

Albrecht Manegold & Constanze Hampp:

Homunculus und Animalcula – 3D-Tastsinnmodelle für das Naturkundemuseum Karlsruhe

Zusammenfassung

Für die Sonderausstellung „Von Sinnen“, die die Wahrnehmung bei Menschen, Tieren und Pflanzen zum Thema hatte, wurden 3D-Tastsinnmodelle entwickelt, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Menschen und Tieren in Bezug auf somatosensorische Eigenschaften barrierearm vermitteln sollten. Die Tastsinnmodelle wurden zusammen mit möglichst originalgetreuen Modellen jeweils nebeneinander auf Platten mit taktilen Informationen sowie in Kombination mit Präparaten und interaktiven Stationen präsentiert.

Schlüsselwörter: Inklusion, Teilhabe, multisensorische Vermittlung

Einleitung

Das Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-Behindertenrechtskonvention, UN-BRK) ist ein völkerrechtlicher Vertrag, der die bestehenden acht Menschenrechtsabkommen für die Lebenssituation behinderter Menschen konkretisiert. Er wurde 2006 von der Generalversammlung der Vereinten Nationen (UN) verabschiedet und trat 2008 in Kraft. Mit der Ratifizierung dieser UN-Behindertenrechtskonvention hat sich auch Deutschland 2009 dazu verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, die die gleichberechtigte Teilhabe von Menschen mit Behinderungen am gesellschaftlichen Leben ermöglichen. Anstelle der Anpassung der Menschen an ihre Umwelt wird eine Anpassung der Umwelt an die vielfältigen menschlichen Voraussetzungen und Bedürfnisse angestrebt (Hinz 2002). Auch kulturelle Einrichtungen wie Museen sind in der Pflicht, die gleichberechtigte Teilhabe aller Menschen zu ermöglichen. Mit der Sonderausstellung „Von Sinnen“ (Laufzeit: 1. Dezember 2022 bis 14. Januar 2024) realisierte das Naturkundemuseum Karlsruhe erstmals eine umfassend barrierearme Ausstellung. Von den inklusiven Maßnahmen sollten dabei nicht nur Menschen mit Behinderungen, sondern auch alle anderen Menschen profitieren.

Inhalte und Vermittlungsansatz

Thema der Sonderausstellung „Von Sinnen“ war die Wahrnehmung von Menschen, Tieren und Pflanzen. Nach einer Einführung in die Grundprinzipien der Wahrnehmung und die unterschiedlichen Sinne ausgehend vom Menschen, wurde anhand ausgewählter Beispiele die Vielfalt der Sinnesleistungen dargestellt, mit denen Pflan-

zen und Tiere die Herausforderungen des Lebens meistern. Für die Vermittlung der Inhalte galten folgende drei Prämissen:

1. Die Thematik sollte mit allen Sinnen erfasst werden können, der Ausstellungsbesuch zu einem multisensorischen Erlebnis werden;
2. die Sinnesleistungen von Tieren und Pflanzen sollten am eigenen Leib nachempfunden werden können (Perspektivwechsel);
3. die eigenen Sinnesleistungen inklusive ihrer Grenzen sollten erlebt und mit denen anderer Lebewesen in Bezug gesetzt werden (Reflexion).

Ein besonders gelungenes Beispiel für multisensorische Vermittlung stellen die eigens für die Ausstellung entwickelten dreidimensionalen Tastsinnmodelle dar, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Mensch und Tieren in Bezug auf somatosensorische Eigenschaften vermitteln sollten.

Tastsinnmodelle

Die Körperregionen eines Menschen sind unterschiedlich tastempfindlich. Das spiegelt sich in der unterschiedlichen Größe der Bereiche wider, die im Gehirn im sensorischen Neocortex verarbeitet werden. Besonders tastempfindlich sind Zunge, Lippen, Gesicht, Daumen, Finger und Hände sowie Oberkörper. Die Hirnareale, die Sinneseindrücke an diesen Körperstellen verarbeiten, sind überproportional größer als andere, die weniger tastempfindliche Körperregionen repräsentieren. Dieser Zusammenhang wurde vom kanadischen Neurochirurgen Wilder Graves Penfield (1891–1976) und seinen Mitarbeitenden systematisch untersucht und zeichnerisch von der Illustratorin Hortense Pauline Cantlie (1901–1979) als zweidimensiona-

ler „Homunculus“ ab 1937 in mehreren Publikationen dargestellt (vgl. Pogliano 2012; Desalle 2018: 28). Auf Basis dieser zweidimensionalen Vorlagen wurden bereits 1976 am Natural History Museum London (NHMUK) dreidimensionale Modelle von motorischem und sensorischem Homunculus für die 1977 eröffnete „Gallery of Human Biology“ angefertigt. Beide Modelle waren bis zur Schließung der Dauerausstellung 2021 hier als reine Schauobjekte hinter Glas ausgestellt (Information Compliance Office NHMUK in litt., 29.05.2024).

Für unser Ausstellungskonzept wurde ein von der – mittlerweile nicht mehr existenten – Firma Shapeways Inc. veröffentlichter Datensatz für eine 3D-Darstellung des sensorischen Homunculus angepasst. Der Homunculus sollte möglichst geschlechtsneutral erscheinen, so dass der Unterleib von Boxer Shorts verhüllt dargestellt wurde. Ein weiterer wesentlicher Unterschied zu anderen dreidimensionalen Darstellungen des sensorischen Homunculus besteht darin, dass bei unserem Modell die Augen geschlossen sind (Abb. 1). Diese Anpassung ergab sich auch aus der Darstellung von H. P. Cantlie, in der beim sensorischen Homunculus gar keine Augen in der stark vergrößerten Gesichtspartie erkennbar sind. Darüber hinaus waren wir nach internen Diskussionen zum Schluss gekommen, dass eine Darstellung mit weit aufgerissenen Augen – wie es bei dem sensorischen Homunculus am NHMUK und den online

erhältlichen Modellen der Fall ist – zu der falschen Annahme führen kann, dass im somatischen Neocortex auch Seheindrücke verarbeitet würden. Die Größe des 3D-Modells wurde so gewählt, dass die einzelnen Körperteile bei möglichst geringen Ausmaßen taktil noch gut zu unterscheiden waren.

Animalcula

Die grafische Umsetzung der neurologischen Befunde, wie sie H. P. Cantlie gelang, nahmen sich zahlreiche Arbeitsgruppen zum Vorbild, die sich mit der Erforschung des sensomotorischen Cortex von nicht-menschlichen Säugetieren befassten. In Anlehnung an die Bezeichnung Homunculus haben sich für diese Darstellungen je nach Art des Versuchstiers vor allem in englischsprachigen Veröffentlichungen scherzhafte Neologismen wie platypunculus, moleunculus oder mouseunculus etabliert (vgl. Dawkins 2004: 244; Desalle 2018: 29 f.). Als Sammelbegriff dafür haben wir intern die Bezeichnung Animalcula kreiert.

Insgesamt wurden in der Ausstellung drei dieser Animalcula gezeigt: Die Wahl fiel auf Tastsinnmodelle von Farbratte (*Rattus norvegicus* f. dom.), Waschbär (*Procyon lotor*) und Schnabeltier (*Ornithorhynchus anatinus*). Für ihre Herstellung wurden bereits vorhandene, über die Anbieter Free3D, Sketchfab und STLfinder frei zugängliche 3D-Datensätze mit möglichst lebensnaher Darstellung der



Abb. 1: Homunculus – Tastsinnmodell des Menschen.

Foto: Mathias Vielsäcker, SMNK

genannten Arten verwendet und für unsere Zwecke nach Angaben aus der Fachliteratur angepasst. Die lebensnahen 3D-Modelle wurden zusätzlich dafür benötigt, um Tastmodelle der Tiere mit ihren tatsächlichen Proportionen herzustellen, die im direkten Vergleich die stark veränderten Proportionen der Tastsinnmodelle begreiflich machen sollten.

Ein Modell in natürlicher Größe war mit einer Gesamtlänge von 30 cm nur im Falle der Farbratte möglich, für Waschbär und Schnabeltier kamen nur stark verkleinerte Modelle mit der Gesamtlänge von 30 cm bzw. 25 cm in Frage. Die zugehörigen Animalcula sollten die exakt gleiche Gesamtlänge wie die natürlich proportionierten Modelle haben, um die verschobenen Größenverhältnisse der Tastsinnmodelle leicht erfassen zu können.

Der Tastsinn der Farbratte sollte im Ausstellungsbereich „Orientierung“ vorgestellt werden. Deshalb wurde bei ihrem Tastsinnmodell besonderer Wert auf die Darstellung der auffälligen tonnenförmigen Areale („cortical barrels“) im sensorischen Neocortex gelegt, an denen die Sinnesindrücke der einzelnen Tasthaare verarbeitet werden (Welker 1976; Krubitzer et al. 2011) (Abb. 2).

Das Tastsinnmodell des Waschbären wurde im Ausstellungsbereich „Nahrungssuche“ integriert. Da Waschbären ihre Nahrung überwiegend mit ihren Vorderpfoten ertasten, ist leicht nachvollziehbar, dass in ihrem Neocortex diese überproportional groß repräsentiert sind (Krubitzer 2007; Catania 2020) (Abb. 3). In demselben Ausstellungsbereich wurde statt eines Tastsinnmodells ein Elektrosinnmodell eines Schnabeltiers gezeigt, das aber ebenfalls auf neurologischen Untersuchungen des Neocortex beruht und den Schnabel als Sitz der Elektrorezeptoren überproportional groß darstellt (Pettigrew et al. 1998; Dawkins 2004: 245 f.) (Abb. 4).

In der Ausstellung wurden die originalgetreuen Modelle und die Tast-



Abb. 2: Tastmodell und Tastsinnmodell der Farbratte.

Foto: Mathias Vielsäcker, SMNK

sinnmodelle jeweils nebeneinander auf einer taktilen Platte präsentiert. Auf dieser Platte befanden sich Informationen zu den beiden taktilen Modellen in deutscher und englischer Sprache sowie in Relief- und Brailleschrift. Ein taktiler Maßstab, der das jeweilige Tier im Vergleich zum Menschen zeigte, sollte eine Vorstellung der tatsächlichen Dimensionen vermitteln. Alle drei Tastensembles wurden zusammen mit weiteren Elementen wie Präparaten, (taktilen) Abbildungen und Texten sowie interaktiven Stationen, an denen der Tastsinn der Tiere nachempfunden werden konnte, präsentiert (Abb. 1-4).

Rezeption und Fazit

Anhand der Tastsinnmodelle wird die Ausprägung des Tastsinns an unterschiedlichen Teilen des Körpers über zwei Sinne vermittelt. Sowohl



Abb. 3: Tastmodell und Tastsinnmodell des Waschbären.

Foto: Mathias Vielsäcker, SMNK

visuell als auch haptisch wird im Vergleich mit dem Tastmodell mit den realitätsgetreuen Proportionen sofort deutlich, welche Regionen besonders tastempfindlich sind. Von den von uns in drei Experteninterviews (Sinz 2024) befragten Menschen mit Blindheit und Seheinschränkungen wurden die Tastsinnmodelle im Rahmen der Evaluation der barrierefreien Angebote besonders gut bewertet. Der Mehrwert dieser Tastmodelle auch für Menschen ohne Sehbehinderungen wurde durch zahlreiche positive Rückmeldungen sowohl im Hinblick auf die haptische Erfahrung als auch auf die visuelle Wahrnehmung deutlich.

Aus den genannten Gründen avancierten die Animalcula zu den Stars der Ausstellung „Von Sinnen“. Sie wurden nach Laufzeit der Ausstellung auf Podeste montiert und finden in unterschiedlichen Angeboten der Bildung und Vermittlung weiter Verwendung. Der Einsatz der Tastsinnmodelle hat einen wichtigen Beitrag zur Ermöglichung der gleichberechtigten Teilhabe aller Menschen an den Angeboten des Naturkundemuseums Karlsruhe geleistet. Nicht zuletzt wegen dieser sowohl taktil als auch visuell ansprechenden Modelle wurde die Sonderausstellung gleich zweimal mit dem Universal Design Award 2024 in den Kategorien „Expert“ und „Consumer“ ausgezeichnet. Der Preis wird für Produkte, Dienstleistungen und Architekturen verliehen, die sich durch ihre generationsübergreifende, breite, einfache und intuitive Nutzbarkeit auszeichnen und damit Zugang, Selbstbestimmung und Teilhabe schaffen.

Dank

Wir danken dem Team um Alexandra Verdeil (Tactile Studio) für die Umsetzung der 3D-Modelle sowie Mathias Vielsäcker (SMNK) für das Anfertigen der Fotos.

Literatur

- CATANIA, K. (2020): Great adaptations: star-nosed moles, electric eels, and other tales of evolution's mysteries solved. Princeton University Press.
- DAWKINS, R. (2004): The Ancestor's Tale. Weidenfeld & Nicholson, London.
- DESALLE, R. (2018): Our senses: An immersive experience. Yale University Press, New Haven and London.
- HINZ, A. (2002): Von der Integration zur Inklusion – terminologisches Spiel oder konzeptionelle Weiterentwicklung? In: Zeitschrift für Heilpädagogik 9, S. 354–361.
- KRUBITZER, L. (2007): The magnificent compromise: cortical field evolution in mammals. In: Neuron 56, 201–208.
- KRUBITZER, L., CAMPI, K. L. & COOKE, D. F. (2011): All rodents are not the same: a modern synthesis of cortical organization. In: Brain, Behaviour & Evolution 78, S. 51–93.
- PETTIGREW, J. D., MANGER, P. R. & FINE, S. L. B. (1998): The sensory world of the platypus. In: Philosophical Transactions Royal Society London B 353, S. 1199–1210.
- POGLIANO, C. (2012): Penfield's Homunculus and other grotesque creatures from the Land of If. In: Nuncius 27, 141–162.
- SINZ, R. (2024): Auswertung Feedback „Von Sinnen“ (unveröffentlichte Zusammenfassung)
- WELKER, C. (1976): Receptive fields of barrels in the somatosensory neocortex of the rat. In: Journal of Comparative Neurology 166, S. 173–190.

Dr. Albrecht Manegold & Dr. Constanze Hampf
Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
Erbprinzenstraße 13
D-76133 Karlsruhe
albrecht.manegold@smnk.de
constanze.hampf@smnk.de



Abb. 4: Tastmodell und Tastsinnmodell des Schnabeltiers.

Foto: Mathias Vielsäcker, SMNK