

„Cyborgs für die Raumfahrt? Evolutorische Robotik statt Transhumanismus“

Bernhard Irrgang, Dresden

„Macht die Menschheit zu einer multiplanetaren Spezies!“ Dies forderte der Unternehmer, Visionär und prominenter Befürworter der Ausweitung der Raumfahrt wie einer Kolonisierung des Mars, Elon Musk, im Mai 2021 (Berg, Stiller 2022, 42). Der Mond gilt als Meilenstein auf dem wenigstens 56.000.000 km langen Weg zum Mars. Musk lehnt sich damit sehr weit als Vordenker der Avantgarde des Silikon Valley aus dem Fenster. Seine Visionen zur Verbesserung des Gehirns von Menschen für ein Leben im All durch KI hat allerdings auch sehr prominente biologisch orientierte Vorläufer. Schon der Ciba-Kongreß von 1962 war wegen einiger Bemerkungen John B. S. Haldane über Raumfahrer mit Greifhänden oder mit Greifschwanz ins Gerede gekommen.

Musk, der Ciba-Kongress von 1962, eugenisches Denken und der europäische Weg

Der Ciba-Kongreß von 1962 (Jungk, Mundt 1988) beschäftigte sich mit Problemen der Überbevölkerung, der genetischen Verschlechterung der Menschheit und glaubte an die Fortschritte der Biologie als der zweiten technischen Revolution. Konkrete Probleme stehen im Vordergrund, nämlich Evolution und die Stellung des Menschen in ihr, die Entwicklung eines evolutionären Humanismus (Julian Huxley), Probleme der Bevölkerungskontrolle, des Ressourcenverbrauchs, letztlich die menschliche Umwelt von der Stadtlandschaft bis zur Wildnis, sogar die Erwärmung der Atmosphäre, die Kybernetik als Ausweg aus der Menschheitskrise angesichts des drohenden atomaren Todes und der Ost-West-Spannungen. Auch Gesundheit und Krankheit standen zur Debatte, hier übrigens mit den größten Falscherwartungen - so etwa der Überwindung von Krebs, Herzinfarkt und Gefäßerkrankungen bis etwa 1980 -, ebenso wie Fragen menschlicher Lebensverlängerung. Anstößiger schon könnte das Kapitel über Eugenik und Genetik wirken. Dort diskutierte Haldane die Auswirkungen eines Atomkrieges, in diesem Zusammenhang das Klonen und Steigerung von Intelligenz und Gesundheit. Alles, was man sich als möglich vorstellen kann, wird einmal verwirklicht. Wir können aber nicht voraussagen, was die Menschen für erwünscht halten werden. Daher ist Biologie im Begriff, die traditionellen Grundlagen unserer ethischen Anschauungen zu zerstören. So bedeutet die Biotechnologie ein gewisses Wagnis, das die Menschen nach der Meinung der meisten Wissenschaftler des Ciba-Kongresses eingehen sollten, auch auf die Gefahr hin, sich selbst als Menschen infrage stellen zu müssen.

Irgendwie war der Denkstil dieses Kongresses auch der geistige Hintergrund für meine persönliche Entwicklung in meiner Jugend, mit Beginn der Oberstufe am Gymnasium, allerdings mit nicht zu unterschätzenden Unterschieden. Vor dem Hintergrund des Apollo-Mond-

Programms und der US-Umweltbewegung der späten 60er Jahre entdeckte ich ein neues Interesse an der Erde und der Umwelt, vor allem aus der Sicht der Evolutionsbiologie und der Philosophie, nicht zuletzt der östlichen, genauer der altindischen. Sehr konkret wurde dann das Aufgabenfeld Humangenetik in meiner Zeit als Forschungsassistent am Institut für theologische Ethik der LMU München in der zweiten Hälfte der 80er und etwas darüber hinaus mit dem Schwerpunkt Forschungsethik (Biomedizin, Umwelt, innovative Forschung und Wirtschaft). Aufgrund meiner interdisziplinären Seminare zu bioethischen und biophilosophischen Fragen der Gentechnik am Genzentrum in München seit 1987 und von 1992 bis zum Frühjahr 1994 als Lehrbeauftragter weitergeführt, wurde ich zum Nachfolger von Franz Böckle als Leiter von ELSA (Ethical, Legal, Social Aspects) des europäischen Humangenomprojekts in Brüssel für die Jahre 1989/90. Das dabei entstandene, heiß umkämpfte ethische Rahmenwerk ist richtungsweisend für die europäische Forschungspolitik zunächst für den Bereich Humangenetik geworden. Trotz einer gewissen Nähe zum Gedankengut des Silicon Valley und einer Faszination durch KI (insbesondere in seinen zukünftigen Möglichkeiten und einer durchdachteren philosophischen Umgangsweise mit ihr) habe ich aufgrund meiner Forschungsbiografie im Bereich der ethischen Bewertung der Humangenetik im europäischen Kontext eine etwas andere Perspektive als das Silicon Valley und die Transhumanisten. Im Rahmen der Mitarbeit in einer Forschergruppe der europäischen Akademie Bad Neuenahr/Ahrweiler um die Jahrtausendwende erstellte ich eine Studie zu den geschichtlichen Wurzeln des eugenischen Denkens im Bereich der Humangenetik (Irrgang 2002) mit stark abwägendem Charakter, die sich in meinen Bewertungen zum Post- und Transhumanismus niederschlug (Irrgang 2003, Irrgang 2005), die damals zumindest in Deutschland noch keine Modeströmungen waren. Als Philosoph biologischer Evolution und Vertreter der ökosozialen Modernisierung sind mir einige der Ziele des Post- und Transhumanismus durchaus nicht fern, setze aber den Gedanken der menschlichen Leiblichkeit und der Umwelt-Einbettung in irdische Lebensverhältnisse als Maßstäbe technologischer Cyborgisierung in vielfacher Form ein (Irrgang 2020). Haldanes und Musks Träume des Silicon Valley vom Transhumanismus für Astronauten entstammt eugenischem Denken und verkennt den dimensional Unterschied zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz, welche man aus dem Gedanken des Embodiment (körperlich-leibliche Einbettung des menschlich Mentalen mit Versuchen der Simulation dieser Einbettung bei Maschinenintelligenz und Robotik) heraus hervorheben muss.

Eine Vision für die Raumfahrt im Horizont des Konzeptes Embodiment

Im Jahr 2020 sind Mitglieder von 176 Projektgruppen aus aller Welt dem Aufruf der Mars Society gefolgt und haben für die Modellstadt Nüwa, einen ersten Mars-Stadtstaat, Pläne eingereicht, wobei bei diesem Projekt nicht nur der Planet Mars im Auge ist. Viel mehr glauben viele ihrer Protagonisten an die Vorteile, die die Erforschung des Weltraums uns Erdenbürgern bringt, vor allen Dingen nachhaltige Lösungen für irdische Probleme (Berg, Stiller 2022, 46). Die Modellstadt Nüwa beruht laut Mars Society auf einigermaßen realistischen Annahmen über die harschen

Lebensbedingungen auf dem Mars. Dem Entwurf kommt zugute, dass die rund 30 Mitglieder des Entwicklerteams sich aus ganz unterschiedlichen Disziplinen zusammenfanden. Für ein Projekt dieser Tragweite reichen Ingenieure nämlich nicht aus, genauso braucht es Architekten, Biologen, Ärzte, Psychologen, Philosophen. Der Mensch ist für das Leben im Weltraum nicht geschaffen. Die Errichtung einer dauerhaften Siedlung außerhalb der Erde wirft Fragen auf, die über die Technologie hinausgehen. Sie zwingt uns, unser Wesen zu überdenken. Dazu ist eine Frage zu beantworten, die eine Forderung impliziert: wir sollten zu einer multiplanetaren Spezies werden, um unsere Erde und das Leben auf ihr zu verbessern und zu schützen.

Wir stehen vor einer tief greifenden Veränderung unserer Spezies und unserer Art zu leben. Auch wenn wir zu einem *Homo caelestis* werden sollten (Berg, Stiller 2022, 58f.), brauchen wir jedoch nicht zu Transhumanisten zu werden, wie vielfach vorgeschlagen wird. Dies ist zumindest meine Meinung. Das sollte aber nicht die Einsicht verhindern: da die Entwicklung einer nachhaltigen Zivilisation auf der Erde und einer solchen auf anderen Planeten so viele Ähnlichkeiten haben, dass beide Projekte zusammen und in Wechselbeziehung aufeinander realisiert werden können, sollte allerdings daraus keine Antithese gemacht werden, denn die Evolution der Menschheit hat in der Vergangenheit zu viele Überraschungen bereit gehalten, sodass es höchst unwahrscheinlich ist, dass es beim Sprung in eine andere planetare Existenzform ganz traditionell zugehen werden wird. Und nicht zuletzt erweist sich bereits jetzt der forcierte Klimawandel als enormer Evolutionsverstärker.

Ein paralleler Ansatz für die ökologische Ausrichtung der Technologie des Anthropozän

Masdar-City ist eine Hightech-Metropole vom Reißbrett, Klimaoase unter sengender Sonne, Stadt der Zukunft. In Masdar City sollen 50000 Menschen leben, die ihre Umwelt weder mit Kohlendioxid noch mit Müll belasten, und die ihren Energiebedarf ausschließlich aus regenerativen Quellen decken. Das Leben in der Musterstadt soll seinen Bewohnern keinerlei Verzicht aufbürden, sondern ein Leben in ökologisch korrektem Luxus bieten. Es soll einen Prototyp bilden für urbanes Leben nach dem Öl. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der ausgeklügelten Kombination von regenerativer Energieerzeugung und Energieeffizienz (Bullis, Löffken 2009, 33f.), gesteuert durch autopoietisch funktionale Technologie. In Masdar City soll jeder Tropfen Abwasser aufbereitet werden. Damit soll der Bedarf an Wasser um 75 Prozent gesenkt werden. Der Müll wird durch Vakuumröhren unter der Stadt zu einer zentralen Sammelstelle gesaugt, dort sortiert und so weit wie möglich wiederverwertet. Restabfälle werden verbrannt oder mit Fermentierungsanlagen in Biogas umgewandelt, die zurückbleibenden Feststoffe als Baumaterial genutzt. Ganz ohne fossile Brennstoffe wird Masdar City während der Bauphase und auch nachts, wenn die Solaranlagen keinen Strom liefern, nicht auskommen (Bullis, Löffken 2009, 34f.). Null-Emissions-Projekte müssten von Anfang an funktionieren, um wirtschaftlich zu sein. Masdar City als Leuchtturm-Projekt und Vorbild für viele

nachhaltige Städte in Arabien, Indien oder China? Aber das Gelingen dieses Projektes ist nach 13 Jahren immer noch in der Schwebe. Die konkreten Erfahrungen mit der Ausgestaltung des Projektes Masdar City zeigen, dass die perfekte Realisierung des technischen theoretisch möglichen sich als sehr schwierig erwiesen hat und immer noch erweist. Der Übergang von Laborversuchen in den großtechnischen Maßstab birgt enorme Schwierigkeiten, die bei den Planungen für das Weltall zu berücksichtigen sind.

Cyborgs und Evolutorische Robotik gemessen am Maßstab des Leiblichen und Embodiment

Den Erfinder der Evolutorischen Robotik könnte man in Rodney Brooks (Brooks 2002) sehen. Mir gefällt die nüchterne Art seiner Technologie Betrachtung. Moravec, Minsky und Kurzweil versprechen sich seiner Meinung nach vom Roboter Erlösung und unbeschreiblichen Wohlstand. Vor allem die Vorstellung, dass Menschen bald ihren sterblichen Körper verlassen könnten, ist wohl noch sehr weit hergeholt. Wie sollen wir uns denn auf Silizium zwingen können? Es wäre eine Billion solcher Schritte der Geistesübertragung auf den Computer von einem Gehirn erforderlich. Moravec vernachlässigt völlig die wesentlichen Funktionen der Neurotransmitter und Hormone, in denen unsere Neuronen schwimmen. Also plädiert Brooks für einen dritten Weg zwischen Erlösung und Verdammnis: es wird sich nicht viel ändern. Die Technologierevolution der letzten 50 Jahre und die Globalisierung der Kultur wird sich insgesamt verstärken (Brooks 2002, 216-229).

Prothesen und Implantate, künstliche Gehörschnecke, erste Netzhautimplantate sind bereits funktionsfähig, während echte Armprothesen noch schwierig zu erstellen sind. Ein sich selbst navigierender Rollstuhl hingegen ist bereits Realität. Es könnte eine Hilfe für Amputierte und Gelähmte sein. Menschen werden mit Hilfe einer gedankengesteuerten Maus mit der Umwelt kommunizieren können, auch wenn sie querschnittsgelähmt sind. Allerdings stellt sich die Frage nach der Akzeptanz dieser neuen Technologien. Soziale Beschränkungen für elektronische Implantate sind denkbar. Vieles wird als unnatürlich empfunden werden, aber das kann sich ändern. Jenseits des Cyborgs entsteht die neue Tissueteknologie. Dabei wird der Unterschied zwischen uns und den Robotern letztlich verschwinden (Brooks 2002, 233-257). Ich bleibe hier skeptisch: vielleicht mag das so erscheinen, aber nicht wirklich so werden.

Toby Walsh unterscheidet aufgrund ihrer Arbeitsweise im Design von Algorithmen Schmuddelkinder und Saubermänner. Saubermänner streben nach eleganten, präzisen Mechanismen, mit denen sich denkende Maschinen konstruieren lassen. Zu ihnen gehört John McCarty. Schmuddelkinder hingegen gehen davon aus, dass Intelligenz zu komplex und chaotisch ist, um ihr mit einfachen, präzisen Mechanismen beizukommen. Zu den bekannten Schmuddel-Kindern zählt Rodney Brooks (Walsh 2018, 90-94). Er berücksichtigt beim Bau einer denkenden Maschine unser Unterbewusstsein. Michael Polanyis wegweisendes Buch zum impliziten Wissen weist darauf hin. Viele unserer intelligenten Aktivitäten können wir anderen nicht erklären – manche

nicht einmal uns selbst. Codiert in unserem Gehirn liegen Milliarden Jahre Evolution. Die Feinabstimmung unserer Empfindungen und Reflexe geschah über Millionen Generationen hinweg. Bewusstes Denken auf hohem Niveau ist als Phänomen erst kürzlich aufgetreten. Wie schwer es einer Maschine fällt, eine Aufgabe zu meistern, spiegelt vielleicht nur wieder, wie lange die menschliche Evolution gebraucht hat, dies zu bewältigen (Walsh 2018, 141-144). Im nächsten Jahrzehnt wird man, so Walsh, mit Spannung beobachten können, wie sich die Gesellschaft mit selbstfahrenden Autos einrichtet und damit verbundene ethische Herausforderungen bewältigt. Eine schöne Analogie hierzu ist die Luftfahrt. Vor hundert Jahren, in den frühen Tagen dieser Technologie, war das Fliegen im Großen und Ganzen eine gesetzesfreie Zone. Unfälle waren an der Tagesordnung. Fliegen war gefährlich und den Abenteurern vorbehalten. Die Regierungen aber schritten rasch ein und reglementierten das Fliegen wie auch die Herstellung von Flugzeugen. Behörden wurden geschaffen, um aus Unfällen zu lernen (Walsh 2018, 152f.).

Denkende Maschinen im Sinne einer Evolutorischen Robotik werden eine gesellschaftliche Evolution in Gang setzen, in einer Größenordnung, die an die industrielle Revolution heranreicht (Walsh 2018, 301), vielleicht über sie hinausgreift. Sie werden Menschen aber nicht vollständig ersetzen können. Die Welt scheint heute vor großen Herausforderungen zu stehen. Es sieht so aus, als seien all unsere Probleme global. KI verschärft diese Herausforderungen, sie bedroht unsere Arbeitsplätze und langfristig vielleicht sogar unsere Existenz. Dabei müssen wir als Gesellschaft eine ganz zentrale Frage klären: welche Entscheidungen dürfen wir Maschinen anvertrauen? (Walsh 2018, 302f.). Denkende Maschinen gibt es heute zwar noch nicht, aber es wird sie geben. Ob sie so sein werden wie wir, bezweifle ich immer noch. Werden sie in einem biologischen Sinne leben? Jetzt zweifle ich noch mehr, bin mir eigentlich ziemlich sicher. Allerdings sollten wir in manchen Punkten die Grenzen eines Denkens in den Kategorien der alteuropäischen Welt hinter uns lassen, weil um uns herum eine neue Welt aufbricht, eine neue Welt des Geistes, des Mentalen, der Modellwelten und der virtuellen Realitäten.

Meine Philosophie des leiblichen Geistes (Irrgang 2007, Irrgang 2009) schließt an die Philosophie der Verkörperung an. Ihren gemeinsamen Ausgangspunkt bildet die Annahme, dass sowohl die kognitiven als auch die geistigen Zustände und Prozesse von Lebewesen – insbesondere auch von uns Menschen – *intrinsice* verkörpert und als solche wesentlich in eine Umwelt eingebettet sind. Es ist die Beschaffenheit unseres Körpers, die uns intelligenter macht. Der Körper ist nicht nur ein Instrument zur Ausführung von vorgefassten Absichten oder zur Erfüllung von gehegten Wünschen. Es handelt sich um die eingespielte und lang erprobte Einbettung des Körpers in eine strukturierte und an uns angepasste Umwelt, die uns als intelligente Wesen ausmacht. Dies zeigt sich schon bei der Entwicklung der kognitiven Fähigkeiten des Kindes (Fingerhut ua. 2017, 9-11). Mit dem Aufkommen der modernen Informatik und der KI-Forschung ist auch die Frage danach, was Intelligenz eigentlich ausmacht, auf neue und sehr handfeste Weise diskutiert worden. Dabei gerieten aber die traditionellen philosophischen Einsichten des Pragmatismus und der Phänomenologie zu einer Philosophie des Leibes in Vergessenheit. Das interaktive Modell des Geistes, das sich in diesen Traditionen entwickelt hatte, wird zu Gunsten eines älteren

mechanistischen Modells verdrängt, dem die Vorstellung einer dem Geist gleichen Repräsentationsmaschine zugrunde liegt (Fingerhut ua. 2017, 43).

Wahrnehmen und Handeln muss daher in ihrem Verhältnis einer Neuinterpretation unterworfen werden. Die klassische Mainstream-Meinung über den Geist beinhaltet drei Aspekte: (1) Wahrnehmen und Handeln werden als peripher und als voneinander getrennt angesehen; (2) das Denken oder die Kognition wird als Zentrum des Geistes betrachtet. Der Geist ist eine Art Sandwich und Kognition ist der Belag; (3) Kognition ist nicht nur zentral und von den peripheren sensomotorischen Prozessen geschieden, sondern das Zentrum ist auf der richtigen Beschreibungsebene klassisch. Ein Bündel von miteinander verbundenen Eigenschaften des Denkens muss auf klassische Weise erklärt werden, d. h. als Prozess, der mit Symbolen und kombinierbaren syntaktischen Strukturen verbunden ist (Fingerhut ua. 2017, 379). Dazu beschreibt die traditionelle Kognitionswissenschaft den Geist als abhängig von zugrundeliegenden Prozessen, deren Gesamtstruktur vertikal modular ist. Aber diese vertikal modulare Konzeption subpersonaler kausaler Prozesse gerät in der aktuellen Kognitionswissenschaft und der Philosophie des Geistes durch die neuronale Netzwerktheorie und dynamische Systemtheorie unter Druck (Fingerhut ua. 2017, 386f.). Neuere motorische Theorien der Wahrnehmung rekurren auf komplexe dynamische Rückkoppelungssysteme (Fingerhut ua. 2017, 396), ebenso wie Handlungssteuerungs-Theorien (Fingerhut ua. 2017, 401). Dabei ist die instrumentelle Rolle des Feedbacks zu berücksichtigen (Fingerhut ua. 2017, 404). So kommt man schließlich zu einem Zwei-Ebenen-Abhängigkeitsansatz von Wahrnehmung und Handeln im Sinne eines Input-Output-Bildes, der Wahrnehmung und Handeln als etwas betrachtet, das wechselseitig und symmetrisch voneinander abhängig ist (Fingerhut ua. 2017, 412).

Evolutorische Robotik sollte sich am Leitbild des Embodiment und der Leiblichkeit des menschlich Mentalen orientieren, nicht an einer gnostisch-neuplatonischen Geistigkeit wie das Silicon Valley (Irrgang 2021). Biologische Gehirne wachsen, während sie lernen und starten mit einer unglaublichen Plastizität. Dies ist bei ANN (künstlichen neuronalen Netzen) mit fixierten Zahlen von Neuronen und Kollektionen nicht der Fall. Generelle ANN und artifizielle menschliche Intelligenz sind zwei unterschiedliche Kategorien. Evolutionäre biologische Selbstorganisation ist die bottom-up Antithese zum top-down Engineering (Hiesinger 2021). Musks Traum des Silicon Valley vom Transhumanismus durch Cyborgs oder Designer Babys realisiert eugenische Zwecke und löst menschliche Leiblichkeit zugunsten einer gnostisch verstandenen Konzeption von Mentalität auf, weil er den dimensionalen Unterschied zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz ignoriert. Daher setze ich auf Evolutorische Robotik im Rahmen von menschlich-leiblichen Embodiment als Leitbild für Mensch-Maschinen-Interaktion statt auf Hybridbildung und Transhumanismus auch in der Raumfahrt, also auf humanoide Roboter oder autonom agierende Maschinen in Kooperation mit Menschen, die sich natürlich und kulturell weiterentwickeln, nicht auf Cyborgs.

Literatur:

Berg, Eva van den, Eileen Stiller 2022: Unsere Zukunft liegt in den Sternen; in National Geographic; September 2022, 40-59

Bullis, Kevin, Jan Oliver Löffken 2009: Mekka für den Klimaschutz, in: Technology Review 05, 2009, 32-38

Brooks, Rodney 2002: Menschenmaschinen. Wie uns die Zukunftstechnologien neu erschaffen; übersetzt aus dem Amerikanischen von A. Simon; Frankfurt

Fingerhut, Joerg, (Rebekka Hufendiek, Markus Wild) 2017: (Hgg.) Philosophie der Verkörperung. Grundlagentexte zu einer aktuellen Debatte; EA 2013; Berlin

Hiesinger, Peter Robin 2021: Self-Assembling Brain. How Neural Networks Grow Smarter; Princeton University Press; Princeton, Oxford

Irrgang, B. 2002: Humangenetik auf dem Weg in eine neue Eugenik von unten? Bad Neuenahr/Ahrweiler

Irrgang B. 2003: Künstliche Menschen? Posthumanität als Kennzeichen einer Anthropologie der hypermodernen Welt? In: Ethica 11/2003/1, 5-33

Irrgang, B. 2005: Posthumanes Menschsein? Künstliche Intelligenz, Cyberspace, Roboter, Cyborgs und Designer-Menschen - Anthropologie des künstlichen Menschen im 21. Jahrhundert; Stuttgart

Irrgang, B. 2007: Gehirn und leiblicher Geist. Phänomenologisch-hermeneutische Philosophie des Geistes; Stuttgart

Irrgang, B. 2009: Der Leib des Menschen. Grundriss einer phänomenologisch-hermeneutischen Anthropologie; Stuttgart

Irrgang, B. 2020: Roboterbewusstsein, automatisiertes Entscheiden und Transhumanismus. Anthropomorphisierungen von KI im Licht evolutionär-phänomenologischer Leib-Anthropologie; Würzburg

Irrgang, B. 2021: „Homo digitalis“, Künstliche Intelligenz und christlicher Glaube; in: J. Brantl (Hrsg.): Personen gestalten Institutionen – Institutionen prägen Personen. Leben im Spannungsfeld individueller und sozialer Verantwortung; Regensburg

Irrgang, B. 2022: Wege zu ökosozial-liberalen hypermodernen Technologiezivilisationen. Networking, KI, Kybernetik und Synergetik. Die Rolle von Wissenschaft und Technologie; Würzburg; i. Dr.

Jungk, R., H. J. Mundt 1988: (Hgg.) Das umstrittene Experiment: Der Mensch. 27 Wissenschaftler diskutieren die Elemente einer biologischen Revolution. Dokumentation des Ciba-Symposiums 1962 "Man and his Future"; Frankfurt, München 1988

Walsh, Toby 2018: It's Alive. Wie Künstliche Intelligenz unser Leben verändern wird; EA 2017; Hamburg