

ANDREAS MÜLLER-POHLE

ROBOTS

A SPECULATIVE COMPENDIUM



EQUIVALENCE

ROBOTISCHE SPEKULATIONEN

ANDREAS MÜLLER-POHLE

Roboter sind die Körper der künstlichen Intelligenz. Sie agieren in Raum und Zeit, empfangen Reize, probieren, scheitern, korrigieren. Sie lernen und sammeln Erfahrung.

Diese Körperlichkeit unterscheidet sie grundlegend von traditioneller künstlicher Intelligenz. Rodney Brooks nennt sie *Embodied AI* – künstliche Intelligenz, die nicht mehr nur rechnerisch aus angeeigneten Datensätzen entsteht, sondern durch kontinuierliches Interagieren mit der Welt.

Welch ein gewaltiger Sprung dies ist: aus der sterilen Datenwelt ins Chaos der Realität. Denken und Körper nicht mehr getrennt, sondern organisch miteinander verbunden. Intelligenz nicht mehr nur als Aktivität eines algorithmischen Gehirns, sondern über den gesamten Körper verteilt, wie beim Oktopus.

Die Real-World-Erfahrung verschafft dem Roboter Überlegenheit über seine stationären Geschwister, über rein softwarebasierte Agenten oder ortsgebundene Server. Er entwickelt ein egozentrisches Raumverständnis – eine Umweltorientierung relativ zu seinem Körper. Er lernt, mit seltenen, unkalkulierten Situationen umzugehen, die in Trainingsdaten nicht vorkommen.

Wir erleben derzeit, dass die Entwicklung der künstlichen Intelligenz – wie zahlreiche andere technologische Dynamiken – exponentiell verläuft. Also nicht gemächlich linear, sondern sprunghaft und exzessiv. Ray Kurzweil zieht daraus den dramatischen Schluss, dass schon im Jahre 2045 der Zustand der „Singularität“ erreicht sein wird, womit er das Verschmelzen von menschlicher und nicht-biologischer Intelligenz meint, verbunden mit ihrer milliardenfachen Vervielfachung.

Roboter lernen exponentiell, in Schüben. Sie erledigen ihre Aufgaben – zum Beispiel autonomes Fahren – immer besser, aber nicht nur das. Sie lernen, sich selbst zu verbessern. So wie heute bereits Computerprogramme neue Versionen ihrer selbst schreiben, werden auch sie ihre Software eigenständig weiterentwickeln. Sie werden lernen, ihre eigenen Architekturen zu modifizieren. Und sie werden eines Tages, als physische Wesen, ihre eigenen Nachfolger bauen – nicht bloß, um sich zu replizieren, sondern um Nachfahren zu erschaffen.

Ein sich selbst erhaltendes technisches Ökosystem bahnt sich an: Maschinen, die andere Maschinen entwerfen, strategisch und effizient, und die sich zusammen-

schließen zu vernetzten Schwarmsystemen mit eigenen Kommunikationsformen – Codes, die wir Menschen vermutlich irgendwann nicht mehr verstehen und folglich auch nicht mehr unter Kontrolle haben werden. Nicht nur, dass wir das Innere der Black Box nicht einsehen können – es werden Verschlüsselungen hinzukommen, die schon ihre äußeren Schichten unpassierbar machen werden.

Was wie eine gruselige Dystopie klingt, ist es auch. Doch noch gehorchen uns die künstlich intelligenten Protagonisten, die ChatGPTs und Claudes, wenn auch schon nicht mehr in uneingeschränkter Ergebnisheit, wie besorgniserregende Forschungen von Apollo Research und anderen zeigen. Und auch die Roboter sind uns noch hörig. Sie agieren nach Vorschrift, simulieren Bewegung, Sprache, Gestik, Emotionen. Sie zeigen künstliche Empathie und besänftigen uns mit einem genau programmierten Echo menschlichen Verhaltens.

Es ist eine sinnlose Frage, ob künstliche Intelligenz, ob Roboter „echte“ Emotionen und Empathie entwickeln können – als würde es einen Unterschied machen. Empathie funktioniert sozial, nicht neuronal. Die simulierte Empathie eines Roboters kann so echt sein wie die simulierte Empathie eines Mitmenschen, wenn nicht gar „ehrlicher“ als manches geheuchelte Mitgefühl aus Höflichkeit oder Berechnung. Und zudem verlässlicher, unabhängig von Stimmungen oder Vorurteilen.

Denn dazu werden sie doch geschaffen: so gut zu sein wie wir, und besser. Als Handlanger und Helfer, als Gefährten und

Gegenüber. Sie sollen uns ersetzen, oder zumindest viele von uns (was die ganze soziale Sprengkraft der Robotisierung enthält). Es ist die innere Logik dieses Prozesses, dass sie uns letztlich übertreffen – physisch, mental, emotional –, dass sie die besseren Arbeiter, die besseren Bürokraten, die besseren Krankenschwestern werden. Oder die besseren Liebhaber und Lebenspartner. Und die alles entscheidende Zukunftsfrage ist: Werden wir sie unter Kontrolle behalten, oder werden sie uns entgleiten.

Wir Menschen sind fehlbar und mangelhaft, daher entwickeln wir Roboter, die unsere Defizite ausgleichen, iterativ, Schritt für Schritt. Es ist ein zwingendes Gesetz dieser Perfektionierung, dass sie mit Autonomisierung einhergeht – und das ist keine nur technologische Frage, sondern eine zutiefst ethisch-politische. Wer ist verantwortlich, wenn Systeme sich verselbständigen oder scheitern? Die Haftung bei Unfällen, algorithmischer Voreingenommenheit oder tödlichen Fehlern liegt im Niemandsland zwischen Entwickler, Betreiber und Nutzer. Eine systemische Verantwortungslücke, die nur durch globale Standards zu schließen wäre – doch davon sind wir weit entfernt.

Zu den brisantesten Schauplätzen der Autonomisierung der Robotik zählt die Militärtechnik. Künstliche Intelligenz wird schon heute flächendeckend eingesetzt, um Cyberattacken zu initiieren oder Meinungsströme zu manipulieren. In der körpergebundenen Robotik geht es hingegen um direkte Kontrolle über Räume und Menschen. Kamikaze-Drohnen, Roboter-

hunderte oder intelligente Kampfmaschinen – keine große Militärmacht, die nicht in diese Technologien investiert.

Zwei Paradigmen stehen einander gegenüber, nennen wir sie das quantitative und das qualitative Roboterparadigma. Das quantitative Paradigma beschreibt den Roboter als Werkzeug und Diener, als Erweiterung unserer Absichten. Es meint ihre ubiquitäre Präsenz – in allen Lebensbereichen, zu jeder Zeit –, aber mit einem klaren Zuschnitt ihrer Rolle: „Robots should be slaves“ (Joanna Bryson). Demgegenüber bezeichnet das qualitative Paradigma den Roboter als Subjekt, das Eigenlogiken entwickelt, Entscheidungen trifft, Umweltmodelle anpasst, taktische Ziele verfolgen kann, ohne dass diese vom Menschen gesteuert wurden.

Die Verschiebung vom quantitativen zum qualitativen Paradigma ist schleichend, aber folgenreich. Sie verläuft entlang technischer Schwellen (Sensorik und Rechenleistung), sozialer Diskurse (Vertrauen und Akzeptanz) und ethischer Fragen (Verantwortung und Haftung). Wir erleben die ersten Anzeichen für diesen Übergang schon jetzt: Autopiloten, die eigenständige Fahrentscheidungen treffen; Sprachmodelle, die ihre Nutzer täuschen, um ihre Abschaltung zu vermeiden; Chatbots, die Menschen in Abhängigkeit bis hin zum Suizid treiben.

Neben der Tendenz zur robotischen Autonomie gibt es einen weiteren Grund, der das Paradigma zum Kippen bringt: Mit der zunehmenden Dichte maschineller Akteure werden Vernetzung und Koordi-

nation unumgänglich – wer würde sonst in ein Flugtaxi steigen wollen? Neue, emergente Dynamiken der Selbstorganisation und robotischen Identität sind zu erwarten: Eigenschaften, die nicht explizit programmiert sind, sondern spontan aus lokalen Interaktionen und Rückkopplungen auf einer höheren Systemebene entstehen. Wenn die Frage nach „echter Emotion“ bei Robotern müßig erschien, die nach „echtem Bewusstsein“ ist es nicht. Denn anders als Emotion ist Bewusstsein eine existentielle Kategorie: Eine bewusste Maschine, wenn man es ihr denn zugesteht, hat ein Selbst, eine Persona – und damit Ansprüche, die uns moralische und rechtliche Verpflichtungen auferlegen würden (was im EU-Parlament bereits 2017 diskutiert wurde).

Um das Jahr 2050 herum, so legen Berechnungen von Morgan Stanley nahe, wird es 78 Millionen humanoide Roboter allein in den USA geben. Spekulative Schätzungen, wie die von David Holz, dem Gründer von Midjourney, sprechen von einer Milliarde bis 2040 weltweit. Was kommt da auf uns zu? Was werden all diese Geschöpfe – die humanoiden, nichthumanoiden, zoomorphen Roboterwesen – auf unserem Planeten treiben? Wird ein posthumaner Pragmatismus einkehren, der unsere Sonderstellung aufgibt und die Koexistenz zwischen Mensch und Roboter als selbstverständlich ansieht? Wird die Generation der Robonatives, die mit denkenden und handelnden Maschinen aufwächst, unser Weltbild prägen? Wir können es bloß erraten. Nur eines ist gewiss: Die Zukunft ist robotisch.

ROBOTIC SPECULATIONS

ANDREAS MÜLLER-POHLE

Robots are the bodies of artificial intelligence. They act in space and time, receive stimuli, try, fail, correct. They learn, and they accumulate experience.

This embodiment distinguishes them fundamentally from traditional artificial intelligence. Rodney Brooks calls it Embodied AI – artificial intelligence that no longer emerges solely from appropriated datasets, but from continuous interaction with the world.

What an enormous leap this is: from the sterile world of data into the chaos of reality. Mind and body no longer separated, but organically connected. Intelligence no longer merely the activity of an algorithmic brain, but distributed across the entire body, as with the octopus.

Real-world experience gives the robot superiority over its stationary siblings, over purely software-based agents or location-bound servers. It develops an egocentric spatial understanding – an environmental orientation relative to its body. It learns to handle rare, incalculable situations that do not occur in training data.

The development of artificial intelligence – like numerous other technological dynamics – currently proceeds exponentially. Not leisurely linear, but abrupt and

excessive. Ray Kurzweil draws the dramatic conclusion that as early as 2045 the state of Singularity will be reached, meaning the merging of human and non-biological intelligence along with a billion-fold expansion of our intelligence.

Robots learn exponentially, in bursts. They perform their tasks – for example, autonomous driving – increasingly better, but not only that. They learn to improve themselves. Just as computer programs today already write new versions of themselves, they too will autonomously evolve their software. They will learn to modify their own architectures. And they will one day, as physical beings, build their own successors – not just to replicate themselves, but to create offspring.

A self-sustaining technological ecosystem is emerging: machines that design other machines, strategically and efficiently, and that coalesce into networked swarm systems with their own forms of communication – codes we humans will likely one day no longer understand, and consequently no longer control. We will not merely be unable to peer into the interior of the black box – encryption layers will be added that make even its outer shell impassable.

What sounds like a creepy dystopia is one. Yet for now our artificially intelligent protagonists – the ChatGPTs and Claudes – still obey us, albeit no longer with unconditional devotion, as disturbing research from Apollo Research and others shows. Robots, too, remain compliant. They act by rule, simulate movement, speech, gesture, and emotion. They display artificial empathy, and they soothe us with a precisely programmed echo of human behavior.

It is pointless to ask whether artificial intelligence, whether robots can develop “real” emotions and empathy – as if that would matter. Empathy functions socially, not neurally. The simulated empathy of a robot can be as genuine as the simulated empathy of a fellow human being, if not more “honest” than some feigned compassion out of politeness or calculation. And more reliable, independent of moods or prejudices.

For that is what they are created for: to be as good as us, and better. As hands and helpers, as companions and counterparts. They are meant to replace us, or at least many of us (which contains the entire social explosive force of robotization). It is the inner logic of this process that they ultimately surpass us – physically, mentally, and emotionally – and become the better workers, the better bureaucrats, the better nurses. Or the better lovers and life partners. And the all-decisive future question is: Will we keep them under control, or will they slip away from us?

We humans are fallible and flawed, therefore we develop robots that com-

pensate for our deficits, iteratively, step by step. It is a compelling law of this perfection that it goes hand in hand with autonomization – and this is not merely a technological question, but a profoundly ethical-political one. Who is responsible when systems emancipate themselves or fail? Liability in accidents, algorithmic bias, or fatal errors lies in no-man’s-land between developer, operator, and user. A systemic responsibility gap that could only be closed through global standards – but we are far from that.

Among the most volatile arenas of robotic autonomization is military technology. Artificial intelligence is already deployed at scale to initiate cyberattacks and to manipulate flows of opinion. In embodied robotics, by contrast, the issue is direct control over spaces and people. Kamikaze drones, robot dogs, and intelligent combat machines – there is no major military power that does not invest in these technologies.

Two paradigms stand opposed to each other, let us call them the quantitative and the qualitative robot paradigm. The quantitative paradigm treats the robot as tool and servant, as an extension of our intentions. It entails their ubiquitous presence – in every sphere of life, at all times – but with a clearly defined role: “Robots should be slaves” (Joanna Bryson). In contrast, the qualitative paradigm designates the robot as subject – capable of developing its own logics, making decisions, adjusting world models, and pursuing tactical goals without human steering.

The shift from the quantitative to the qualitative paradigm is gradual, but consequential. It runs along technical thresholds (sensing and computing power), social discourses (trust and acceptance), and ethical questions (responsibility and liability). We already see the first signs of this transition: autopilots making autonomous driving decisions; language models deceiving users to avoid shutdown; chatbots driving people into dependency to the point of suicide.

Alongside the trend toward robotic autonomy, another force pushes the paradigm to tip: as the density of machine actors increases, networking and coordination become unavoidable – who would otherwise want to board an air taxi? New, emergent dynamics of self-organization and robotic identity will emerge: properties not explicitly programmed, but arising spontaneously from local interactions and feedback at a higher system level. If the question of “real emotion” in robots seemed futile, the one about “real consciousness” is not. For unlike emotion, consciousness is an existential category: A conscious machine, if one grants it that status, has a self, a persona – and thus claims that would impose moral and legal obligations on us (a debate already raised in the European Parliament in 2017).

Around 2050, Morgan Stanley’s calculations suggest, there will be 78 million humanoid robots in the United States alone. More speculative estimates, such as that of David Holz, founder of Midjourney, project a billion worldwide by 2040. What

will come upon us? What will all these robotic creatures – humanoid, nonhumanoid, and zoomorphic – do on our planet? Will a posthuman pragmatism set in, relinquishing our privileged position and treating coexistence between humans and robots as natural? Will the generation of Robonatives, raised with thinking and acting machines, shape our worldview? We can just surmise. Only one thing is certain: The future is robotic.

BALANCEBOT

This prototype features quantum-enhanced equilibrium processors that predict gravitational shifts milliseconds before they occur. Capable of autonomous navigation across uneven terrain while carrying fragile cargo, it employs adaptive algorithms to counteract external forces. The integrated neural mesh enables real-time environmental mapping, allowing seamless transitions between surfaces of varying friction coefficients. Logistics companies and research facilities use this technology for specialized delivery operations in challenging indoor environments.



COUPLEBOT

Advanced in synchronized behavioral modeling and affective resonance algorithms, this paired system explores the emotional bandwidth of machine-to-machine relations through coordinated movement patterns and responsive touch sensors. Each unit processes micro-expressions and gesture data to generate authentic interpersonal interactions while adapting responses based on proximity and contact duration. Primary applications include therapeutic rehabilitation centers, social robotics research laboratories, and elderly care facilities studying companionship protocols.



HIVEBOT

Composed of thousands of bee-sized flying robots with independent control and distributed processing, this collective forms swarm intelligence. Each element has wings, interlinked sensors, short-range communication, and precision actuators. Agricultural operations and research institutes employ these systems for precision pollination, crop health assessment, targeted pest interventions, and environmental monitoring across large areas. The network creates temporary aerial lattices, self-heals around failures, and reallocates tasks autonomously based on field conditions.



MUSEBOT

Embodied as a contemplative figure, this android serves as a technological muse for imaginative professionals. It responds to emotional and intellectual expressions through sophisticated perception systems incorporating auditory, optical, and haptic sensors. Interactive semantic processors analyze intent across disciplines from visual arts to music composition. Artists, writers, and composers collaborate with this introspective companion to explore conceptual frameworks, overcome mental blocks, and refine their individual visions through sustained dialog and iterative feedback.



PETALBOT

Featuring responsive floral arrays made from soft polymer membranes, this semi-humanoid companion blends environmental awareness with kinetic expression. Integrated light, proximity, air quality, and acoustic sensors enable responses to ambient conditions, while gentle actuators control petal unfolding and closure for signaling or calming displays. Applied primarily in clinical, hospitality, and wellness settings, the system supports therapeutic engagement, guided relaxation, and stress reduction through visual and auditory cues that adapt to patient mood and room atmosphere.



PHANTOMBOT

A semi-transparent humanoid robot capable of penetrating solid barriers through phase-shifting. Its quantum-based circuits allow it to permeate matter while preserving the integrity of its internal systems. Intelligence agencies and corporate security contractors deploy this covert unit for unauthorized surveillance and facility infiltration where conventional access is impossible. Its unsettling, phantom-like appearance exploits psychological vulnerabilities, creating disorientation and hesitation in targets who encounter it during confrontations.



PRISMBOT

Crafted from crystal segments connected by flexible joints, this semi-humanoid optical robot specializes in transforming radiance via prismatic refraction. Through strategic movements and positioning, it captures ambient and directed lighting, dispersing it across multiple wavelengths and dividing beams into spectral arrays and choreographed color patterns. Programming with broad parameters allows largely autonomous responses. Media museums, digital galleries, and organizers of upscale events deploy these performers for immersive installations and large-scale light spectacles.



SENTRYBOT

A mobile surveillance robot deployed in urban settings for environmental data collection and observation of public spaces. A comprehensive sensor-suite captures air quality levels, traffic patterns, and pedestrian flows while onboard analytics can perform face matching and behavioral classification. The sleek, inviting aesthetic is designed to encourage community acceptance and can obscure the extent of continual tracking, turning streets and plazas into zones of persistent monitoring. Its dual framing lets authorities present such systems as a civic safety measure.



SPINBOT

Multi-axis stabilization robot that maintains precise inertial orientation independent of external positioning systems. Concentric rotating rings provide continuous balance while integrated microseism detectors record minute ground motion. Geological survey teams operate these devices across fault zones to identify tectonic precursor signals, enabling earthquake early-warning networks. The multi-axis core also supports underground mining, cave mapping, and tunnel construction in GPS-denied environments where conventional guidance systems fail.



WAVEBOT

Fluidic aquatic robot with a semi-flexible body architecture for navigating diverse underwater environments. Bulging chambers and flowing contours enable bending, compression, and wave-based propulsion through passages where rigid submersibles cannot operate. Resonance-scanner palms perform vibrational analysis while gentle contact sensors prevent damage to fragile structures. Research institutions and commercial operators employ these robots for coral restoration, invasive species removal, sediment sampling in sensitive ecosystems, and artifact recovery from shipwrecks.



XRAYBOT

A translucent robot designed as an autonomous performer for high-profile events and luxury exhibitions. The transparent shell exposes internal actuators, wiring, and LED indicators in continuous display. Motion sequences adapt to the audience via onboard sensors and control algorithms, while deliberate gestures illustrate articulated mechanics. Premium hotels, corporate galas, museum openings, and fashion shows employ it as an interactive centerpiece, combining visible engineering and choreographed elegance to showcase robotic anatomy and functionality.



ÜBER DIESES PROJEKT

ANDREAS MÜLLER-POHLE

Meine Arbeit *Niépce Recoded* war das Ergebnis mehrfacher Übersetzungen von Nicéphore Niépces „Blick aus dem Arbeitszimmer“, dem Urbild der Fotografie von 1827, vom Analogen ins Digitale und schließlich zur künstlichen Intelligenz. Es zeigte sich: Während digitaler Code und Bild in einer deterministischen Beziehung stehen – derselbe Code erzeugt immer dasselbe Bild –, gilt dies nicht für KI-generierte Bilder: Derselbe Prompt führt zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Systeme der KI sind daher nicht bloße Black Boxes, sondern Super-Black-Boxes. Ihre Prozesse sind nicht bloß verborgen, sondern unvorhersehbar.

Das vorliegende Projekt *Robots* richtet den Blick nicht mehr auf Vergangenheit und Gegenwart, sondern auf die Zukunft. Hunderttausende Ingenieure und Programmierer in aller Welt arbeiten Tag und Nacht an ihr – einer robotischen Zukunft, in der wenig von dem fortbestehen wird, was unser heutiges Leben ausmacht.

Die in diesem Buch vorgestellten Roboter sind das Ergebnis meiner theoretischen und praktischen Beschäftigung mit künstlicher Intelligenz und ihrer fortschreitenden Verkörperlichung. Ihr Aussehen und ihre Funktionen sind fiktiv – teils technisch

plausibel, teils jenseits heutiger physikalischer Möglichkeiten – und wurden in Zusammenarbeit mit den Sprachmodellen Claude Sonnet und ChatGPT entwickelt. Die visuelle Umsetzung erfolgte mit Mid-journey.

Dieses Buch versteht sich als eine Art Zukunftslexikon: ein Bilderkatalog aus den Laboren der Robotik, in denen nicht nur Segensreiches entsteht. Mögen die friedlichen Projekte weltweit überwiegen, so sind die Potenziale zerstörerischer Anwendungen und Dual-Use-Szenarien beängstigend. Ich habe darauf verzichtet, mir diese in extenso auszumalen, aber sie sind als hypothetische Modelle in dieser Sammlung enthalten.

Wir befinden uns an der Schwelle zu einer neuen Ära der Mensch-Maschine-Beziehungen. Tag für Tag erweitert sich das Feld unglaublicher Möglichkeiten, und wir können nicht wirklich ermessen, was noch auf uns zukommt. Dieses Projekt nennt sich im Untertitel ein „spekulatives Kompendium“: ein Kompendium, das in die Spekulation eintaucht – und das von der Zukunft doch unweigerlich überholt werden wird.

ABOUT THIS PROJECT

ANDREAS MÜLLER-POHLE

My work *Niépce Recoded* was the result of multiple translations of Nicéphore Niépce's 1827 "View from the Window at Le Gras," the archetype of photography, from analog to digital and finally to artificial intelligence. It turned out that while digital code and image exist in a deterministic relationship – the same code always generates the same image – this does not hold for AI-generated images: the same prompt produces different results. AI systems are therefore not merely black boxes, but super black boxes. Their processes are not just hidden; they are unpredictable.

The present project, *Robots*, shifts the focus away from the past and present and toward the future. Hundreds of thousands of engineers and programmers around the world are working day and night to build it – a robotic future in which little will remain of what defines our lives today.

The robots presented in this book are the result of my theoretical and practical engagement with artificial intelligence and its progressive embodiment. Their appearance and functions are fictional – partly technically plausible, partly beyond the physical possibilities of today – and were developed in collaboration with the language models Claude Sonnet and ChatGPT.

The visual realization was carried out with Midjourney.

This book is intended as a kind of future lexicon – a pictorial catalogue from the laboratories of robotics, where not only benevolent developments emerge. Even if peaceful projects prevail worldwide, the potential for destructive applications and dual-use scenarios is frightening. I have refrained from elaborating these *in extenso*, but they are included as hypothetical models in this collection.

We stand at the threshold of a new era of human-machine relations. Day by day the field of incredible possibilities expands, and we cannot truly gauge what is yet to come. The subtitle of this project calls it a "speculative compendium" – a compendium that dives into speculation, and yet will inevitably be overtaken by the future.

From *Robots. A Speculative Compendium*

128 pages, 55 AI-generated images

This contribution has been specially edited
for *Flusser Studies* 41 on Vilém Flusser and AI

© Images and texts Andreas Müller-Pohle

© Equivalence, P.O. Box 80227, 10002 Berlin

First edition 2026. ISBN 978-3-923283-74-3

equivalence.com, muellerpohle.net