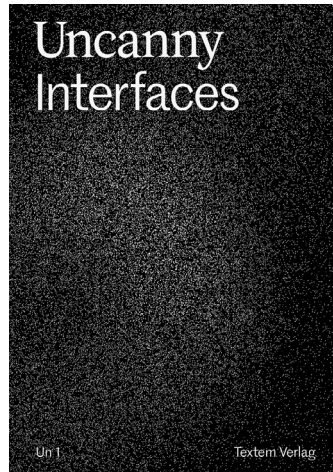


# Masahiro Mori und das unheimliche Tal: Eine Retrospektive

## Karl F. MacDorman

erschienen in:

Uncanny Interfaces  
Konstantin Daniel Haensch,  
Lara Nelke, Matthias Planitzer (Hg.)  
Textem Verlag, Hamburg  
ISBN 978-3-86485-217-6



Schnittstellen sind unheimlich. Sie verbinden disparate Sphären und ziehen eigene Zwischenwelten ein, die seit jeher unbehagliche Bereiche des Mysteriösen, Seltsamen und Opaken erzeugen. Der Band untersucht das Unheimliche dieser Schnittstellen, die mal Vorgänge, mal Flächen oder Körper zu sein scheinen. Durch Brillen verschiedener Disziplinen der Kunst, Kultur und Wissenschaft betrachtet das Buch Einzelphänomene, die als *Uncanny Interfaces* Wirksamkeit entfalten: gezüchtete Häute, simulierte Stimmen, durchschnittene Kadaver und verborgene Götter. Stoisch blinkende Rauchmelder, traurige Staubsaugroboter und andere alltägliche Ungeheuerlichkeiten.

mehr Informationen unter: <https://unseries.net>

Zitierweise:

MacDorman, Karl F.: Masahiro Mori und das unheimliche Tal: Eine Retrospektive  
in: Haensch, Konstantin Daniel; Nelke, Lara; Planitzer, Matthias (Hg.): *Uncanny Interfaces*.  
Textem Verlag, Hamburg 2019. S. 220–234

# Masahiro Mori und das unheimliche Tal: Eine Retrospektive

## Karl F. MacDorman

Im Jahr 1970 erschien in *Energy*, einer obskuren und inzwischen nicht mehr existierenden Zeitschrift, die von *Esso Standard Oil*, einer japanischen Tochtergesellschaft eines amerikanischen Mischkonzerns, veröffentlicht wurde, ein Essay mit dem Titel *Bukimi no Tani Genshō*, zu Deutsch: *das unheimliche Tal*. Der Autor Masahiro Mori, damals Professor für Regelungstechnik an der Technischen Hochschule Tokio, beschrieb durch eine Reihe von Beobachtungen und Gedankenexperimenten, wie unsere Affinität zu Robotern und anderen Entitäten zunimmt, wenn diese menschenähnlicher aussehen – jedoch nur bis zu einem gewissen Grad: Wenn sie sich dem menschlichen Aussehen bis zur Ununterscheidbarkeit nähern, besteht die Gefahr, ein unheimliches Gefühl und eine aversive Reaktion hervorzurufen.

In seiner Kindheit beunruhigten Mori jene Wachsfiguren, die nie blinzelten; später störte ihn eine myoelektrische Hand, die zwar menschlich aussah, aber sich nicht so anfühlte oder bewegte wie die eines Menschen. Diese motorisierte Prothese brachte Mori dazu, über Androiden nachzudenken, und inspirierte ihn so letztendlich zu seinem Essay.<sup>1</sup>

Mori vermutete, dass das unheimliche Tal ein entwickelter Überlebensmechanismus ist, um uns vor Gefahren, die von Leichen und anderen verwandten Tierarten ausgehen könnten, zu schützen: Eine Leiche kann ein Überträger von Krankheiten sein und ein

1 Kageki 2014



Abb. 1: *Karakuri Ningyō* oder mechanische Puppen waren eine beliebte Form der Unterhaltung während des Tokugawa-Shogunats (1603–1867). Sie traten in Häusern, Theatern und bei religiösen Festen auf. Uhrwerkbogenschützen, wie der hier abgebildete, luden und schossen eine Reihe von Pfeilen. Fotonachweis: Matthew Allard ACS

Geschlechtspartner einer anderen Spezies kann den Fortpflanzungserfolg verringern.<sup>2</sup> Moris Essay ist nicht nur deskriptiv, sondern auch präskriptiv; er rät davon ab, Videokameras oder Roboter zu entwickeln, die wie Augäpfel oder Hände zu menschenähnlich aussehen. Stattdessen sollten Geräte so gestaltet werden, dass sie nur abstrakt menschlich und daher eher reizvoll und stilvoll in ihrer Wirkung sind – wie eine Brille.

Laut Mori vergrößerte sich der Einfluss seines Essays ab dem Jahr 2005 explosionsartig, als Christian Keysers, Frank Pollick und ich einen Workshop zum „Unheimlichen Tal“ organisierten, der auf der fünften *IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots* in Tsukuba, Japan stattfand.<sup>3</sup> In diesem Jahr begann verstärkt die wissenschaftliche Erforschung des unheimlichen Tals, die seither immer weiter zugenommen hat. Als ich 1997 als Assistenzprofessor zur Universität Osaka kam, war das unheimliche Tal bereits eine etablierte Orthodoxie unter den Robotikprofessoren und -professorinnen: Der Bau von menschlich aussehenden Robotern war gemeinhin untersagt.

Dieses Verbot ist merkwürdig, da sich Japan seit jeher mit der Gestaltung und Konstruktion von mechanischen Menschen beschäftigt hatte (vgl. Abbildung 1). *Karakuri ningyō*, zu Deutsch: mechanische Puppen, wie der Bogenschütze und der Teebutler, waren

<sup>2</sup> MacDorman, Green, Ho, Koch 2009

<sup>3</sup> Kageki 2014

beliebte Vorrichtungen der Edo-Zeit (1603–1867).<sup>4</sup> Im 20. Jahrhundert belegen heroische Cartoon-Darstellungen wie *Astro Boy* die positive Einstellung gegenüber Robotern.<sup>5</sup> Japans bejahende Denkweise über menschenähnliche Roboter steht im Gegensatz zur westlichen; hier wurde der Begriff Roboter unter anderem durch Karel Čapeks Theaterstück *R.U.R.* (1920) geprägt, in dem Roboter aufbegehren und die Menschheit zerstören.

Die Robotik, beispielsweise im Rahmen der Altenpflege, ist für die nationalen Zielsetzungen der japanischen Regierung von entscheidender Bedeutung. Japans ansteigende durchschnittliche Lebenserwartung und (seit 2006) die abnehmende Bevölkerungszahlen stellen das Land vor das Problem eines massiven Mangels an Pflegepersonal. Der Einsatz von Robotern, anstelle von ausländischen Arbeitern, soll die japanische Identität und Kultur, so die weitverbreitete Logik, vor „Masseneinwanderung“ schützen. Die japanische Kultur widersetzt sich in keiner Weise der Technologie im Allgemeinen oder der Robotik,<sup>6</sup> und die Forscher dieser Disziplin haben ein verstärktes Interesse daran, diese Einstellung aufrechtzuerhalten. Jedes Unterfangen, das der öffentlichen Sichtweise auf Roboter schaden könnte, ist den Verantwortlichen ein Gräuelf, einschließlich der Entwicklung von Androiden, die dazu führen könnte, dass Menschen sich zwischen den Maschinen unwohl fühlen. Daher sind Regierungsbehörden und ihre Prüfungsgremien abgeneigt, Android-bezogene Projekte mit öffentlichen Mitteln zu finanzieren.

Im Jahr 2000 lud mich Hiroshi Ishiguro, Professor für Ingenieurwissenschaften, ein, mit ihm an der Universität Wakayama als Gastprofessor zusammenzuarbeiten. Er arbeitete heimlich mit Doktoranden am Bau eines Androiden, indem er eine Sexpuppe mechanisierte. Die Puppe genügte zwar als Machbarkeitsnachweis, war jedoch für ernsthafte Forschungen nicht ausreichend robust und mechanisch artikuliert. Ishiguro brauchte ein zuverlässiges und flexibles Experimentiergerät, da er die Mensch-Mensch-Interaktion mit einem Androiden anstelle eines Menschen untersuchen wollte. Zu diesem Zweck schloss er sich mit einem in Tokio ansässigen Animatronikunternehmen, der *Kokoro Co. Ltd.*, zusammen, um im Jahr 2001 *Repliee R1* und im Jahr 2003 *Repliee Q1* zu entwerfen, an dessen Programmierung ich in seinem neuen Labor an der Universität Osaka beteiligt war. Der von neun Gleichstrommotoren angetriebene *Repliee R1* war eine Nachbildung von Ishiguros fünfjährige Tochter Lisa; der von 33 Balgzylindern angetriebene *Repliee Q1* war zwar geschlechtsneutral, wurde jedoch feminin gekleidet. Ishiguro war nun in der Lage, mit Psychologieprofessoren auf dem neuen Gebiet der Androidenforschung zusammenzuarbeiten, und wandte sich mit diesen entwickelten Prototypen an zwei Entwicklungspsychologen: Shoji Itakura von der Universität Kyoto und Kang Lee von der Universität Toronto.

4 Bock 2012

5 MacDorman, Vasudevan, Ho 2009

6 Yamamoto 1983



Abb. 2: Der Autor ist mit der *Repliee Q1Expo* im Jahr 2004 abgebildet, die kürzlich auf 42 Balgzylinder aufgerüstet wurde. Der Android erhielt neue Hände und einen neuen Kopf nach dem Vorbild der NHK-Nachrichtensprecherin Ayako Fujii und erschien so lebens-echt, dass Peter H. Kahn Jr., Professor für Psychologie an der Universität Washington, sich an seine Frau wandte und fragte: „Darf ich sie berühren?“ Auf der Weltausstellung 2005 in Aichi, Japan, fragte ein alter Mann: „Wo ist der Android?“, obwohl er direkt neben ihm stand.

Auch nach dem Erfolg seines aktuellen Androiden hatte Ishiguro – auch aufgrund von Moris einflussreichem Essay – Schwierigkeiten bei der Finanzierung seiner Forschung. Schließlich konnte er Hirochika Inoue überzeugen, ein NEDO-Projekt<sup>7</sup> zur Aufrüstung von *Repliee Q1* von 33 auf 42 Balgzylindern zu finanzieren. Das Upgrade sollte es dem Roboter in Hinblick auf die Weltausstellung im Jahr 2005 in Aichi, Japan, ermöglichen, Gesichtsausdrücke und Handgesten durchzuführen. Zusätzlich bekam er einen neuen Kopf und neue Hände, die nach dem Vorbild der NHK-Nachrichtensprecherin Ayako Fujii gestaltet wurden. Der Roboter war sogar imstande, die Nachrichten im Fernsehen abzulesen (Abbildung 2). Dennoch mussten die Labormitglieder, darunter auch ich, im Rahmen der Vereinbarung mit Inoue bei der Präsentation des Roboters in der Öffentlichkeit sehr vorsichtig vorgehen: Er sollte nie ausgeschaltet oder teilweisen demontiert gezeigt werden, da solche Bilder die öffentliche Meinung zum Schaden der Robotik hätte beeinflussen können. Die NHK stellte ähnliche Anforderungen. Im Gegensatz dazu präsentierte der amerikanische Roboterdesigner David Hanson *K-Bot* 2004 lediglich als ein Gesicht auf einem Stock. Die Wirkung von Moris Essay beschränkte sich jedoch nicht nur auf japanische Robotikforscher; bereits ab 2001 diskutierten Lola Cañamero, Kerstin Dautenhahn, Terrence Fong, Illah Nourbakhsh, Sara Kiesler und

7 NEDO, zu Deutsch: Die neue Organisation für Entwicklung von Energie- und Industrie-Technologie

andere prominente Forscher in Europa und den USA das unheimliche Tal in ihren wissenschaftlichen Arbeiten.

Im Gegensatz zur Mehrzahl der Kollegen war meine Meinung zum unheimlichen Tal ausgesprochen positiv. Im Jahr 2004 begannen Ishiguro und ich, den Fall der Androidenforschung näher zu betrachten. Wir trugen unsere Argumente zu einem Artikel zusammen.<sup>8</sup> Wir schlugen vor, das unheimliche Tal positiv zu betrachten, da Menschen im Gegensatz zur Interaktion mit einem mechanisch aussehenden Roboter ein menschliches Interaktionsmodell auf einen Androiden anwenden. Wenn wir unsere Theorien der menschlichen Interaktion in einem mechanisch aussehenden Roboter implementieren, würden wir nicht wissen, ob diese authentisch erscheinen, da es keine besonderen Erwartungshaltungen bezüglich des Verhaltens eines mechanisch aussehenden Roboters gibt. Im Falle eines Androiden hingegen erscheinen menschliche Interaktionen, die nicht lebensecht sind, unheimlich. Diese negative Bewertung kann den Forschern helfen, Mängel in ihren Theorien zu erkennen und zu korrigieren.

Die Komplexität des menschlichen Realismus ist in Japan aufgrund seiner Traditionen der darstellenden Kunst seit Langem bekannt. Obwohl Mori selbstständig das Konzept des unheimlichen Tals entwickelte, hatte Chikamatsu Monzaemon (1653–1724), einer der größten Dramatiker Japans, Jahrhunderte zuvor ein ähnliches Phänomen beschrieben. Chikamatsu popularisierte *Ningyō Jōruri*, den Vorläufer des *Bunraku*, eine Form des musikalischen Marionettentheaters aus Osaka (Abbildung 3). In einem Interview mit Hozumi Ikan (1738), das posthum in *Naniwa Miyage* veröffentlicht wurde, beschrieb Chikamatsu eine realistische, aber beängstigende Statue, die zwischen dem Zauber künstlerischer Darstellungen und dem weltlichen Realismus des lebenden Fleisches lag:

„Demgemäß lebte einmal eine Hofdame unter der Dienerschaft, die einen Geliebten hatte, und die beiden liebten einander inniglich, doch lebte sie im Inneren des Goldenen Pavillons, wohin ihm der Zugang verwehrt war, und sie konnte ihn nur ganz selten, am Hofe etwa, durch die Spalten der Bambusvorhänge sehen. Da sie sich jedoch so sehr nach ihm sehnte, ließ sie eine Holzfigur von ihm anfertigen, die seinem Äußeren, anders als bei gewöhnlichen Puppen, bis aufs Haar zu gleichen hatte. Ganz zu schweigen von der Farbe seines Teints, ließ sie jedes noch so kleine Detail bis hin zu den Öffnungen in Ohren und Nase und der genauen Anzahl der Zähne im Mund ohne die geringste Abweichung anfertigen. Da sie [die Statue] nun angefertigt wurde, als dieser Mann tatsächlich zugegen war, unterschied sie sich von ihm nur durch das Fehlen einer Seele. Als sich die Hofdame die Statue jedoch aus der Nähe betrachtete, verging ihr die



Abb. 3: *Ningyō jōruri* oder *Bunraku* ist ein musikalisches Marionettentheater aus Osaka, Japan. Seine Ursprünge reichen bis ins 17. Jahrhundert zurück. *Bunraku* nutzt Marionetten, die typischerweise etwa einen Meter groß sind, aufwendige Kostüme tragen und von drei Puppenspielern kontrolliert werden, die von schwarzen Gewändern verdeckt sind. Mori verwendet *Bunraku*, um zu veranschaulichen, wie eine meisterhafte Darbietung die Marionetten menschlich erscheinen lassen kann und so die Zuneigung des Publikums gewinnt. Fotonachweis: Chee-Onn Leong, 123rf.com

Lust an der so gelungenen Nachbildung des lebendigen Menschen, sie wurde ihr hässlich und machte ihr Angst. Auf diese Art und Weise verging ihr auch bald die Liebe und allein die Gegenwart [der Statue] wurde ihr zuwider, dass sie sie schließlich fortwarf, wie man sagt. Wenn man das alles nun recht bedenkt, und ein lebendiges Wesen ganz genau so, wie es ist, darstellt, dann wird sich selbst bei einer Yang Gui Fei irgendwann der Überdruß einstellen. Wenn man also – gemäß der künstlerischen Kreativität – ein Bild malt oder eine Skulptur aus Holz schnitzt, treten doch kleine Unterschiede auf, wobei die Form dem wirklichen Gegenstand ähnelt, und doch nicht gleicht; letztendlich hat darin die Liebe des Menschen [zu den Kunstgegenständen] ihre Ursache.“<sup>9</sup>

Aus der Beschreibung geht hervor, dass Chikamatsus seelenlose Statue in Moris Diagramm in der Nähe des Talbodens liegen würde. Laut Chikamatsu findet man den höchsten Affinitätswert jedoch auf der weniger realistischen, linken Seite des Tals. Seltsamerweise platziert Mori die *Bunraku*-Marionette auf der realistischeren, rechten Seite des Tals und die Masken des „dünnen Mannes“ (*Yase Otoko*) und des „alten Mannes“ (*Okina*) auf den gegenüberliegenden Seiten des Tals, obwohl die stilisierte Maske des „alten Mannes“ nicht realistischer erscheint als die des „dünnen Mannes“ (Abbildung 4). Nur in der Symbolik des *Nō*-Theaters ist der „alte Mann“ realistischer, da der „dünne Mann“ einen Geist aus der Hölle darstellt.

Betrachten wir nun, wie sich Moris Konzept des unheimlichen Tals im Westen entwickelt hat. Der Begriff *Uncanny Valley* wurde 1978 von Jasia Reichardt in *Robots: Fact, Fiction, and Prediction* in den englischsprachigen Raum eingeführt. Da Reichardt kein Japanisch spricht, erhielt sie eine Zusammenfassung des Essays von Kohei Sugiura, einem preisgekrönten Grafikdesigner, zusammen mit umfangreichem Material aus Japan, das jetzt am Getty Research Institute in Los Angeles verfügbar ist. Sie fasste Moris Essay zusammen und reproduzierte seine Diagramme, wodurch jedoch eine terminologische Verwirrung entstand: Reichardt übersetzte *Shinwakan*, die abhängige Variable in Moris Diagramm, als *Vertrautheit*, während Mori vorschlug, seine Wortneuschöpfung stattdessen als *Affinität* zu übersetzen. Im Deutschen ist jedoch keiner der beiden Begriffe ganz richtig – Feinde sind sich beispielsweise vertraut, fühlen aber keine Affinität zueinander und empfinden ihr Gegenüber dennoch nicht als unheimlich. Was genau ist also *Shinwakan*? Mori beschreibt es als die beruhigende Seite der sozialen Nähe, Präsenz und Bindung. Die entgegengesetzte Polarität ist die ominöse Seite, die Unheimlichkeit des seelenlosen Menschen oder der seelenvollen Maschine.<sup>10</sup>

Obwohl Reichardts Entscheidung, *bukimi* als *uncanny* (unheimlich) zu übersetzen, eine interkulturelle Verbindung zu Ernst

9 Regelsberger 2011, S. 217

10 Gray, Wegner 2012





Abb. 4: Nō ist eine traditionelle Form des japanischen Musiktheaters aus dem 14. Jahrhundert. In einem Nō-Stück treten männliche Schauspieler auf, wobei die Protagonisten und deren Begleiter manchmal Masken tragen, um junge, alte, weibliche und nicht-menschliche Charaktere wie Tiere, Geister, Dämonen und Gottheiten darzustellen. Die Yase-Otoko-Maske (links), die das Gesicht eines abgemagerten Mannes trägt, stellt einen Geist aus der Hölle dar. Die Okina-Maske (rechts) stellt einen alten Mann dar. Mori verwendet die Masken Yase Otoko und Okina, um die weniger realistischen bzw. realistischeren Seiten des unheimlichen Tals zu veranschaulichen. Die hier abgebildeten Masken wurden in Kyoto, Japan, von Ichiyu Terai geschnitzt. Fotonachweis: Shuhei Terai, nohmask.jp

Jentsch (1906) und Sigmund Freud (1919) herstellte, war Mori selbst von keinem der beiden inspiriert.<sup>11</sup> *Bukimi* hätte genauso gut als *eerie* (gruselig oder gespenstisch) übersetzt werden können, was im Englischen klarer und genauer gewesen wäre. Aus historischen Gründen habe ich sowohl bei meiner Übersetzungsarbeit mit *Minato*<sup>12</sup> als auch bei der autorisierten Übersetzung mit Norri Kageki<sup>13</sup> den Begriff *unheimlich* beibehalten.

Durch Reichardts Buch entwickelte das unheimliche Tal in den Vereinigten Staaten eine andere Art der Orthodoxie als in Japan. Obwohl es in akademischen Kreisen noch immer auf humanoide Roboter angewendet wird, gebrauchen es seit 2001 Kritiker und die Rezipienten, um menschliche Charaktere in 3-D-Computeranimationsfilmen und Videospielen zu bewerten. In diesem Jahr erschien der hochrealistische Animationsfilm *Final Fantasy: Die Mächte in dir*, der sich trotz seiner technischen Fortschrittlichkeit als Kassenschlager herausstellte. Kritiker haben den Misserfolg oft auf das unheimliche Tal zurückgeführt, vielleicht zu Unrecht. Diese Kritik betraf eine Reihe von Filmen des Produzenten Robert Zemeckis, von *Der Polarexpress* (2004) bis hin zum viel geschmähten *Milo und Mars* (2011) und führte zu der letztendlichen Schlie-

<sup>11</sup> Jochum, Goldberg 2015

<sup>12</sup> MacDorman 2005

<sup>13</sup> Mori 2012

ßung des Disney-Filmstudios ImageMovers Digital. Zemeckis' Filme kombinierten 3-D-Computeranimation mit der Bewegungserfassung menschlicher Schauspieler.<sup>14</sup> Da oft das Aussehen und das Verhalten der Charaktere nicht übereinstimmten, fiel es den Zuschauern schwer, sich in die Figuren hineinzuversetzen: In Zemeckis' Film *Disneys Eine Weihnachtsgeschichte* (2009) flog beispielsweise Ebenezer Scrooge, ein starrer und gebrechlicher alter Mann, wie ein Akrobat am Mond vorbei. Diese inkongruente „Meisterleistung“ führte dazu, dass einige Zuschauer ihre Empathie für Scrooge verloren hatten. Animationsfehler bei der Bewegungserfassung erschienen bei Heldenfiguren – vor allem bei romantischen Hauptrollen – noch beunruhigender und unangemessener, störten jedoch bei Schurken weniger und bei übernatürlichen Wesen überhaupt nicht. In Peter Jacksons Trilogie *Der Herr der Ringe* gewann Gollums Animation vermutlich nur deshalb so viel Lob, weil sie gezielt eine unheimliche Wirkung entfalten sollte.

Seit 2005 nutzen Journalisten und die breite Öffentlichkeit das unheimliche Tal als Ausgangspunkt für jeden Fehler in der realistischen Charakteranimation. Die Zuordnung der durch Computeranimationen verursachten negativen Bewertungen zum unheimlichen Tal war zu einem Zirkelschluss geworden, wie z. B. die Zuordnung von morphinbedingtem Schlaf zur einschläfernden Wirkung des Medikaments. Eine nicht-zirkuläre Erklärung würde das Phänomen bezüglich der Beziehungen zwischen Reiz-, Affektivitäts- und Verhaltensvariablen analysieren und daraufhin nach zugrunde liegenden psychologischen und neurokognitiven Mechanismen und deren Entwicklung suchen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass David Hanson das unheimliche Tal im Jahr 2003 als „pseudowissenschaftlich“ bezeichnete, d. h. vor der Blütezeit der wissenschaftlichen Untersuchung dieses Themas, an der Hanson selbst beteiligt war.<sup>15</sup>

Obwohl das unheimliche Tal seit 2005 empirisch untersucht wird, bleibt diese Hypothese umstritten und wird lediglich von etwa zwei Drittel der veröffentlichten Studien unterstützt. Unter anderen identifizierten Kätzyri und Kollegen (2015) zwei Hauptgruppen von Theorien, *Kategorieunsicherheit* und *Wahrnehmungsinkongruenz*, wobei sie wenig Unterstützung für die erste, aber starke Unterstützung für die zweite fanden. Theorien zur Kategorieunsicherheit lassen sich auf Jentsch (1906) zurückführen: Sie betreffen die Entität als Ganzes und schreiben Unheimlichkeit dem Zweifel darüber zu, was eine Entität ist – lebendig oder unbelebt? Menschlich oder nicht-menschlich? Real oder simuliert? Die Theorien der Kategorieunsicherheit beinhalten gemeinhin Erklärungen, die auf kategorischer Wahrnehmung, Mehrdeutigkeit der Kategorie,<sup>16</sup> widersprüchlichen Darstellungen, kognitiver Dissonanz, Balancetheorie,<sup>17</sup>

14 Butler, Joschko 2009; Freedman 2012

15 Ferber 2003

16 Burleigh, Schoenherr 2014

17 Tondy, Bardou 2011

Paradoxie des Haufens und Kategorisierungsproblemen<sup>18</sup> basieren. Jentsch führt die Unsicherheit der Kategorie wie folgt ein:

„Unter allen psychischen Unsicherheiten, die zur Entstehungsursache des Gefühls des Unheimlichen werden können, ist es ganz besonders eine, die eine ziemlich regelmäßige, kräftige und sehr allgemeine Wirkung zu entfalten im Stande ist, nämlich der Zweifel an der Beseelung eines anscheinend lebendigen Wesens und umgekehrt darüber, ob ein lebloser Gegenstand nicht etwa beseelt sei, und zwar auch dann, wenn dieser Zweifel sich nur undeutlich im Bewusstsein bemerklich macht. [...] Ab und zu liest man in älteren Reisebeschreibungen, jemand habe sich im Urwalde auf einen Baumstamm gesetzt und plötzlich habe sich dieser Baumstamm zum Entsetzen des Reisenden zu bewegen angefangen und als eine Riesenschlange herausgestellt. [...] Die gleiche Gemütsbewegung tritt ein, wenn umgekehrt, wie beschrieben worden ist, etwa ein Wilder die erste Lokomotive oder das erste Dampfboot, vielleicht sogar nachts zu Gesicht bekommt. [...] Bekannt ist der unangenehme Eindruck, der bei manchen Menschen durch den Besuch von Wachfigurenkabinetten, Panoptics und Panoramen leicht entsteht. Es ist namentlich im Halbdunkel oft schwer, eine lebensgroße Wach- oder ähnliche Figur von einer Person zu unterscheiden. Für manche sensitiven Gemüter vermag eine solche Figur auch nach der vom Individuum getroffenen Entscheidung, ob sie belebt sei oder nicht, ihre Ungemütlichkeit zu behalten. Wahrscheinlich handelt es sich hier um halbbewusste sekundäre Zweifel, die durch die erneute Betrachtung und die Wahrnehmung der feineren Einzelheiten immer wieder von neuem automatisch ausgelöst werden, vielleicht auch nur um ein bloßes lebhaftes Nachschwingen der Erinnerung an den ersten peinlichen Eindruck. [...] Noch deutlicher tritt diese sonderbare Wirkung zu Tage, wenn nicht nur Nachahmungen der menschlichen Gestalt zur Wahrnehmung gelangen, sondern diese obendrein mit gewissen körperlichen oder seelischen Funktionen vereint erscheinen.“<sup>19</sup>

Jentschs Fokus auf Unsicherheit unterscheidet sich von Moris Analyse, welche die lebendig oder menschlich erscheinenden und die unbelebt bzw. nicht-menschlich erscheinenden Merkmale der Entität gegenüberstellt. Für Mori ist der Archetyp des Unheimlichen der lebende Tote, der belebte Bewegung mit unbelebter Erscheinung kontrastiert. Eine realistische myoelektrische Hand bietet

18 Yamada, Kawabe, Ihaya 2013

19 Jentsch 1906, S. 197–198, 203

einen ähnlichen Kontrast: ein kalter, mechanischer Griff, gepaart mit einem lebendigen, menschlichen Aussehen.

In Moris Beispielen offenbart nichts so sehr die Unsicherheit darüber, was ein Wesen ist, wie eine unerwartete Veränderung seiner Belebtheit oder Menschlichkeit; in dieser Hinsicht stimmen sie mit den Theorien der Wahrnehmungskongruenz überein. Ich vermute, dass ein Android unheimlich erscheint, weil sein Entwickler versucht, jedes seiner Merkmale, einschließlich seiner Bewegung und Interaktivität, menschlich und real aussehen zu lassen. Jedoch sind einige der Merkmale schwieriger zum Leben zu erwecken als andere und werden daher zu kurz kommen: Diese Wahrnehmungskongruenzen lösen Unheimlichkeit aus.<sup>20</sup>

Moore (2012) zeigte, wie dieser Effekt mathematisch mit einem Bayes'schen Modell der Kategoriewahrnehmung dargestellt werden kann.<sup>21</sup> Ein möglicher Mechanismus für den Effekt des unheimlichen Tals ist ein Vorhersagefehler, der durch verletzte neuronale Erwartungen verursacht wird.<sup>22</sup> Experimentelle Ergebnisse belegen die Hypothese der Wahrnehmungskongruenz für Merkmale wie Form, Textur, Bewegung und Sprache.<sup>23</sup> MacDorman und Chattopadhyay (2016) fanden heraus, dass zunehmende Wahrnehmungskongruenz kalte, unheimliche Gefühle hervorruft; zunehmende Unsicherheit über die Entität als Ganzes hat keinen solchen Effekt.

Bei der Behandlung von Moris Essay ist die Überinterpretation des Diagramms des unheimlichen Tals ein häufiger Fehler: Für den Autor war dieses keine formale Hypothese, sondern eher eine suggestive Veranschaulichung, die im Kontext des weitergehenden Essays interpretiert werden sollte. Zwar können Gesichter entworfen werden, die das unheimliche Tal überbrücken,<sup>24</sup> und auch abstrakt entworfene Roboter wie Lazlo können unheimlich erscheinen (Abbildung 5), aber dies entkräftet Moris Argument nicht: Das Risiko ist auf der rechten Seite des Diagramms höher, besonders wenn der Faktor der Bewegung hinzukommt. In der psychologischen Forschung können kausale Zusammenhänge nicht durch Ausnahmen widerlegt werden und auch dann bestehen bleiben, wenn sie in den meisten Fällen nicht zutreffen.

Moris Ansichten des unheimlichen Tals haben sich seit 1970 weiterentwickelt. Er schickte mir am 18. August 2005 eine Nachricht, die ich den Teilnehmern des Workshops in Tsukuba, Japan, überbringen sollte. Lassen Sie mich also damit abschließen:

„Es ist mir eine große Ehre und Freude zu hören, dass der Workshop zum Begriff des unheimlichen Tals, den ich vor 35 Jahren vorgeschlagen habe, abgehalten wird, um das Thema in verschiedenen Aspekten zu diskutieren, darunter Neurowissenschaften, Muster-

20 MacDorman, Green, Ho, Koch 2009

21 Welches von Chattopadhyay und MacDorman (2016) weiterentwickelt wurde.

22 Cheetham, Suter, Jäncke 2011; Saygin et al. 2012; Urgen, Kutas, Saygin 2018

23 Meah, Moore 2014; Mitchell et al. 2011; Seyama, Nagayama 2007; Tinwell et al. 2011

24 Hanson et al. 2005



Abb. 5: *Lazlo*, ein humanoider Roboter, der um das Jahr 2000 am MIT entwickelt wurde, sollte ursprünglich das Gesicht eines anderen Roboters namens *Cog* erhalten. Obwohl *Lazlo* ziemlich abstrakt gestaltet ist, wirkt sein schädelartiges Gesicht mit zwei Kameras in jeder Augenhöhle unheimlich. Selbst Roboter, die gezielt weniger menschlich entwickelt wurden, um das unheimliche Tal zu vermeiden, erliegen oft diesem Effekt. Weitere Beispiele sind *CB2* und *Telenoid* der Universität Osaka und *Kaspar* der Universität Hertfordshire. Fotonachweis: Aaron Edsinger, MIT

erkennung, künstliche Intelligenz, Psychologie und Soziologie. Leider hindert mich eine weitere Veranstaltung, bei dem ich den Vorsitz habe, daran, am Workshop teilzunehmen. Deshalb mache ich hier zwei kurze Bemerkungen aus meiner jetzigen Sicht zu diesem Thema, um meine Abwesenheit auszugleichen: (1) Das Gesicht eines Toten kann in der Tat unheimlich sein: Es verliert seine Farbe und, ohne gelegentliches Blinzeln, seine Lebendigkeit. Nach meiner Erfahrung vermittelt es uns jedoch manchmal einen angenehmeren Eindruck als das Gesicht eines lebenden Menschen: Tote Menschen sind von den Problemen des Lebens befreit, weshalb ihre Gesichter oft so ruhig und friedlich erscheinen. In unserem Kopf gibt es stets den Widerspruch, dass, wenn man eine Sache nimmt, man eine andere verliert. Ein solcher Konflikt erscheint als Problem auf dem Gesicht und macht dessen Ausdruck weniger angenehm. Wenn eine Person stirbt, wird sie von diesem Widerspruch befreit und hat einen ruhigen Ausdruck. Wo positionieren wir es also auf der Kurve des unheimlichen Tals? Das ist eine Frage meines aktuellen Interesses. (2) Einst habe ich lebende Menschen am höchsten Punkt der Kurve auf der rechten Seite des unheimlichen Tals positioniert. In letzter Zeit bin ich jedoch zu dem Schluss gekommen, dass es etwas Attraktiveres und Liebenswürdigeres gibt als Menschen, das noch weiter rechts liegt: Es ist das Gesicht einer buddhistischen Statue als künstlerischer Ausdruck des menschlichen Ideals. Ein solches Gesicht hat beispielsweise der Miroku Bosatsu 宝冠弥勒 (Maitreya Bodhisattva) in Kōryū-ji 広隆寺 in Kyoto, der Miroku Bosatsu in Chūgū-ji 中宮寺 in Nara und der Gakkō Bosatsu 月光菩薩 (Candraprabha) in Yakushi-ji 薬師寺 in Nara. Diese Gesichter sind voller Eleganz, jenseits der Sorgen des Lebens und haben eine Aura der Würde. Ich denke, sie sollten auf dem höchsten Punkt der Kurve positioniert werden. Obwohl ich den Begriff des unheimlichen Tals einführte, habe ich ihn bisher nicht genauer untersucht. Ich hoffe, dass die beiden oben genannten Punkte zur weiteren Erforschung des unheimlichen Tals beitragen werden.“

- Bock, T.: Karakuri-Kultur in Architektur und Baurobotik. in: Japanisch-Deutsches Zentrum Berlin (Hg.): Mensch-Roboter-Interaktionen aus interkultureller Perspektive. Japan und Deutschland im Vergleich. Berlin 2012. S. 18–32.  
<https://www.jdzb.de/veroeffentlichungen/tagungsbaende/band-62/>
- Burleigh, T. J.; Schoenherr, J. R.: A re-appraisal of the uncanny valley: Categorical perception or frequency-based sensitization? *Frontiers in Psychology* 2014, 5(1488), S. 1–19. doi: 10.3389/fpsyg.2014.01488
- Butler, M.; Joschko, L.: Final Fantasy or The Incredibles: Ultra-realistic animation, aesthetic engagement and the uncanny valley. *Animation Studies* 2009, 4, S. 55–63
- Chattopadhyay, D.; MacDorman, K. F.: Familiar faces rendered strange: Why inconsistent realism drives characters into the uncanny valley. *Journal of Vision* 2016, 16(11):7, S. 1–25. doi: 10.1167/16.11.7
- Cheetham, M.; Suter, P.; Jäncke, L.: The human likeness dimension of the “uncanny valley hypothesis”: Behavioral and functional MRI findings. *Frontiers in Human Neuroscience* 2011, 5(125), S. 1–14. doi: 10.3389/fnhum.2011.00126
- Ferber, D.: The man who mistook his girlfriend for a robot. *Popular Science* 3. 8. 2003
- Freedman, Y.: Is it real... or is it motion capture? The battle to redefine animation in the age of digital performance. *The Velvet Light Trap* 2012, 69, S. 38–49. doi: 10.1353/vlt.2012.0001
- Freud, S.: Das Unheimliche. in: *Imago. Zeitschrift für Anwendung der Psychoanalyse auf die Geisteswissenschaften* 1919, 5–6, S. 297–324. doi: 10.11588/diglit.25679.17
- Gray, K.; Wegner, D. M.: Feeling robots and human zombies: Mind perception and the uncanny valley. *Cognition* 2012, 125(1), S. 125–130. doi: 10.1016/j.cognition.2012.06.007
- Hanson, D.; Olney, A.; Prilliman, S.; Mathews, E.; Zielke, M.; et al: Upending the uncanny valley. *Proceedings of the Twentieth National Conference on Artificial Intelligence* 2005, S. 1728 f. Menlo Park, CA: AAAI Press
- Ikan, H. 穂積 以實: Naniwa Miyage 難波土産 (Souvenirs von Naniwa). Das Vorwort ist ein Interview mit Chikamatsu Monzaemon 近松門左衛門. 1738
- Jentsch, E. A.: Zur Psychologie des Unheimlichen, in: *Psychiatrisch-neurologische Wochenschrift* 1906, 8(22), S. 195–198 und 8(23), S. 203–205. <http://d-nb.info/1138447315/34>
- Jochum, E.; Goldberg, K.: Cultivating the uncanny: The Telegarden and other oddities. In: Herath, D.; Kroos, C.; Stelarc (Hg.): *Robots and art: Exploring an unlikely symbiosis*. S. 149–175. Singapore 2015
- Kageki, N.: An uncanny mind. *IEEE Robotics and Automation* 2012, 19(2), S. 112–108. doi: 10.1109/MRA.2012.2192819
- Kätsyri, J.; Förger, K.; Mäkäräinen, M.; Takala, T.: A review of empirical evidence on different uncanny valley hypotheses: Support for perceptual mismatch as one road to the valley of eeriness. *Frontiers in Psychology* 2015, 6(390), S. 1–16, doi: 10.3389/fpsyg.2015.00390
- MacDorman, K. F.; Chattopadhyay, D.: Reducing consistency in human realism increases the uncanny valley effect; increasing category uncertainty does not. *Cognition* 2016, 146, S. 190–205. doi: 10.1016/j.cognition.2015.09.019
- MacDorman, K. F.; Green, R. D.; Ho, C.-C.; Koch, C.: Too real for comfort: Uncanny responses to computer generated faces. *Computers in Human Behavior* 2009, 25(3), S. 695–710. doi: 10.1016/j.chb.2008.12.02
- MacDorman, K. F.: Androids as experimental apparatus: Why is there an uncanny valley and can we exploit it? *CogSci-2005 Workshop: Toward Social Mechanisms of Android Science* 2005. S. 108–118. *Stresa* 25–26. 6. 2005
- MacDorman, K. F.; Ishiguro, H.: The uncanny advantage of using androids in social and cognitive science research. *Interaction Studies* 2006, 7(3), S. 297–337. doi: 10.1075/is.7.3.03mac
- MacDorman, K. F.; Vasudevan, S. K.; Ho, C.-C.: Does Japan really have robot mania? Comparing attitudes by implicit and explicit measures. *AI & Society* 2009, 23(4), S. 485–510. doi: 10.1007/s00146-008-0181-2
- Meah, L. F. S.; Moore, R. K.: The uncanny valley: A focus on misaligned cues. In: Beetz, M.; Johnston, B.; Williams, M.-A. (Hg.): *Social Robotics. LNAI, 8755*, S. 256–265. Cham, Schweiz 2014. doi: 10.1007/978-3-319-11973-1\_26
- Mitchell, W. J.; Szerszen, S.; Kevin, A.; Lu, A. S.; Schermerhorn, P. W.; et al: A mismatch in the human realism of face and voice produces an uncanny valley. *i-Perception* 2011, 2(1), S. 10–12. doi: 10.1068/i0415
- Moore, R. K.: A Bayesian explanation of the ‘uncanny valley’ effect and related psychological phenomena. *Scientific Reports* 2012, 2(864), S. 1–5. doi: 10.1038/srep00864

Mori, M.: The uncanny valley. Übers.: MacDorman, K. F.; Kageki, N. *IEEE Robotics and Automation* 2012, 19(2), S. 98–100. doi: 10.1109/MRA.2012.2192811

Mori, M. 森 政弘: Bukimi no tani genshō 不気味の谷現象 (Das Phänomen des unheimlichen Tals), *Energy* 1970, 7(4), S. 33–35

Regelsberger, A.: Fragmente einer Poetologie von Puppe und Stimme: Ästhetisches Schrifttum aus dem Umfeld des Puppentheaters im endzeitlichen Japan. München 2011. S. 208–217

Reichardt, J.: Human reactions to imitation humans, or Masahiro Mori's Uncanny Valley. in: dies.: *Robots: Fact, Fiction, and Prediction*. New York 1978. S. 26–27

Saygin, A. P.; Chaminade, T.; Ishiguro, H.; Driver, J.; Frith, C.: The thing that should not be: Predictive coding and the uncanny valley in perceiving human and humanoid robot actions. *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 2012, 7(4), S. 413–422. doi: 10.1093/scan/nsr025

Seyama, J.; Nagayama, R. S.: The uncanny valley: The effect of realism on the impression of artificial human faces. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 2007, 16(4), S. 337–351. doi: 10.1162/pres.16.4.337

Tinwell, A.; Grimshaw, M.; Abdel Nabi, D.; Williams, A.: Facial expression of emotion and perception of the uncanny valley in virtual characters. *Computers in Human Behavior* 2011, 27(2), S. 741–749. doi: 10.1016/j.chb.2010.10.018

Tondu, B.; Bardou, N.: A new interpretation of Mori's uncanny valley for future humanoid robots. *International Journal of Robotics and Automation* 2011, 26(3), S. 337–348. doi: 10.2316/Journal.206.2011.3.206-3348

Urgen, B. A.; Kutas, M.; Saygin, A. P.: Uncanny valley as a window into predictive processing in the social brain. *Neuropsychologia* 2018, 114, S. 181–185. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2018.04.027

Yamada, Y.; Kawabe, T.; Ihaya, K.: Categorization difficulty is associated with negative evaluation in the "uncanny valley" phenomenon. *Japanese Psychological Research* 2013, 55(1), S. 20–32. doi: 10.1111/j.1468-5884.2012.00538.x

Yamamoto, S. 山本 七平: Naze nihonjin niwa robotto arerugi ga nai no ka? なぜ日本人にはロボットアレルギーがないのか (Warum sind Japaner nicht allergisch gegen Roboter?). *現代のエスプリ Gendai No Espuri* 1983, 187, S. 136–143