

## Abstracts-Dienst / Literaturspiegel

Der Abstracts-Dienst/Literaturspiegel der *Zeitschrift für Anomalistik* will kurz aktuelle Aufsätze mit Relevanz für die Anomalistik vorstellen, die in herkömmlichen akademischen (d. h. natur-, sozial-, geistes- und kulturwissenschaftlichen sowie medizinischen) Fachzeitschriften erschienen sind. Die Auswahl der zusammengefassten Arbeiten erfolgt stichprobenartig und ist als pragmatischer Literaturspiegel gedacht, will also keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Repräsentativität erheben. Dennoch soll diese kleine Rubrik zwei wichtige Funktionen erfüllen: Zunächst ist sie als Informationsservice für unsere Leser gedacht, die keinen oder beschränkten Zugriff auf akademische Zeitschriften haben. Darüber hinaus soll sie die Rezeption von anomalistischen Themen im wissenschaftlichen Mainstream dokumentieren und somit eine kontinuierliche Standortbestimmung der Anomalistik dort vornehmen, wo wissenschaftliche Erkenntnis laufend verhandelt wird: innerhalb der internationalen Fachzeitschriftenlandschaft.<sup>1</sup>

Gerhard Mayer

**Borrini, M., & Garlaschelli, L. (2019). A BPA Approach to the Shroud of Turin. *The Journal of Forensic Sciences*, 64(1), 137–143. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13867>**

*Zusammenfassung:* – Mit einer lebenden freiwilligen Versuchsperson wurde die Arm- und Körperposition untersucht, die erforderlich wäre, um das im Bild des Turiner Grabtuchs sichtbare Blutmuster zu erhalten. Die beiden kurzen Rinnsale auf der Rückseite der linken Hand des Grabtuchs stimmen nur mit einer stehenden Person mit in etwa 45° abgewinkelten Armen überein. Dieser Winkel unterscheidet sich von dem, der für die Unterarmflecken benötigt wird, die bei einer stehenden Person nahezu vertikale Arme erfordern. Das BPA [Analyse von Blutfleckenmustern – G. M.] von auf der Vorderseite der Brust (der Lanzenwunde) sichtbarem Blut zeigt, dass das Tuch die Blutung in realistischer Weise für eine stehende Position darstellt, während die Flecken auf der Rückseite einer vermeintlichen postmortalen Blutung aus der gleichen Wunde für einen liegenden Leichnam völlig unrealistisch sind. Die Simulation von Blutungen aus den Nagelwunden, die mit Holzoberflächen in Berührung kommen, führte zu unklaren Ergebnissen.

---

1 Ich möchte unsere Leser einladen, mich auf potenzielle Kandidaten für den Abstract-Dienst der *ZfA* aufmerksam zu machen. Vorschläge für geeignete Beiträge aus wissenschaftlichen Fachzeitschriften bitte per E-Mail an [mayer@anomalistik.de](mailto:mayer@anomalistik.de). Mein besonderer Dank gilt Ulrich Magin, der mich mit einigen diesbezüglichen Hinweisen versorgt hat.

**Bubandt, N. (2019). Of wildmen and white men: cryptozoology and inappropriate/d monsters at the cusp of the Anthropocene. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 25(2), 223–240. <https://doi.org/10.1111/1467-9655.13023>**

*Zusammenfassung:* – Die Menschen auf der indonesischen Insel Halmahera behaupten, dass die behaarten und kaum menschlichen (barely human) Riesen, die den Dschungel durchstreifen sollen, portugiesische Kolonisatoren des siebzehnten Jahrhunderts seien. Mit dem feministischen Konzept von „inappropriate/d“<sup>2</sup> zeige ich, wie die Aneignung des portugiesischen „Wildmenschen“ durch dörfliche Narrative, regionale politische Geschichte und nationale Entwicklungspläne sowie durch globale Diskurse von Wissenschaft und Medien jeweils zweckwidrig die Grenzen zusammenbrechen lässt, an deren Aufrechterhaltung der weiße „Wilde“ beteiligt ist: die zwischen Mensch und Tier, dem kolonialen Souverän und dem „primitiven Eingeborenen“, der Kryptozoologie und der Politik des Wirklichen. Die wild-unddennoch-westliche Figur, so argumentiere ich, ist „inappropriate/d“ – ist „frei“ – quer durch die lokalen, regionalen und globalen Register der Wirklichkeit auf eine Weise, die die lineare Geschichte des „Wildmenschen“ stört, indem er von der Wirklichkeit in die Allegorie übergeht. Wie so viele andere Monster des Anthropozäns wird die Wahrheitsähnlichkeit oder Wahrhaftigkeit des weißen Wilden durch die jüngsten Wendungen in Politik und Medien eher verstärkt als abgeschwächt.

**Cardeña, E. (2018). The experimental evidence for parapsychological phenomena: A review. *American Psychologist*, 73(5), 663–677. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/amp0000236>**

*Zusammenfassung:* – Dieser Artikel präsentiert eine umfassende Zusammenschau aktueller experimenteller Erkenntnisse und Theorien über so genannte parapsychologische (psi) Phänomene. Zu allen Zeiten haben Menschen über Ereignisse berichtet, die gegen allgemein akzeptierte Vorstellungen von Raum und Zeit zu verstoßen scheinen. Einige Psychologen befanden sich mit ausgeklügelten Forschungsprotokollen und -theorien an vorderster Front bei der Erforschung dieser Phänomene, während andere einen Großteil ihrer Karriere der Kritik an diesem Forschungsfeld gewidmet haben. Beide Standpunkte lassen sich durch die Expertise der Psychologen in relevanten Prozessen wie Wahrnehmung, Gedächtnis, Glaubensvorstellungen sowie bewussten und unbewussten Prozessen begründen. Dieser Artikel klärt den Definitionsbereich von Psi, fasst neuere Theorien aus Physik und Psychologie zusammen, mit denen Psi-Phänomene als zumindest plausibel dargestellt werden können, und gibt dann einen Über-

---

2 Das Konzept des „inappropriate/d“ stammt von der Naturwissenschaftshistorikerin und Frauenforscherin Donna Haraway. „Unpassende“ Wesen lassen sich nicht in die vorhandenen Taxonomien einordnen und stehen dennoch in einer Beziehung zu jenen (Anm. der Redaktion).

blick über jüngere und aktualisierte Meta-Analysen. Die wissenschaftlichen Befunde liefern eine kumulative Untermauerung für die Realität von Psi, die sich nicht ohne weiteres durch die Qualität der Studien, Betrug, selektive Berichterstattung, experimentelle oder analytische Inkompetenz oder andere häufige Kritikpunkte erklären lässt. Die Evidenz für Psi ist mit den etablierten Phänomenen in der Psychologie und anderen Disziplinen vergleichbar, obwohl es bislang kein einvernehmliches Verständnis davon gibt. Der Artikel schließt mit Empfehlungen für weitere Forschungsbemühungen auf diesem Gebiet, unter anderem die Verwendung von Projekt- und Datenspeichern, die Durchführung multidisziplinärer Studien mit ausreichender *power*, die Entwicklung weiterer Methoden zum Messen von unbewusstem Psi sowie falsifizierbarer Theorien, die Analyse der besonderen Merkmale erfolgreicher Sitzungen und Teilnehmer, die Verbesserung der ökologischen Validität von Studien, die Untersuchung, wie man die Effektgrößen erhöhen kann, die Rekrutierung von mehr Forschern, die zumindest offen für die Möglichkeit von Psi sind, und die Positionierung von Psi-Phänomenen im Rahmen größerer Bereiche wie dem Feld der Bewusstseinsforschung.

**Ferrell, P.M. (2019). The Cerutti Mastodon Site Reinterpreted with Reference to Freeway Construction Plans and Methods. *PaleoAmerica – A journal of early human migration and dispersal*. <https://doi.org/10.1080/20555563.2019.1589663>**

*Zusammenfassung:* – Der Fundort Cerutti Mastodon (CM) wurde als Beweis für die menschliche Präsenz in Nordamerika vor 130.000 Jahren angeführt. Die Beschädigung von Mastodonknochen, die auf einer aktiven Straßenbaustelle gefunden wurden, wurde auf prähistorische menschliche Aktivitäten zurückgeführt. Dass die Schäden durch moderne Baumaschinen entstanden sein könnten, wurde nicht als mögliche Ursache in Betracht gezogen. Unter Bezugnahme auf eine Autobahnkarte und Baupläne, zeitgenössische Straßenbaumethoden und im Internet verfügbare Baustellenfotos kommt dieser Aufsatz zu dem Schluss, dass der Autobahnbau für die Beschädigungen verantwortlich war.

**Griffiths, R. R., Hurwitz, E. S., Davis, A. K., Johnson, M. W., & Jesse, R. (2019). Survey of subjective “God encounter experiences”: Comparisons among naturally occurring experiences and those occasioned by the classic psychedelics psilocybin, LSD, ayahuasca, or DMT. *Plos One* (Published: April 23, 2019). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214377>**

*Zusammenfassung:* – Natürlich vorkommende und psychedelisch-drogeninduzierte Erfahrungen, die als persönliche Begegnungen mit Gott/dem Göttlichen interpretiert werden, sind gut beschrieben, aber nicht systematisch verglichen worden. In dieser Studie nahmen fünf Grup-

pen von Personen an einer Online-Umfrage mit detaillierten Fragen teil, die die subjektiven Phänomene, die Interpretation und die anhaltenden Veränderungen beschreiben, die sie auf ihre beeindruckendste Begegnung mit Gott/dem Göttlichen zurückführen (n = 809 Nicht-Drogen-Gruppe, n = 1184 Psilocybin, n = 1251 Lysergsäurediethylamid [LSD], n = 435 Ayahuasca und n = 606 N,N-Dimethyltryptamin [DMT]). Die Analysen der Unterschiede in den Erfahrungen wurden statistisch an die demographischen Unterschiede zwischen den Gruppen angepasst. Die Nicht-Drogen-Gruppe wählte am ehesten „Gott“ als den besten Deskriptor für das, was ihnen begegnet ist, während die psychedelischen Gruppen am ehesten eine „Letzte oder Absolute Realität“ (ultimate reality) wählten. Obwohl es einige weitere Unterschiede zwischen der Nicht-Drogen-Gruppe und der kombinierten „psychedelischen Gruppe“ wie auch zwischen den vier psychedelischen Gruppen gab, waren die Ähnlichkeiten zwischen diesen Gruppen am auffälligsten. Die meisten Teilnehmer berichteten von lebhaften Erinnerungen an die Erfahrung der Begegnung, die häufig eine Kommunikation mit etwas beinhaltete, das mit den Attributen bewusst, wohlwollend, intelligent, heilig, ewig und allwissend versehen war. Die Begegnungserfahrung erfüllte bei etwa der Hälfte der Teilnehmer die vorher festgelegten Kriterien einer vollständigen mystischen Erfahrung. Mehr als zwei Drittel derjenigen, die sich vor der Erfahrung als Atheist identifizierten, taten dies danach nicht mehr. Diese Erfahrungen wurden zu den persönlich sinntragendsten und spirituell bedeutsamsten Lebenserfahrungen gezählt, wobei ihnen eine moderate bis stark anhaltende positive Veränderung in der Lebenszufriedenheit, dem Lebenszweck und -sinn zugeschrieben wurden. Unter den vier psychedelischen Gruppen waren die Gruppen Psilocybin und LSD am ähnlichsten, und die Ayahuasca-Gruppe hatte tendenziell die höchsten Raten von positiven Merkmalen und dauerhaften Nachwirkungen der Erfahrung. Die zukünftige Erforschung prädisponierender Faktoren und phänomenologischer und neuronaler Korrelate solcher Erfahrungen kann neue Erkenntnisse über religiöse und spirituelle Überzeugungen liefern, die seit jeher integraler Bestandteil der Gestaltung der menschlichen Kultur sind.

**Meyl, K., & Schnabl, H. (2014). Proceedings of the Second International Conference on Advances in Bio-Informatics, Bio-Technology and Environmental Engineering – ABBE. Copyright © Institute of Research Engineers and Doctors, USA. Online abrufbar unter <https://pdfs.semanticscholar.org/e1bd/f7bf0da24a6dfab6d87ecab105693d35fdbc.pdf>**

*Zusammenfassung:* – In den vorgestellten Experimenten wurden die Auswirkungen der Übertragung von Informationen aus dem Wachstumshormon Gibberellinsäure (GA) auf Erbsen über eine Entfernung von einigen Metern gemessen. Die Übertragung der biochemischen Eigenschaften von GA erfolgte durch eine Trägerwelle von etwa 6,78 MHz, die entlang eines Kupferdrahtes verläuft, vergleichbar mit einer Leitung (strip line) von der Gibberellinsäure als

Informationsquelle zu den exponierten Erbsen, die mit einem statistisch signifikant erhöhten Wurzelwachstum reagierten. Die gemessenen Mittelwerte der Wurzellängen der keimenden Erbsen wurden mit Kontrollwerten, d. h. mit Werten von unbehandelten Erbsen, verglichen. Die kontinuierliche GA-Übertragung führte zu einer durchschnittlichen Zunahme der Wurzellänge um ca. 50–60%, doch war es möglich, mit einem einzigen Schub (burst) von 15 Minuten die Länge der Wurzeln um weitere 42% zu erhöhen, was zu einem Anstieg gegenüber der Kontrollgruppe um insgesamt bis zu 125% führte. Beide Werte konnten mit sehr hoher statistischer Signifikanz ermittelt werden. In einem dritten Versuch wurden die Erbsen anstelle eines GA-Signals mit einem apoptotischen Signal<sup>3</sup> behandelt, das auf zwei verschiedene Arten erzeugt wurde: mit einem Impuls, der die Information von Erbsen trug, die (a) entweder anaerob (48–100 Stunden) gelagert wurden oder (b) aufgelöst (macerized) und damit dekompartimentiert<sup>4</sup> wurden. Die fast vollständige Hemmung des Wurzelwachstums zeigte, ebenfalls mit hoher statistischer Signifikanz, dass eine Informationsübertragung aus der Ferne stattgefunden haben muss. Cytochrom c, das durch den Stress während des apoptotischen Prozesses freigesetzt wird, wird als verantwortliches Molekül vermutet. Einige Hypothesen sowohl in technischer als auch in biologischer Hinsicht werden diskutiert.

**Paxton, C.G.M., & Naish, D. (2019). Did Nineteenth Century Marine Vertebrate Fossil Discoveries Influence Sea Serpent Reports? *Earth Sciences History*, 38(1), 16–27. doi: 10.17704/1944-6178-38.1.16**

*Zusammenfassung:* – Wir prüfen eine Hypothese, die erstmals 1968 von L. Sprague De Camp vorgeschlagen wurde: „Nachdem mesozoische Reptilien bekannt geworden waren, begannen Berichte über Seeschlangen, die [in ihren Beschreibungen] bis dahin zu Schlangen tendiert hatten, das Monster als immer ähnlicher einem mesozoischen Meeresreptil wie einem Plesiosaurier oder einem Mosasaurier zu beschreiben.“ Diese Aussage erzeugt eine Reihe von überprüfbar spezifischen Hypothesen, nämlich: 1) es gab einen Rückgang in den Berichten, in denen der Körper als Schlange oder aalartig beschrieben wurde; 2) es gab eine Zunahme der Berichte, in denen Hälsen (ein Merkmal der Plesiosaurier) genannt werden, oder Berichte, die Plesiosaurier erwähnen; und 3) es gab eine Zunahme der Berichte über mosasaurierartige Tiere. In den letzten 200 Jahren gibt es zwar Hinweise auf einen Rückgang der Seeschlangenberichte zu schlangenförmigen Tieren und einen Anstieg des Anteils der Berichte mit Erwähnungen eines Halses, aber es gibt keine Hinweise auf einen Anstieg des Anteils der Berichte zu mosasaurierähnlichen Tieren. Zeugen begannen jedoch erst im späten 19. Jahrhundert, etwa fünfzig

---

3 apoptotisches Signal = ein Signal, das den programmierten Zelltod auslöst. (Anm. d. Red.)

4 dekompartimentiert = die Zellstruktur wurde zerstört. (Anm. d. Red.)

Jahre nachdem der Vorschlag erstmals von Naturforschern gemacht wurde, Seeschlangen eindeutig mit prähistorischen Reptilien zu vergleichen.

**Persinger, M.A. (2016). Hidden Connections Between Nano-Tesla Magnetic Fields, Cosmic Molecular Resonance, and Photonic Fields Within Living Systems. *World Scientific News*, 56, 1–20. Online abrufbar unter <https://neurocogconsultants.app.box.com/s/19f7tld3yjny4b00eqbq/file/177434763389>**

*Zusammenfassung:* – Die Schnittstellen zwischen Molekülen und die Wechselwirkungen zwischen Zellen beinhalten sehr kleine Energien ( $\sim 10^{-20}$  J) und Photonenflussdichten ( $\sim 10^{-12}$  W·m<sup>-2</sup>), die letztlich die Dynamik und Gesundheit des menschlichen Körpers steuern. In deren Umfeld gibt es eine Zunahme ( $\pm 3$  nT) von schwachen Magnetfeldschwankungen, deren Energien innerhalb des menschlichen Gehirns dessen Eigenschaften durch Kernspins in neuronalen Membranen zu beeinflussen vermögen. Es kommt zu einer Energieeinsparung. Wenn innerhalb des gleichen Volumens die Photonenflussdichten von Zellen und menschlichen Großhirnen zunehmen, nimmt die Intensität der geomagnetischen Grenzflächenfelder im Nano-Tesla-Bereich ab. Die spektralen Leistungsdichten der sequentiellen Quantifizierungen von Pseudopotentialen der Aminosäuren, die Proteine und die Nukleotide bilden, die DNA und RNA aufbauen, prognostizieren die Funktionen der molekularen Bahnen als elektromagnetische Resonanzen. Sie operieren durch diese kleinen Energien, Photonenflussdichten und schwankenden Magnetfelder. Während Stoffwechselenergien die Mechanik der multivariaten molekularen Zellsignalgebung bedienen, können die Photonenwellenlängen, die vom Cosmic Resonant Recognition Model vorhergesagt werden, die Vorlagen und die Impulsgeber sein. Die Einbeziehung spezifischer Peaks von Photonenwellenlängen, die die energetischen Äquivalente von Molekülstrukturen mit intrinsischen Phasenmodulationen sind, schafft die Voraussetzungen für überzählige Korrelationen („Verschränkung“) und potenzielle Nichtlokalitäten innerhalb der gesamten menschlichen Umwelt. Diese alternative Perspektive könnte die Entwicklung verschiedener Strategien und Technologien zur Lösung der Herausforderungen des globalen Gesundheitswesens im 21. Jahrhundert erleichtern.

**Steele, E. J., Al-Mufti, S., Augustyn, K. A., Chandrajith, R., Coghlan, J. P. et al. (2018). Cause of Cambrian Explosion – Terrestrial or Cosmic? *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 136, 3–23. <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2018.03.004>**

*Zusammenfassung:* – Wir prüfen die bemerkenswertesten Befunde, die mit der Hoyle-Wickramasinghe (H-W)-These der Kometen-(Kosmischen-)Biologie übereinstimmen bzw. von ihr vorhergesagt werden. Ein Großteil dieser physikalischen und biologischen Beweise ist multi-

faktoriell. Unser besonderes Augenmerk liegt auf den jüngsten Studien, die das Auftreten der komplexen Retroviren bei den Wirbeltierarten während oder kurz vor der Kambrischen Explosion vor ca. 500 Millionen Jahren datieren. Von solchen Viren weiß man, dass sie plausibel mit wichtigen evolutionären genomischen Prozessen in Verbindung gebracht werden können. Wir glauben, dass diese Koinzidenz nicht zufällig ist, sondern mit einer zentralen Prognose der H-W-Theorie übereinstimmt, nach der die wesentlichen evolutionären Extinktion-Diversifikations-Grenzlينien mit virustragenden Kometen-Boliden-Bombardements zusammenfallen. Ein zweiter Schwerpunkt ist die bemerkenswerte Entwicklung der intelligenten Komplexität (Kopffüßer), die in der Entstehung des Oktopus gipfelt. Ein dritter Schwerpunkt betrifft die in Meteoriten enthaltenen fossilen Beweise von Mikroorganismen sowie den Nachweis von offensichtlich Lebensbausteine oder Organismen enthaltenden ankommenden Partikeln aus dem All in der oberen Erdatmosphäre. Aus unserer Sicht führt die Gesamtheit der multifaktoriellen Daten und kritischen Analysen, die von Fred Hoyle, Chandra Wickramasinghe und ihren vielen Kollegen seit den 1960er Jahren zusammengetragen wurden, zu einer sehr plausiblen Schlussfolgerung – das Leben könnte von Lebensbausteine oder lebendige Organismen enthaltenden Kometen hier auf die Erde gebracht worden sein, sobald die Bedingungen auf der Erde es zuließen (etwa oder kurz vor 4,1 Milliarden Jahren); und lebende Organismen, wie weltraumresistente und sehr widerstandsfähige Bakterien, Viren, komplexere eukaryotische Zellen, befruchtete Eizellen und Samen, werden seither kontinuierlich an die Erde geliefert und sind damit ein wichtiger Antreiber für die weitere terrestrische Evolution, die zu einer beträchtlichen genetischen Vielfalt und schließlich zur Entstehung der Menschheit geführt hat.

**Sweatman, M. B., & Coombs, A. (2018). Decoding European Palaeolithic art: Extremely ancient knowledge of precession of the equinoxes. <https://arxiv.org/abs/1806.00046>**

*Zusammenfassung:* – Für die neolithischen Fundorte Göbekli Tepe und Çatalhöyük sowie die europäische paläolithische Höhlenkunst wird eine einheitliche Interpretation vorgestellt. Es scheint, dass sie alle die gleiche Methode der Darstellung des Aufzeichnungszeitpunkts zeigen, basierend auf der Präzession der Tagundnachtgleichen, wobei Tiersymbole einen alten Tierkreis darstellen. Die gleichen Konstellationen werden heute im Westen verwendet, obwohl einige der Tierkreiszeichen unterschiedlich sind. Insbesondere die „Darstellung am Brunnen“ (puits) in Lascaux hat eine ähnliche Bedeutung wie der „Geier-Stein“ in Göbekli Tepe. Beide können als Gedenkstätten für katastrophale Begegnungen mit dem Meteorstrom der Tauriden angesehen werden, im Einklang mit Clube und Napiers Theorie des kohärenten Katastrophismus.<sup>5</sup> Das

---

5 Victor Clube und William Napier sind beides Astronomen, die die Theorie vertreten, dass die Planeten des inneren Sonnensystems und damit auch die Erde regelmäßig von katastrophalen Meteoriteneinschlägen heimgesucht werden, die als Serie innerhalb kurzer Zeit auftreten können.



Datum des wahrscheinlichen Kometenschlags, der in Lascaux aufgezeichnet ist, liegt bei 15.150 v. Chr. plus/minus 200 Jahre, was in etwa dem Beginn eines Klimaereignisses entspricht, wie es in einem grönländischen Eiskern „aufgezeichnet“ wurde. Eine Untersuchung der Radiokarbonaten aus Chauvet und anderen paläolithischen Höhlen stimmt statistisch hochsignifikant mit dieser Tierkreisinterpretation überein. Schließlich stimmt auch der „Löwenmensch“ von Hohlenstein-Stadel, ca. 38.000 v. Chr., mit dieser Interpretation überein, was darauf hindeutet, dass dieses Wissen extrem alt und weit verbreitet war.

**Vranich, A. (2018). Reconstructing ancient architecture at Tiwanaku, Bolivia: the potential and promise of 3D printing. *Heritage Science*, 6, 65. <https://doi.org/10.1186/s40494-018-0231-0>**

*Zusammenfassung:* – Die Ruinen von Tiwanaku (500–950 n. Chr.) im heutigen Bolivien stellen aufgrund der intensiven Plünderungen während der Kolonialzeit, die den Fundort praktisch zerstörten, eine archäologische Herausforderung dar. Insbesondere ein Gebäude, das als Pumapunku bekannt ist, wurde von spanischen Eroberern und Reisenden des 16. und 17. Jahrhunderts als ein wundersames, wenn auch unvollendetes Gebäude mit aus einzelnen Blöcken geschnitzten Toren und Fenstern beschrieben. Die Handwerkskunst dieses Mauerwerks, das in der präkolumbianischen Neuen Welt seinesgleichen sucht, gilt seit langem als der architektonische Höhepunkt der präkolumbianischen Steinmetztechnologie der Anden. Leider haben Schatzsucher dieses Gebäude in den letzten 500 Jahren so stark durchwühlt, dass keine der zerbrochenen Überreste von den ungefähr 150 Blöcken der intakten Architektur an ihrem ursprünglichen Ort zu finden sind. In den letzten anderthalb Jahrhunderten haben etliche Wissenschaftler die zerbrochene Architektur sorgfältig vermessen und es sogar geschafft, mehrere Fragmente zu kompletten Stücken zu verbinden. Das vorliegende Forschungsprojekt hat diese historischen Feldnotizen erneut aufgegriffen mit der Absicht, diese in anderthalb Jahrhunderten zusammengestellte Dokumentation in eine solide 3D-Form umzuwandeln. Die Messungen wurden von Hand in ein Architekturmodellierungsprogramm eingegeben; die virtuelle Form wurde anschließend in 3D-Form in einem auf 4% verkleinerten Maßstab gedruckt. Im Unterschied zu den Architekturstücken in Originalgröße – oder zu Notizen oder Modellen am Computerbildschirm – können 3D-Druckstücke schnell und intuitiv gehandhabt werden, so dass Forscher Kombinationen ausprobieren und schnell Verbindungen suchen, Teile umdrehen und mögliche Passungen testen können. Dieser haptische Umgang führte zusammen mit der Möglichkeit, Kombinationen der 3D-Drucke schnell auszuprobieren, zu frischen und oft unerwarteten Erkenntnissen. Einmal verfeinert und vereinfacht, wurde diese Methodik den einheimischen Bauleitern demonstriert, denen ein vollständiges Exemplar der gedruckten Architekturfragmente zur Verfügung gestellt wurde,



um die Forschung fortzusetzen und die Arbeit den Besuchern, Projektbeteiligten und anderen Wissenschaftlern vorzustellen.

**Vrselja, Z., Daniele, S. G., Silbereis, J., Talpo, F., Morozov, Y. M. et al. (2019). Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem. *Nature*, 568, 336–343. Online abrufbar unter <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1099-1>**

*Zusammenfassung:* – Das Gehirn von Menschen und anderen Säugetieren ist sehr anfällig für Störungen des Blutflusses und sinkende Sauerstoffwerte. In diesem Artikel beschreiben wir die Wiederherstellung und Aufrechterhaltung der Mikrozirkulation und der molekularen und zellulären Funktionen eines intakten Schweinegehirns unter ex-vivo-normothermischen Bedingungen<sup>6</sup> bis zu vier Stunden nach dem Tod. Wir haben ein extrakorporales pulsierendes Durchblutungssystem und eine auf Hämoglobin basierende, azelluläre, nichtgerinnende, echogene<sup>7</sup> und zytoprotektive<sup>8</sup> Substanz entwickelt, die die Regenerierung von Anoxie<sup>9</sup> fördert, Schäden bei der Wiederdurchblutung reduziert, Ödeme verhindert und den Energiebedarf des Gehirns metabolisch unterstützt. Mit diesem System beobachteten wir die Erhaltung der Zellarchitektur, die Verminderung des Zelltods und die Wiederherstellung der vaskulären dilatativen und glialen Entzündungsreaktionen, spontane synaptische Aktivität und aktiven zerebralen Stoffwechsel bei nicht vorhandener globaler Gehirnaktivität. Diese Ergebnisse zeigen, dass das isolierte, intakte große Säugetiergehirn unter geeigneten Bedingungen eine bislang unterschätzte Fähigkeit zur Wiederherstellung der Mikrozirkulation und der molekularen und zellulären Aktivität während einer länger andauernden Phase nach dem Tod (post mortem) besitzt.

---

6 normothermischen Bedingungen = nicht gekühlt, bei normaler, d. h. mit dem üblichen Sollwert übereinstimmender Temperatur. (Anm. d. Red.)

7 echogen = Ultraschall reflektierend. (Anm. d. Red.)

8 zytoprotektiv = zellschützend. (Anm. d. Red.)

9 Anoxie = das vollständige Fehlen von Sauerstoff im Gewebe. (Anm. d. Red.)