kann. Praktisch geht dies nur mit einem Fliegen- oder Menschengen in einem Fliegenei. Zu lernen, ein menschliches Gen in eine menschliche Eizelle so erfolgreich einzu-

advances to genetically modified food or bio fuel. But one shouldn't forget how much our technical possibilities are limited by our poor understanding of the exact implementations of the concepts of life: "In principle", situations such as Patricia Piccinini's "Comforter" could be created or prevented. However, in most cases a gigantic hole gapes between concept and its implementation that can only be filled with decades or centuries of basic research. And this is aggravated by the fact that this kind of research is rightfully off limits in humans. In principle, we can add a gene to an egg which is missing an important gene for eye development, so that the adult individual looks normal and can see normally. In practice, this can only be done in a fly's eye, with a gene from a fly or a human. Learning how to successfully inject a human gene in a human ovum would require tens of thousands of human eggs, even with today's technology, and just as many (surrogate) mothers to deliver the "failures" before the technology would reach maturity. Especially genetic engineering in vertebrates requires long series of experiments, ridden with setbacks, even when a long established method only needs to be transferred to a new species. So without any wholly unexpected shortcuts, the genetic science fiction that has already become reality years ago in many animal species remains fiction in humans for the foreseeable future. And yet: ultimately, the understanding of concepts of life is usually followed by their application. Some of the sculptures in this exhibition give us reason to contemplate which of these applications we really want to see, independent of their actual viability.

Translation: Christopher Mühlenberg

schleusen, würde auch mit heutiger Technik zehntausende von menschlichen Eizellen und ebensoviele (Leih-)mütter erfordern, die die ‚Misserfolge‘ bis zur Serienreife der Technik austrügen. Besonders die Gentechnik in Wirbeltieren erfordert lange, von Rückschlägen gezeichnete Experimentreihen, selbst wenn lediglich eine in einer Art lange etablierte Methode auf eine andere übertragen werden soll. Sollten sich nicht also nicht bislang völlig unerwartete Abkürzungen ergeben, bleibt die in vielen Tierarten bereits seit Jahren realisierte genetische Science Fiction beim Menschen auch noch auf absehbare Zeit hinaus Fiction. Und doch: dem Verständnis der Konzepte des Lebens folgte meist letztlich eine Anwendung. Einige der Skulpturen in dieser Ausstellung regen zum Nachdenken darüber an, welche dieser Anwendungen wir wirklich haben wollen, unabhängigen von der tatsächlichen Realisierbarkeit.