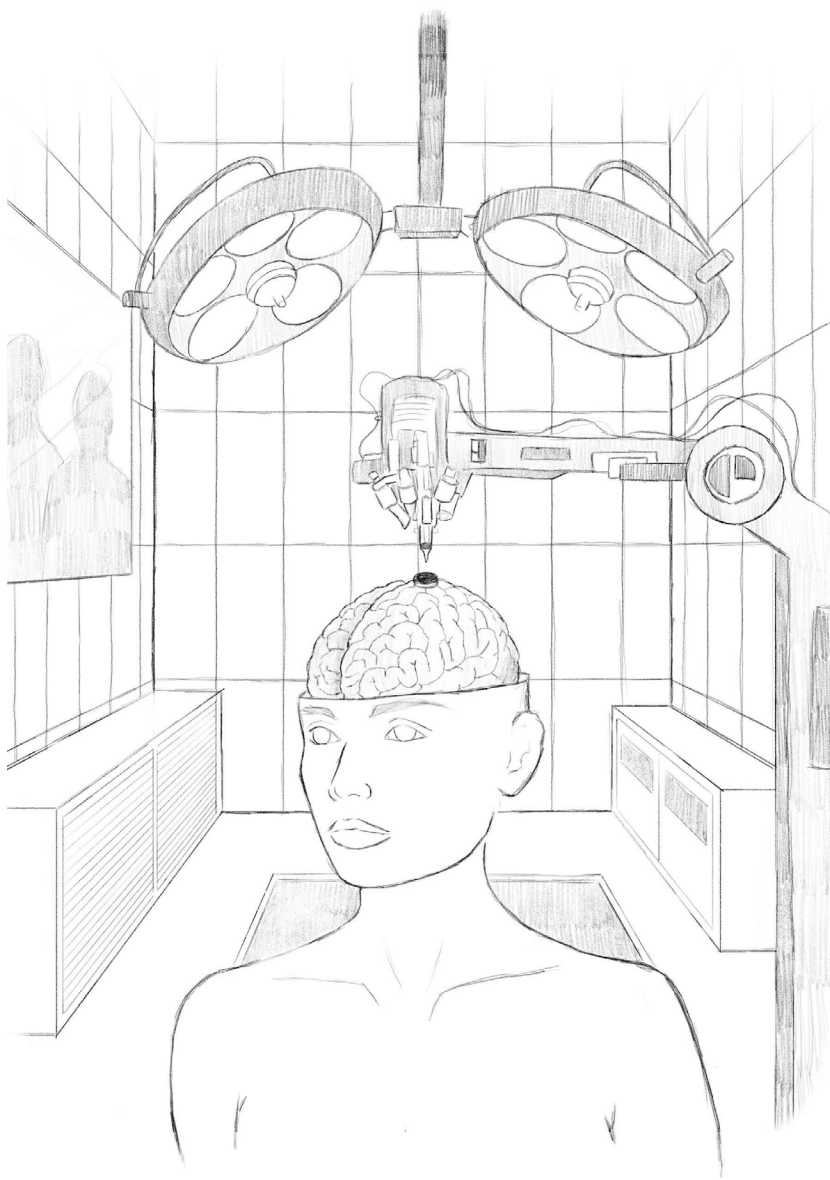




6.2 Gehirnimplantate – Technik als Ersatzteil für ›defizitäre‹ Körper

Wenn menschliche Körper mit Technik angereichert werden, bedeutet dies nicht automatisch, dass die technischen Artefakte auch als neue Körperteile verstanden werden. Wie sich exemplarisch in den PR-Darstellungen von Smartwatches und Exoskeletten zeigt, werden diese häufig weiterhin als Utensilien, Vermittlerinnen oder Interaktionspartnerinnen eingeordnet (Kapitel 6.1). Als solche gelten sie als externe Ko-Akteure des Menschen, nicht aber als integraler Bestandteil des Körpers derjenigen, die sie tragen. Mit dieser Aufrechterhaltung der Trennung von Körper und Technik geht eine Entschärfung jener Befürchtungen einher, dass die technische Anreicherung des Körpers zu Ungleichbewertungen zwischen Menschen oder einer Entfremdung vom Humanen führen könnte. Wird die Technik nicht dem Körper zugerechnet, gilt der Mensch, der sie trägt, zunächst als physisch unverändert. In solchen Fällen kann Technik lediglich als Requisite am Körper fungieren, über die Zugehörigkeiten oder Differenzierungen markiert werden. Als Indizes sind sie sozial weniger stabil, da Requisiten als leichter veränderbar eingeschätzt werden. Unterscheidungen auf Basis äußerer Requisiten besitzen daher in der Regel nicht dieselbe Persistenz wie Einordnungen, die an körperlichen Merkmalen festgemacht werden.

Neben dieser Interpretation von Technik als Ko-Akteurin des Menschen finden sich empirisch jedoch auch Fälle, in denen technische Artefakte sehr wohl als Körperteile gedeutet werden. Die Technik wird nicht mehr vom Körper getrennt, sondern diesem zugerechnet. Der Körper gilt in der Folge als modifiziert und es stellt sich die Frage, wie sich diese neue Hybridität auf die Unterscheidung und Einordnung von Individuen mit anorganisch erweiterten Körpern auswirkt. Werden solche Körper als defizitär oder als fortschrittlich wahrgenommen? Verstärken sich dadurch Ungleichbewertungen zwischen Menschen mit und ohne technischer Erweiterung? Und gelten die Träger*innen solcher Technik weiterhin als menschlich oder vollzieht sich eine Entfremdung vom Humanen, etwa in Richtung des Transhumanen?¹

1 Eine gekürzte Fassung der Inhalte dieses Kapitels wurde in Garbe (2024) veröffentlicht.

Ein Fall, an dem sich die Deutung einer Technik als Körperteil beobachten lässt, ist die PR-Darstellung des Unternehmens Neuralink, das von Elon Musk mitgegründet wurde. Neuralink arbeitet an einem Implantat für das menschliche Gehirn. Es soll als Brain-Computer-Interface (BCI) eine direkte Verbindung zwischen dem Gehirn und technischen Geräten ermöglichen (Neuralink, 2019). Hierfür hat das Unternehmen einen Chip entwickelt, der in die Schädeldecke eingesetzt werden soll. Von diesem Chip gehen feine Drähte aus, die im Hirngewebe verlegt werden sollen. Chip und Gehirn sollen auf diese Weise eine dauerhafte Verbindung eingehen. Über das Auslesen und Einspeisen elektronischer Signale soll es künftig möglich werden, mit externen Geräten wie Maschinen, Computern, Robotern oder eigenen Körperprothesen zu interagieren. Als Schnittstelle zwischen Implantat und den zu steuernden Geräten soll eine Smartphone-App dienen. Befindet sich das Smartphone in Körperreichweite, koppeln sich Implantat und Smartphone über eine Bluetooth-Verbindung. Gleichzeitig soll sich das Smartphone mit dem zu steuernden Gerät verbinden, sodass letztlich eine Verbindung zwischen Gehirn und Gerät hergestellt wird. Die Implantation des Brain-Computer-Interfaces soll laut Neuralink durch einen eigens entwickelten Operationsroboter durchgeführt werden, der unter der Aufsicht von Ärzt*innen operiert.

Nachdem Neuralink im Jahr 2016 gegründet wurde, berichtet das Unternehmen seit 2017 regelmäßig in Pressemitteilungen, auf seiner Website sowie in den sozialen Medien über seine Fortschritte. Auf dem Neuralink Launch Event (2019) wurde das bis dahin entwickelte technische Artefakt erstmals umfassender der Öffentlichkeit vorgestellt und erläutert. Ein Jahr später folgte die Veranstaltung Neuralink Progress Update Summer (2020), in deren Rahmen über weitere Entwicklungen informiert wurde. Dabei wurden auch Tiere aus Versuchsreihen als Belege bisheriger Forschungserfolge vorgeführt. Mit Verweis auf diese erfolgreichen Tierversuche kündigte Neuralink in den Folgejahren an, ›bald‹ mit Operationen an Menschen beginnen zu wollen – ein Vorhaben, dessen Umsetzung sich zunächst mehrfach verzögerte. Im Jahr 2024 schließlich wurde einem Menschen erstmals ein Brain-Computer-Interface des Unternehmens implantiert.²

In all diesen öffentlichen Darstellungen bringt Neuralink das technische Artefakt als Körperteil hervor. Dazu trägt maßgeblich bei, dass das Unternehmen konsequent betont, die Technik füge sich einerseits harmonisch in den Organismus ein und könne andererseits von Nutzer*innen wie das organische Nervensystem verwendet werden. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie bei Neuralink

2 Den folgenden Ausführungen liegt eine Analyse der Videomitschnitte des Neuralink Launch Event (2019) und der Folgeveranstaltung Neuralink Progress Update (2020) sowie der Unternehmenswebsite <https://neuralink.com/> in der Version von 2021 zugrunde. Bei den Videos handelt es sich um Material, das vom Unternehmen selbst auf seinem offiziellen YouTube-Kanal veröffentlicht wurde.

die Praxis der Anreicherung und der daraus hervorgehende hybride Körper weiter gedeutet werden, um Irritationen hinsichtlich potenzieller Ungleichwertigkeit und Entfremdung entgegenzuwirken und die künstliche Erweiterung des Körpers zu legitimieren und entproblematisieren.

Gerade bei Technik, die sich noch in der Entwicklung befindet, wird vielfach auf ihre inhärente Dual-Use-Problematik hingewiesen (Braune, 2016; Ienca et al., 2018; Kellmeyer, 2019). Technische Artefakte können demnach sowohl für positiv bewertete Zwecke als auch für umstrittene oder ethisch problematische Anwendungen genutzt werden, da Technik ihren Gebrauch selten klar determiniert. Diese Ambivalenz stellt besondere Anforderungen an die öffentliche Kommunikation und an die Akzeptanzstrategien produzierender Unternehmen. So zeigt sich, dass unterschiedliche Rahmen wie Therapie oder Enhancement nicht nur theoretisch ein jeweils eigenes Irritationspotenzial bergen (Kapitel 3 und 4), sondern auch empirisch verschieden bewertet werden und entsprechend differenzierte Akzeptanz erfahren (Braune, 2016). Die PR-Darstellung von Neuralink muss sich daher so positionieren, dass sie Akzeptanz fördert, indem sie einen Nutzen und die Unbedenklichkeit der Technik betont und potenziell kritische Anwendungen in den Hintergrund rückt.

Hinsichtlich dessen fällt auf, dass Neuralink die technische Anreicherung des Körpers konsequent im therapeutischen Rahmen verortet. In seiner Eröffnungsrede auf dem Launch Event 2019 formuliert Elon Musk zwei zentrale Ziele, die Neuralink mit der Entwicklung des Gehirnimplantats verfolgt: eines in naher und eines in ferner Zukunft.

»I think it is important for us to address brain related diseases. Everyone, if you survive cancer and heart diseases, odds are that you will have some brain related disorder – so be like Alzheimer's or dementia – and if you don't, friends and family will for sure. [...] We can solve that with a chip.« (Neuralink, 2019)

»I've said a lot about AI over the years, but I think even in a benign AI scenario, we will be left behind. So [...] I think with a high bandwidth brain-machine interface we can actually go along for the ride. And we can effectively have the option of merging with AI. [...] This [implant], I think, has a very good purpose: to cure important diseases and ultimately to help secure humanity's future as a civilization relative to AI.« (Neuralink, 2019)

Zur Darstellung seiner Projektziele identifiziert Neuralink zunächst zwei zentrale Problemfelder. Zum einen gilt der menschliche Körper als anfällig für Krankheiten, insbesondere im Bereich neurologischer Störungen. Zum anderen droht der Mensch im Zuge aktueller technischer Entwicklungen von künstlicher Intelligenz abgehängt zu werden. In der Selbstdarstellung Neuralinks erscheint der Mensch somit als eine ›geschwächte‹ Spezies, deren Fortbestand durch Technik

gestützt werden muss. Vor dem Hintergrund dieser doppelten Problematisierung positioniert Neuralink sein Brain-Computer-Interface in zweifacher Hinsicht als therapeutische Lösung: einerseits als Heilmittel für den kranken Körper, andererseits als Schutzmechanismus vor einem Statusverlust gegenüber KI.

Die technische Anreicherung des Körpers wird in der Darstellung Neuralinks somit nicht als Akt der Optimierung verstanden, sondern als notwendige Kompensation menschlicher Defizite. Diese spezifische Rahmung hat erheblichen Einfluss auf jene Befürchtungen einer zunehmenden Ungleichbewertung sowie einer möglichen Entfremdung vom Humanen. Durch die Einordnung des Gehirnimplantats als therapeutisches Mittel erscheint die Technik nicht als Produkt, das entweder für Mitglieder privilegierter Humankategorien entwickelt wird oder durch seinen Gebrauch eben solche hervorbringt. Stattdessen wird sie als Instrument der Wiedernäherung von Menschen mit Defiziten an eine gedachte Norm interpretiert. In dieser Perspektive wirkt der therapeutische Rahmen im Hinblick auf mögliche Ungleichbewertungen entdifferenzierend. Technik gilt nicht als Distinktionsmerkmal, sondern als Mittel zur Nivellierung von Differenzen und zur Angleichung von Menschen. Gleichzeitig adressiert die therapeutische Rahmung auch die Sorge vor einer Entfremdung vom Humanen. Da die Technik nicht als Erweiterung über das Menschliche hinaus verstanden wird, sondern als Ersatz für fehlende oder beschädigte Fähigkeiten, bleibt der implantierte Körper innerhalb des Spektrums des ›normalen Humanen‹ verortbar. Das Entstehen eines transhumanen Körpers wird damit vermieden. Die Träger*innen des Implantats erscheinen nicht als ›neue Menschen‹ oder posthumane Spezies. Sie seien vielmehr wiederhergestellte Menschen, womit zugleich die Reproduktion einer vorgestellten anthropologischen Norm einhergeht.

Am Beispiel Neuralink lässt sich somit eine spezifische Interpretation der technischen Anreicherung des Körpers rekonstruieren, die eine Alternative zur Deutung von Technik als Utensil, Vermittlerin oder Interaktionspartnerin bietet. Technik wird hier explizit als neues Körperteil gedeutet – jedoch nicht als neutrales Körperteil, sondern, in der Logik der therapeutischen Rahmung, als Ersatzkörperteil für defizitäre Körper. In dieser Interpretation trägt Technik nicht zur Verschärfung von Ungleichbewertungen zwischen Menschen oder zur Verunsicherung der Grenze des Humanen bei, sondern verkleinert Unterschiede und stabilisiert die Grenzen des Humanen gerade dadurch, dass sie menschliche Normen reproduziert.

Dass Neuralink sein Implantat als Ersatzteil für defizitäre Körper präsentiert, ist – im Sinne der Dual-Use-Problematik – keineswegs selbstverständlich. Ebenso denkbar wäre, dass die Technik für Enhancement-Zwecke angeboten und als Körperteil einer neuen posthumanen Spezies gedeutet würde. Dass sich Neuralink jedoch gegen eine solche Rahmung und für die Einordnung als Therapieprodukt entscheidet, bekommt auch deshalb eine besondere Bedeutung, weil es sich bei der Idee des Gehirnimplantats gegenwärtig noch um eine technische Vision handelt, die bis-

lang nicht etabliert ist, in naher Zukunft jedoch Anschluss finden soll. Seit Neuralink mit seinem Vorhaben, ein implantierbares Brain-Computer-Interface zu entwickeln, an die Öffentlichkeit getreten ist, erzeugt das Projekt kontinuierlich mediale Aufmerksamkeit.

»This week Elon Musk unveiled his most sci-fi project thus far: a computer chip connected to exceptionally slender wires with electrodes on them, all of which is meant to be embedded in a person's brain by a surgical robot.« (CNN Business, 2019)

»Zwischen Medizinrevolution und Science-Fiction: Elon Musk will mit Neuralink Gedanken auf den Computer übertragen. Zeitnah sind andere Anwendungen realistischer.« (Handelsblatt, 2020)

»Seit einigen Jahren ist Musk auch am Unternehmen Neuralink beteiligt, dessen Ziele wie Science-Fiction klingen: Ein Chip im Kopf soll Nervenschäden überbrücken und Gedanken zu Smartphones und Computern übertragen.« (Spiegel, 2022)

Die Berichterstattung greift Neuralinks Konzept zwar als Entwurf einer möglichen Zukunft auf. Auffällig ist dabei jedoch, dass kaum ein Beitrag ohne eine Referenz auf Science-Fiction und ohne eine Zuordnung des Projekts zu Elon Musk auskommt. Hierin zeigt sich ein Muster, das allgemein charakteristisch für die gegenwärtige Auseinandersetzung mit dem künstlichen Menschen ist und die Wirkmächtigkeit der in der Science-Fiction erzeugten Vorstellungen markiert (Koch, 2019, S. 21). Zugleich stellen die Verweise auf Science-Fiction die Einordnung des Gehirnimplantats implizit als wünschenswerte Zukunft infrage. Denn die Science-Fiction entwirft in ihren Erzählungen alternative Zukunftsszenarien, die bewusst von der gegenwärtigen Realität abweichen und dabei sowohl Fortschrittshoffnungen aber auch Zukunftsängste artikulieren (Kapitel 3). Dafür macht sie technische Möglichkeiten und deren Konsequenzen zum Gegenstand (Hermann, 2023) – so auch technische Körpermodifikationen und Brain-Computer-Interfaces. Die modifizierten Körper werden dabei zumeist in ihrer Abweichung vom nicht modifizierten menschlichen Körper hervorgehoben. Die in der Science-Fiction entworfenen Szenarien dienen dabei vor allem der Reflexion gegenwärtiger gesellschaftlicher Zustände, sind in der Regel aber nicht als anzustrebende Zukunftsvisionen gedacht (Dinello, 2005; Hermann, 2023). Als Gedankenexperimente beinhalten sie implizite oder explizite Bewertungen der skizzierten Entwicklungen – oftmals in Form einer Warnung. Für die technisch angereicherten Körper dominieren in der Science-Fiction vor allem zwei Deutungsmuster. In einem Teil der Erzählungen führt die Technik im Körper ein parasitäres Eigenleben und übernimmt die Kontrolle über die Träger*innen, was für diese den Verlust ihrer Autonomie bedeutet. In anderen

Narrativen wird die Technik als neues Körperteil verstanden, dem eine transformative Kraft zugeschrieben wird. Die betroffenen Individuen werden durch ihre Körpermodifikationen zu Transhumanen oder Außerhumanen und erscheinen damit teilweise oder vollständig entmenslicht.

Wird Neuralinks Entwurf eines implantierbaren Brain-Computer-Interfaces mit dem Genre der Science-Fiction in Verbindung gebracht, lässt sich dies entsprechend als Hinweis darauf deuten, dass diese Technik nicht ohne Weiteres als realisierbar oder wünschenswert angesehen wird. Die Referenz auf Science-Fiction impliziert vielmehr eine kritische Distanz zum Zukunftsentwurf von Neuralink. Dass nicht nur auf die Nähe zur Science-Fiction, sondern auch auf die Zuordnung des Projekts zu Elon Musk verwiesen wird, lässt sich zum einen damit erklären, dass dieser auch unabhängig von Neuralink eine medial äußerst präzente Figur ist. Zum anderen verstärkt die kontinuierliche Nennung seines Namens die Analogie zwischen dem Neuralink-Projekt und typischen Science-Fiction-Szenarien. In fiktionalen Erzählungen sind sowohl die Figur des Reichen und Mächtigen, der im Hintergrund die Fäden zieht, als auch die des exzentrischen oder genialisch-abgründigen Erfinders wiederkehrende Motive (Hermann, 2023). Wird Neuralink mit Science-Fiction-Narrativen in Verbindung gebracht, lässt sich Elon Musk durchaus als eine solche Figur verstehen, was die Analogie weiter stützt und die Wirkung der Science-Fiction-Rahmung verstärkt.

Wenn Neuralink versucht, seine Idee des Gehirnimplantats als Entwurf für eine nahe Zukunft zu positionieren, muss das Unternehmen in seiner PR-Darstellung mit jener Fiktionalisierung umgehen, die ihm in der Berichterstattung entgegengebracht wird. Der Fall Neuralink wird damit zu einem natürlichen Krisenexperiment (Garfinkel, 1967), an dem sich Muster rekonstruieren lassen, die andernfalls latent blieben. Anstatt die Deutungsangebote der Science-Fiction aufzugreifen und die Technik zum Zweck des Enhancements anzubieten, grenzt sich das Unternehmen systematisch davon ab. Die Rahmung als Therapie kann dabei als Reaktion auf die Vordeutungen des Gehirnimplantats durch fiktionale Erzählungen verstanden werden. PR-Darstellungen zielen darauf ab, Interesse und Akzeptanz für ein Produkt zu generieren (Kapitel 5). Wenn sich Neuralink für eine therapeutische Rahmung entscheidet, deutet dies zugleich darauf hin, dass das Unternehmen diese Deutung als akzeptanzfördernd einschätzt. Vor dem Hintergrund, dass die technische Anreicherung des Körpers in der Science-Fiction häufig als Enhancement interpretiert und zugleich problematisiert wird, kann die therapeutische Rahmung als Strategie der Entproblematisierung und Legitimation einer umstrittenen neuen Technik gelesen werden.

Am Fall Neuralink lässt sich damit nicht nur nachvollziehen, wie ein technisches Artefakt als Körperteil hervorgebracht wird und welche Deutungen das Unternehmen auf die Individuen mit hybrid gewordenen Körpern anwendet. Es werden zugleich zwei weitere Phänomene sichtbar. Erstens kann die therapeutische Rahmung

dazu eingesetzt werden, die technische Anreicherung des Körpers zu legitimieren und gleichzeitig modifizierte Individuen weiterhin unverändert als Menschen anzusehen, weil sie in dieser Deutung lediglich einer menschlichen Norm nähergebracht werden. Zweitens zeigt sich, dass mit neuer Technik nicht zwangsläufig auch neue Interpretationen hinsichtlich der Kategorisierung des Individuums einhergehen. Dies gilt selbst dann, wenn dem technischen Artefakt bereits eine bestimmte Konnotation aus fiktionalen Erzählungen anhaftet. Obwohl neue Technik grundsätzlich einen Anlass für neue Deutungsmuster bieten könnte, werden in der Praxis häufig bereits bekannte Interpretationen reproduziert, über die die Technik legitimiert wird. Die Individuen mit technisch angereicherten Körpern, die in der Science-Fiction häufig als enhanced oder transhuman exotisiert werden, werden im Genre eines kommerziellen Zukunftsentwurfs wieder rehumanisiert.

Im Folgenden wird zunächst rekonstruiert, wie Neuralink sein Gehirnimplantat als Körperteil hervorbringt und welche Funktion diese Deutung im spezifischen Kontext der PR-Darstellung erfüllt. Anschließend wird nachvollzogen, wie das Unternehmen eine Rahmung des Implantats als Therapieprodukt etabliert und auf diese Weise Individuen mit modifizierten Körpern weiterhin als ›normale Menschen‹ erscheinen lässt. Abschließend wird reflektiert, inwiefern sich die PR-Darstellung Neuralinks als Reaktion auf potenzielle Kritikpunkte verstehen lässt, wie sie sowohl in der medialen Berichterstattung als auch im Kontext ethischer Debatten formuliert werden.

Das Gehirnimplantat als neuer Bestandteil des Körpers

In seiner PR-Darstellung bringt Neuralink sein Gehirnimplantat auf verschiedene Weisen als neues Körperteil hervor. Zum einen wird das Implantat auf materieller Ebene als ein Artefakt beschrieben, das sich reibungslos in den Körper einfügt und physisch mit ihm verschmilzt. Zum anderen wird es funktional mit anderen Körperteilen gleichgesetzt. Es wird suggeriert, dass das Individuum auf das Implantat ebenso selbstverständlich zugreifen könne wie auf seine organischen Gliedmaßen. Diese Vorstellung wird dadurch weiter gestützt, dass sich die Beschreibung des Implantats von jener anderer technischer Artefakte unterscheidet, die in der medialen Darstellung Neuralinks ebenfalls auftauchen, jedoch eher als Werkzeuge, Medien oder Interaktionspartner charakterisiert werden.

Die Einordnung des Implantats in den Körper

Um das Implantat als ein Artefakt darzustellen, das sich als neues Körperteil eines Menschen integrieren lässt, entwirft Neuralink spezifische Beschreibungen sowohl des Gehirns als auch des Implantats. Dabei greifen sie auf zwei verschiedene bild-

hafte Metaphern zurück, die in der Geschichte der Hirnforschung geprägt wurden (Baria & Cross, 2021; Smith, 1993). Zum einen wird das Gehirn als ein vielschichtiges Gebilde beschrieben, das sich aus funktional differenzierten Ebenen zusammensetzt:

»Your limbic system is kind of your primal needs and wants, it's like where [...] a lot of your emotions are coming from. And then the cortex is like the thinking, planning part of your brain. And I haven't met anyone, who [...] wants to get rid of either the cortex or the limbic system. So clearly, they work together well, even though your cortex is in principle far smarter than your limbic system, everybody wants to keep the limbic system and their cortex. So hopefully we can have a tertiary layer, which is [...] kind of a digital superintelligence layer.« (Neuralink, 2019)

In dieser Darstellung unterscheidet Neuralink zwei bestehende Schichten des Gehirns: das limbische System, das für Emotionen und Grundbedürfnisse zuständig ist, und den Cortex, der für Denken und Planen verantwortlich sei. Ziel sei nicht, eine dieser Ebenen zu ersetzen, sondern das Gehirn um eine dritte, digitale Ebene zu erweitern – eine »Superintelligenz-Schicht«. Diese rhetorische Figur dient der Normalisierung des Implantats. Es gilt nicht als technischer Fremdkörper, sondern als konsequente Weiterentwicklung der natürlichen Gehirnstruktur.

Zum anderen beschreibt Neuralink das Gehirn als ein Netzwerk aus neuronalen Verbindungen und Knotenpunkten:

»A web of communication that allows you to move, think, feel and sense.« (Neuralink, 2021a)

»Neurons send and receive information. Although neurons come in many different types, they generally have three parts: a dendrite which receives a signal, a cell body called a soma which computes the signal, and an axon which sends a signal out.« (Neuralink, 2021a)

In der Netzwerkmetapher erscheint das Gehirn nicht mehr als ein aus klar abgrenzbaren Schichten zusammengesetztes Objekt. Stattdessen wirkt es wie ein Geflecht aus unüberschaubar vielen neuronalen Verknüpfungen. Während das Bild der Ebenen dazu dient, funktionale Differenzierungen innerhalb des Gehirns zu illustrieren – also die Zuordnung spezifischer Aufgaben zu bestimmten Bereichen –, betont das Bild des Netzwerks vor allem die umfassende Vernetzung und wechselseitige Abhängigkeit sämtlicher neuronaler Elemente. Die Netzwerkmetapher rückt das Gehirn als einheitliche technische Infrastruktur zur Verarbeitung von Signalen ins Zentrum. Für diese Darstellung bedient sich Neuralink einer ausgeprägt technizistischen Sprache: Neuronen »empfangen«, »verarbeiten« und »senden« Informationen. Durch die Beschreibung der Gehirnfunktionen in der Sprache der Informatik

wird eine Analogie zwischen dem biologischen Gehirn und technischen Kommunikationsnetzwerken hergestellt. Neuralink verschiebt damit die Wahrnehmung des Gehirns weg von einem natürlichen Organ hin zu einer Plattform für Datenströme. Gerade in dieser technisierten Beschreibung des Gehirns zeigt sich, dass Neuralinks Fokus weniger auf dem Gehirn als biologischem Organ liegt, sondern vielmehr auf seiner Funktion als Hardware für informationsverarbeitende Prozesse.

»You know there's that whole idea, what if we were just a brain-in-a-vat. This is often posed by philosophers; except we are a brain-in-a-vat and that vat is our skull. Everything that you perceive, feel, hear, think, it's all action potentials. It's all just its neural spikes. And it feels so real.« (Neuralink, 2019)

Aus dieser Perspektive erscheint der Mensch primär als informationsverarbeitendes Wesen. Wahrnehmungen, Gedanken und Emotionen werden auf neuronale Aktionspotenziale reduziert. Sein Bewusstsein ist demnach nichts anderes als die Verarbeitung elektrischer Signale. Dieses informationsmonistische Verständnis führt zu einer Entkopplung des Selbst von seiner körperlichen Verankerung. Das Gehirn wird lediglich als infrastrukturelles Substrat für die Signalverarbeitung begriffen, statt als organisches Gewebe mit eigenem Wert. Nur weil das menschliche Bewusstsein auf das Gehirn als materiellen Träger angewiesen ist, kommt dem Gehirn Bedeutung zu. Der restliche Körper gilt bei Neuralink lediglich als ›Container‹, in dem das Gehirn als Träger des Bewusstseins steckt. Entsprechend besitzt auch er keinen Eigenwert, sondern nur insofern, als das Gehirn auf eine körperliche Einbettung angewiesen ist. Dass das menschliche Bewusstsein vom Gehirn abhängig ist und das Gehirn wiederum in einen Körperzusammenhang eingebettet sein muss, wird von Neuralink dahingehend problematisiert, dass sowohl der Körper insgesamt als auch das Gehirn als Teil des organischen Körpers als fehleranfällig gelten.

»If you survive cancer and heart diseases [...] you will have some brain related disorder.« (Neuralink, 2019)

Neuralink diagnostiziert, dass jeder Mensch im Laufe seines Lebens mit Krankheiten konfrontiert sein wird und dass bei ausreichender Lebensdauer auch Störungen oder Ausfälle der Gehirnfunktionen unvermeidlich seien. Körper und Gehirn gelten damit als potenziell defizitär und behandlungsbedürftig. Sie werden zwar als natürliche, jedoch nicht als ideale Grundausstattung des Menschen verstanden.

Im Hinblick auf die Frage, wie Neuralink sein Gehirnimplantat als Körperteil plausibilisiert, zeigt sich mit der Verwendung des Ebenen- sowie des Netzwerkmodells, dass das Gehirn als ein erweiterbares und in seinen Funktionen prinzipiell substituierbares Objekt dargestellt wird. In beiden Modellen – sei es als neuronales Netz oder als Zusammenspiel aus limbischem System und Cortex – erscheint das

Gehirn als ein modular aufgebautes System, das sich aus Einzelteilen zusammensetzt. Es wird nicht als geschlossene Einheit begriffen, sondern als eine Art Baukastensystem, das umstrukturiert und ergänzt werden kann. Wo bereits von einer ersten und einer zweiten Ebene die Rede ist, lässt sich eine dritte problemlos anschließen. Ebenso legt das Bild des Netzwerks nahe, dass dieses jederzeit weitergesponnen werden kann. Beide Beschreibungen präsentieren das Gehirn somit als ein Objekt, das geradezu zur Erweiterung einlädt. Zugleich ist das Gehirn in der Darstellung Neuralinks nicht aus sich heraus bedeutsam, sondern lediglich insofern, als es als Hardware des menschlichen Bewusstseins fungiert. Da Wahrnehmen, Denken und Fühlen im Verständnis Neuralinks als bloße Prozesse der Signalverarbeitung gelten, erscheint es prinzipiell vorstellbar, dass diese Prozesse auch auf einer anderen Hardware als dem biologischen Gehirn fortgeführt werden könnten. Daraus ergibt sich die Vorstellung, dass das Gehirn nicht nur erweiterbar, sondern grundsätzlich austauschbar ist. Sowohl die Annahme einer Erweiterbarkeit als auch die einer Substituierbarkeit bildet eine zentrale Grundlage der PR-Darstellung von Neuralink. Die Konzeption des Gehirns als bearbeitbares Objekt ermöglicht es, auf diagnostizierte Bearbeitungsbedarfe zu reagieren und das Gehirnimplantat zugleich als neuen Bestandteil des Gehirns zu deuten.

Bei all der Hervorbringung des Gehirns als bearbeitbarer Gegenstand fällt in der Darstellung Neuralinks jedoch auch auf, dass das Unternehmen bemüht ist, eine Haltung der Zurückhaltung und Ehrfurcht gegenüber dem Gehirn auszudrücken. So ist die Unternehmenswebsite³ in die folgenden vier thematischen Bereiche untergliedert:

»Breakthrough Technology for the Brain
Understanding the Brain
Interfacing with the Brain
Engineering with the Brain« (Neuralink, 2021b)

In allen vier Bereichen nimmt das Gehirn eine zentrale Position ein. Bemerkenswert ist dabei, dass die Formulierungen eine respektvolle Distanz zum Gegenstand suggerieren, obwohl es sich bei Neuralinks Vorhaben um ein höchst invasives Projekt handelt. So wird betont, etwas *für* das Gehirn zu entwickeln. Neuralink setzt dabei selbst voraus, dass zunächst ein vertieftes Verständnis des Gehirns erarbeitet werden muss, bevor eine technische Bearbeitung erfolgen kann. Das darauffolgende Implantieren von Technik wird distanziert als Arbeit *mit* dem Gehirn beschrieben. Vor allem die Formulierung »Engineering with the Brain« lässt – im Vergleich zur alternativen Wendung »Engineering the Brain« – eine bewusst gewählte Haltung der Zurückhaltung erkennen. Das Gehirn wird nicht als beherrschbarer Appa-

3 In der Version von 2021. Seit 2023 folgt die Website einem anderen Aufbau.

rat, sondern als schützenswerter Bezugspunkt dargestellt. Im gleichen Zug bringt Neuralink sich selbst als diskreten Assistenten des Gehirns, statt als dominierenden Gestalter hervor. Das Unternehmen präsentiert sich damit – im Unterschied zu vielen Vertretern des Transhumanismus (Kapitel 3) – mit einer konservativen Selbstbeschreibung, die vorgibt, den Menschen in seinem natürlichen Zustand wertzuschätzen. Die Vorstellung eines technischen Fortschritts wird so mit einem Gestus der Demut gegenüber der Natur des Menschen kombiniert. Diese rhetorische Strategie verhilft in der PR-Kommunikation dazu, das invasive Moment des Eingriffs abzumildern.

Parallel zum Gehirn bringt Neuralink auch das Gehirnimplantat in einer spezifischen Weise hervor. In den Ausführungen zu technischen Daten und Funktionsweise legt das Unternehmen besonderen Wert darauf, das Implantat als ein Objekt darzustellen, das sich für den Einsatz im menschlichen Körper eignet. Dabei wird das Implantat in zwei Komponenten unterteilt: den eigentlichen Chip sowie die von ihm ausgehenden Elektroden, die im Gehirn verlegt werden sollen.

Auf dem Launch Event 2019 zeigt Neuralink ein Foto einer Elektrode neben einem menschlichen Haar unter dem Mikroskop:

»There's very tiny threads, that are about a tenth roughly of the cross-sectional area of a human hair. So, there are extremely tiny threads. In fact, the threads that we have, even in version one, are about the same size as a neuron. So, if you're gonna go stick something in your brain, you want it to not be giant. You want it to be tiny and to be approximately on par with the things that are already there.« (Neuralink, 2019)

In der Beschreibung der Elektroden, die im Gehirn verlegt werden sollen, liegt der Fokus darauf, diese als filigrane Artefakte hervorzuheben. Das menschliche Haar als feinstes mit bloßem Auge sichtbares Körperteil dient dabei als Vergleichsfolie, um Außenstehenden die extreme Dünne der Elektroden zu veranschaulichen. Zusätzlich wird dieser Eindruck der Feinheit durch das Mittel der mikroskopischen Bildaufnahme verstärkt. Was nur unter Vergrößerung sichtbar wird, wirkt besonders klein. Auf diese Weise trägt Neuralink dazu bei, die Implantation der Elektroden als wenig invasiv und bedrohlich erscheinen zu lassen.

Auch in der Beschreibung des Chips, der in der Schädeldecke verankert werden soll, spielt dessen Größe eine zentrale Rolle:

»It actually fits quite nicely in your skull. Your skull is about 10 mm thick. So it fits/it goes flush with your skull, it's invisible and all you can see afterwards is this tiny scar and if it's under your hair you can't see it at all.« (Neuralink, 2020)

Neuralink plant, das Implantat in den Körper einzusetzen, indem ein Loch in der Größe einer Münze in den Schädelknochen gefräst wird. Durch diese Öffnung sollen zunächst die Elektroden in das Gehirn eingewoben werden. Anschließend ersetzt der Chip das entfernte Stück Schädelknochen und verschließt das Loch. In diesem Zusammenhang betont Neuralink, dass der Chip bündig mit dem Schädel abschließt. Anders als die Elektroden wird der Chip dabei nicht als filigranes, sondern als passgenaues Artefakt präsentiert, das eine nahtlose Einheit mit dem Schädelknochen bildet. Dies ist einerseits sicherheitsrelevant, da keine Lücke im Schädel verbleiben soll. Andererseits wird durch diese Darstellung die Unsichtbarkeit des Implantats hervorgehoben und damit auch dessen ästhetische Unauffälligkeit in den Fokus gerückt. Das Implantat soll sich in seiner Materialität so in das Erscheinungsbild des Körpers einfügen, dass es nicht als Fremdkörper wahrgenommen wird. Indem Neuralink das technische Artefakt auf diese Weise präsentiert, wird es in zweifacher Hinsicht als nicht irritierend und damit als geeignet für den menschlichen Körper hervorgebracht. Es soll weder eine Irritation des Hirngewebes noch des äußeren Erscheinungsbilds auslösen. In beiden Dimensionen wird der Eindruck vermittelt, dass das Implantat mit dem menschlichen Körper kompatibel ist – sowohl physiologisch als auch visuell.

Neben der Beschreibung der physischen Beschaffenheit nutzt Neuralink auch eine spezifische Darstellung der Funktion des Implantats, um dieses als Artefakt erscheinen zu lassen, das zum Körper passt und sich nahtlos in diesen einfügt. Wie bereits beschrieben, verwendet Neuralink für die Beschreibung der Gehirnfunktion ein technisches Vokabular. Die Neuronen empfangen, verarbeiten und senden elektrische Signale, wodurch ein kontinuierlicher Informationsfluss entsteht. An diese Darstellung knüpft Neuralink direkt an. Indem auch dem Implantat eine solche Signalverarbeitung zugeschrieben wird, wird suggeriert, es spreche dieselbe Sprache wie das Gehirn. Gehirn und Implantat wirken dadurch wie gleichartige Komponenten eines gemeinsamen Informationssystems, zwischen denen ein bruchloser Austausch stattfinden kann. Diese Vorstellung wird auch durch ein Animationsvideo visuell unterstützt. Zu sehen ist eine bläulich schimmernde Darstellung eines neuronalen Netzes, durch das Lichtblitze als Zeichen der Informationsweitergabe huschen. Beschriftungen wie »Cell Body« oder »Axon« unterteilen das Netzwerk in funktionale Bestandteile. Eine Erzählerin erläutert die Übertragung von Botenstoffen an Synapsen und die dabei entstehenden elektrischen Felder, die im Video durch sich ausbreitende, kreisförmige Wellen visualisiert werden. Währenddessen erscheint ein kupferfarbener Draht, der neben einem Zellkörper platziert wird. Die Erzählerin erklärt:

»Action potentials produce an electric field, that spreads from the neuron and can be detected by placing electrodes nearby.« (Neuralink, 2019)

Das Video erfüllt in der PR-Darstellung von Neuralink eine doppelte Funktion. Es macht die unsichtbare physische Verbindung zwischen Elektroden und Gehirn sichtbar und veranschaulicht den Informationsaustausch. Zugleich trägt es zur ästhetischen Entdramatisierung der Technik bei. Blutende Wunden oder Widerstände kommen in der Darstellung nicht vor. Der kupferfarbene Draht gleitet scheinbar mühelos zwischen die Neuronen, ohne diese zu berühren oder zu verdrängen. Auch die Größenverhältnisse zwischen Elektrode und Nervenzellen wirken harmonisch, womit der Eindruck von Passgenauigkeit auch visuell erzeugt wird.

Durch diese Kombination aus der Darstellung des Gehirns als prinzipiell erweiterbarem System und des Implantats als funktional wie physisch kompatibelem Artefakt schafft Neuralink eine argumentative Grundlage, um das Implantat als neues Körperteil zu etablieren. Vor allem der betonte bruchlose Informationsaustausch trägt dazu bei, die Differenz zwischen organischen Neuronen und anorganischen Elektroden zu nivellieren. Beide Elemente erscheinen als gleichwertige Bestandteile eines einheitlichen Signalnetzwerks. Lediglich ein zentraler Unterschied bleibt in dieser Darstellung bestehen: Während das Gehirn als fehleranfällig und defizitär beschrieben wird, positioniert Neuralink das Implantat als robuste Lösung. Es wird zu einem Körperteil, das die Fehlfunktionen der biologischen Hardware ausgleichen soll. In dieser Gegenüberstellung gewinnt das Implantat zusätzlich an Wert. Es erscheint nicht nur als Ergänzung, sondern als funktionale Optimierung des natürlichen Körpers.

Das Implantat als Körperteil nutzen lernen

Die Beschreibung, dass Implantat und Gehirn zueinander passen und ersteres als Erweiterung des letzteren fungiert, reicht allein noch nicht aus, um das Implantat als Körperteil zu etablieren. In der Darstellung Neuralinks finden sich jedoch weitere Ausführungen zur Nutzung des Implantats, die eine solche Einordnung nahelegen. Wie Neuralink betont, bedarf es nach dem Einsetzen des technischen Artefakts in den Körper zunächst einer Lernphase, in der das Individuum den Umgang mit diesem einübt:

»The first thing that you'll have to do is learn to use it, like imagine if you've never had arms and then suddenly you have an arm and you have to pick up a glass on the table. It's like not a cognitive task. You can't think your way through that. And so, it's kind of a trippy experience at the beginning where like/at first it just kind of wanders around and then they figure out how to break the symmetry, and they learn how to control it and that's a long process. It's like learning to touch type or play piano.« (Neuralink, 2019)

In der Beschreibung dieser Lernphase wird das Gehirnimplantat mit anderen Körperteilen, konkret mit Armen bzw. Händen, verglichen. Dabei wird betont, dass es sich beim Erlernen der Implantatnutzung nicht um einen kognitiven Lernprozess handelt – wie etwa beim Auswendiglernen von Wissen –, sondern um das körperliche Einüben von Praktiken, etwa das Hochheben eines Glases, das Tippen auf einer Tastatur oder das Spielen eines Instruments. Während es beim kognitiven Lernen um die Aneignung externer Inhalte geht, zielt das Einüben körperlicher Praktiken auf eine Aneignung des eigenen Körpers in einem neuen Nutzungskontext. Das Individuum verfügt nach der Implantation über ein neues Körperteil, muss jedoch erst lernen, dieses im Alltag zu integrieren und zu kontrollieren. Dass Neuralink dabei ausgerechnet den Vergleich mit den Händen wählt, erscheint kaum zufällig. Die Hand ist das zentrale Körperteil, mit dem der Mensch bislang seine Umwelt steuert. Das Implantat soll diese Funktion nun teilweise übernehmen, indem es eine Maschinensteuerung durch Gedanken ermöglichen soll. Diese Beschreibung eines notwendigen Lernprozesses macht deutlich, dass Neuralink nicht davon ausgeht, ein technisches Artefakt werde allein durch seine physische Verankerung im Körper automatisch zum Körperteil. Die körperliche Verbindung bildet lediglich die Voraussetzung für eine solche Zurechnung, tatsächlich aktiviert wird sie jedoch erst durch die praktische Aneignung im Gebrauch.

Um den Umgang mit der neuen Technik im Körper zu erlernen, plant Neuralink den Einsatz einer iPhone-App.

»It'll be controlled through an iPhone app. You won't have to go to a doctor's office and have them have an exotic programmer to configure it.« (Neuralink, 2019)

»BE IN CONTROL – The Neuralink app would guide you through exercises that teach you to control your device.« (Neuralink, 2021d)

Prototypische Bilder der App, die beim Launch Event (2019) gezeigt werden, veranschaulichen, wie das Lernen gestaltet sein soll. Auf einem Screenshot ist ein Menü mit dem Titel »Learn Skills« zu sehen. Dort findet sich eine Auswahl an Geräten, deren Steuerung mithilfe des Implantats erlernt werden kann, bspw.: »iPhone Control: Learn to navigate and control your phone using Neuralink«. Ein weiteres Bild zeigt ein Aufgabenbeispiel. Auf dem Bildschirm eines Smartphones sind zwei Punkte zu sehen, verbunden durch einen Pfeil. Einer der Punkte symbolisiert den Cursor, der andere ein Ziel, zu dem der Cursor bewegt werden soll. Die Anweisung dazu lautet:

»To move a cursor, attempt to move your hand in the desired direction.« (Neuralink, 2019)

Mit der App entwirft Neuralink eine Lernumgebung, die das Individuum mit Implantat zum Autodidakten machen soll. Zugleich verstärkt die Aufforderung zum eigenständigen Erarbeiten die Vorstellung, dass es eines wiederholten körperlichen Einübens bedarf, um das Implantat zum Körperteil zu machen. Es genügt eben nicht, dass ein externer Akteur – etwa ein Arzt – die Technik konfiguriert. Vielmehr muss sich das Individuum sein technisches Körperteil durch körperliche Routinen selbst aneignen. In der Darstellung Neuralinks kann das Implantat nach Abschluss des Lernprozesses als Körperteil verstanden werden. Dies zeigt sich vor allem daran, dass es anschließend nicht mehr vom Gehirn unterschieden, sondern diesem zugerechnet wird. Neuralink beschreibt fortan:

»A Direct Link Between the Brain & Everyday Technology« (Neuralink, 2021c)

»The Neuralink app would allow you to control your iOS device, keyboard and mouse directly with the activity of your brain, just by thinking about it.« (Neuralink, 2021d)

Wenn von einer solchen direkten Verbindung zwischen Gehirn und zu steuernden Alltagsgeräten die Rede ist, geht das Implantat in der Darstellung vollständig im Gehirn auf. Der mehrstufige Vermittlungsprozess zwischen Gehirn, Implantat und Gerät wird durch die Rhetorik der Gedankensteuerung auf eine scheinbar unmittelbare Verbindung reduziert. Einzig die App, die auch nach dem Lernprozess zur Verwaltung der Bluetooth-Kopplung zwischen Implantat und Endgerät dient, wird weiterhin als externes Hilfsmittel explizit benannt.

Die Art und Weise, wie Neuralink sein Implantat als Körperteil hervorbringt, knüpft an bestehende Konzepte des Embodiments an, die subjektive Kriterien als Maßstab für die Einordnung technischer Artefakte in den Körper heranziehen (Hybart & Ferris, 2022; Pazzaglia & Molinari, 2015; Zbinden et al., 2022). Während neurowissenschaftliche Studien versuchen, den Grad der Einkörperung über objektive Indikatoren wie neuronale Aktivitätsmuster zu messen, rückt Neuralink das phänomenologische Erleben von Eigentum und Kontrolle über das Implantat in den Mittelpunkt. Gerade diese subjektive Dimension gilt in phänomenologischen Konzepten als zentrales Kriterium für die Wahrnehmung eines technischen Artefakts als Teil des eigenen Körpers. Entscheidend ist dabei nicht nur, dass das Implantat aktiv gesteuert werden kann, sondern auch, dass seine Nutzung in habitualisierte, unbewusste Handlungsabläufe übergeht (Kaerlein, 2018). Wenn Technik nicht mehr bewusst angesteuert werden muss, sondern auf der Ebene des Unbewussten operiert, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sie als Teil des eigenen Körpers empfunden wird. Wie Studien zu den Nutzungserfahrungen von Brain-Computer-Interfaces zeigen, handelt es sich bei diesem Verkörperungsprozess um ein sukzessives, prozessuales Geschehen, in dessen Verlauf ein externes Objekt erst allmählich durch praktische

Aneignung als Teil des eigenen Körpers erfahren werden kann (Kraemer, 2013; Sahin, 2016, 2018). Dieses Erleben entsteht nicht spontan, sondern muss durch wiederholte Erfahrung und körperliches Einüben aktiv ausgebildet werden.

Neuralinks Darstellung trägt diesem Umstand Rechnung, indem die eigens entwickelten Lernumgebungen ein strukturiertes Angebot bieten, um das Implantat durch gezieltes Training in die eigene Handlungspraxis zu integrieren. Durch die Synchronisation von Intentionen und technischer Reaktion soll gezielt die Erfahrung von Eigentum und Handlungsträgerschaft gefördert werden. Empirische Befunde zeigen jedoch auch, dass dieser Prozess keineswegs selbstverständlich verläuft. Viele Nutzer*innen von Gehirnimplantaten erleben diese nie als Teil ihres Körpers, sondern berichten von Gefühlen der Fremdheit oder der Fremdbestimmung (Kraemer, 2013). Die von Neuralink entworfene Vorstellung einer nahtlosen Einkörperung bleibt damit ein ambitioniertes und euphemistisches Narrativ, das in der gelebten Praxis keineswegs zwangsläufig eingelöst wird.

Implantat, Geräte, App, KI und Roboter als technische Elemente mit unterschiedlichem Status

Neben der Hervorbringung des Implantats als Körperteil – durch seine materielle Beschreibung als irritationsfrei integrierbares Artefakt sowie durch den Lernprozess, in dem sich eine körperliche Aneignung vollzieht – zeigt sich dessen Zurechnung zum Körper auch im Kontrast zu anderen technischen Elementen, die bei Neuralink nicht als Körperteile behandelt werden. Zu diesen zählen erstens externe Geräte, zweitens die Neuralink-App, drittens künstliche Intelligenz und viertens der Operationsroboter. Geräte erscheinen in der Darstellung Neuralinks als Gegenstücke zum Implantat. Während dieses dem Körper zugerechnet wird, werden Geräte der äußeren Umwelt des Individuums zugeordnet:

»So, what is a BMI? [...] You start with hopefully a brain and a machine, but the machine is just a stand-in for the outside world. It could be another brain, software, it could be a robotic arm, but you want to receive energy from that world and impart through the senses like vision and audition and impart energy back into the world to things like motor control.« (Neuralink, 2019)

Implantat und Gerät unterscheiden sich in Neuralinks Darstellung grundlegend dadurch, dass Geräte wie Computer oder Prothesen aktiv vom Individuum kontrolliert werden sollen, während das Implantat nicht bewusst angesteuert werden kann. Um das Implantat zu nutzen, muss sich das Individuum vorstellen, ein Gerät zu bedienen, damit diese Vorstellung dann als Hirnaktivität ausgelesen werden kann. Gehirn und Implantat werden somit als Hardware des Subjekts zusammengefasst, auf

die kein direkter bewusster Zugriff besteht, während Geräte als äußere, kontrollierbare Objekte gelten.

Auch die App, die künstliche Intelligenz und der Operationsroboter werden der Umwelt des Individuums zugerechnet, erhalten jedoch jeweils einen besonderen Status. Wie beschrieben dient die App zunächst dazu, dem Individuum Übungsaufgaben zu stellen, um den Umgang mit dem Implantat zu erlernen und Geräte mittels ›Gedankensteuerung‹ kontrollieren zu können. Im Anschluss fungiert die App als Schnittstelle, über die Implantat und externe Geräte per Bluetooth gekoppelt werden:

»[The Implant] would connect to your phone. And actually the application would be on your phone and it would be communicating by essentially Bluetooth low energy to the device in your head.« (Neuralink, 2020)

»It'll just show up as a Bluetooth mouse or a Bluetooth keyboard like any keyboard or mouse that you can use on any computer.« (Neuralink, 2019)

Die App gehört dabei weder eindeutig zur Seite des Gehirn-Implantat-Hybrids noch zu den Geräten, repräsentiert jedoch beide auf spezifische Weise. Da das Implantat vollständig im Körperinneren verschwindet und über keine eigene Bedienoberfläche verfügt, übernimmt die App dessen Repräsentation in der äußeren Umwelt. Als Interface macht sie das Implantat sichtbar, indem sie es als verfügbares Objekt anzeigt, das sich mit anderen Geräten verbinden lässt. Die App fungiert damit als technisches Verbindungsstück zwischen dem Implantat und den Geräten in der Umwelt.

Künstliche Intelligenz nimmt in der Darstellung Neuralinks die Rolle eines Gegenübers des Menschen ein. Während Geräte als zu steuernde Objekte der Umwelt erscheinen, gelten künstliche Intelligenzen als nicht steuerbare, eigenständig agierende Akteure im Umfeld des Menschen:

»I think on a species level basis I think it's going to be important for us to figure out how we coexist with advanced artificial intelligence. And you know I think achieving some kind of AI symbiosis where you have an AI extension of yourself.« (Neuralink, 2020)

Im Unterschied zu den Geräten, die vom Individuum kontrolliert werden sollen, soll mit künstlicher Intelligenz eine Verbindung eingegangen werden. Das Implantat soll dazu dienen, das menschliche Gehirn mit der künstlichen Intelligenz zu koppeln, um deren Potenzial nutzbar zu machen. Die angestrebte Koexistenz von Mensch und KI wird dabei als symbiotische Kooperation zwischen zwei unterschiedlichen Arten von Akteuren präsentiert.

Schließlich thematisiert Neuralink auch den Operationsroboter, der eigens für die Durchführung der Implantation entwickelt wurde. Dessen Beschreibung stellt eine weitere aufschlussreiche Facette dar, da sich in ihr das Menschenbild Neuralinks erneut deutlich abzeichnet und sogar noch verstärkt. Neuralink begründet die Notwendigkeit des Operationsroboters wie folgt:

»The threads on the Link are so fine and flexible that they can't be inserted by the human hand. Instead, we are building a robotic system that the neurosurgeon can use to reliably and efficiently insert these threads exactly where they need to be.« (Neuralink, 2021d)

»We actually ultimately want this robot to do essentially the entire surgery. So, everything from incision, removing the skull, inserting electrodes, placing the device and then closing things up and having you ready to leave. So, we wanna have a fully automated system.« (Neuralink, 2020)

»It's not all offloaded to the robot. The robot is under the supervision of a human neurosurgeon, who lays out where the threads were placed, but [...] the surgery is not possible without the robot.« (Neuralink, 2019)

»With the robot taking more and more of the responsibility away from error-prone human surgeons, we're hoping to make the process faster and safer.« (Neuralink, 2020)

Menschliche Operateur*innen werden gegenüber dem Roboter explizit als motorisch defizitär beschrieben. Damit widerspricht Neuralink dem weit verbreiteten Narrativ, Maschinen seien grobmotorische und unsensible Gegenüber des Menschen. Da der Roboter als handwerklich präziser und verlässlicher gilt, soll er die zentrale operative Tätigkeit übernehmen. Zugleich wird jedoch betont, dass der Roboter nicht vollständig autonom agiert. Er bleibt dem menschlichen Arzt unterstellt, dessen Aufgabe es ist, den Eingriff zu überwachen und die Verantwortung zu tragen. Die Funktion des Menschen wird damit erneut auf die kognitive Ebene reduziert: Er beobachtet, entscheidet, verantwortet, operiert jedoch nicht mehr selbst. Der menschliche Körper wird im operativen Geschehen durch Technik ersetzt. Diese Konstellation reproduziert ein bereits bekanntes Muster: Der menschliche Körper gilt als defizitär, während die Kognition – als Instanz der Aufsicht, Steuerung und Verantwortung – als einzig verbleibender Wertträger hervorgehoben wird.

Die Beziehung zwischen Arzt und Roboter weist eine strukturelle Analogie zur Konstellation von Gehirn und Implantat auf. In beiden Fällen erscheint die Technik dem Menschen untergeordnet, weil sie von ihm kontrolliert wird. In beiden Konfigurationen wird der menschliche Körper als mangelbehaftet dargestellt, während

die Kognition die wertvolle Essenz des Menschen bildet. Ein Unterschied zwischen den beiden Konstellationen besteht jedoch darin, dass der Roboter – anders als das Gehirnimplantat – trotz seiner Unterordnung als eigenständiger, handlungsmächtiger Akteur beschrieben wird. Das Implantat hingegen geht vollständig im Menschen auf. In Neuralinks Darstellung wirkt der Roboter wie ein technisch überlegener, dem Arzt unterstellter Mitarbeiter.

Anhand der verschiedenen weiteren technischen Elemente, die in Neuralinks Kommunikation thematisiert werden, verdichtet sich die Beobachtung, dass allein das Gehirnimplantat als Körperteil verstanden wird. Allen anderen technischen Komponenten ist gemein, dass sie der Umwelt des Menschen zugerechnet werden. Sie erscheinen als Werkzeuge, Medien oder Interaktionspartner.

Irritationsreduktion und Reirritation durch die Deutung des Implantats als Körperteil

Im Anschluss an die Rekonstruktion des Implantats als Körperteil stellt sich die Frage, welche Funktion diese Deutung im Rahmen der PR-Darstellung Neuralinks erfüllt. Mit dem Implantat entwickelt Neuralink ein invasives technisches Artefakt, das im Gehirn – einem besonders symbolisch aufgeladenen Bereich des Körpers – verankert werden soll. Würde das Implantat nicht als Körperteil gedeutet, müsste es als Fremdkörper gelten. Es wäre nicht nur mit der Umwelt verbunden, sondern selbst Teil dieser Umwelt. Die Vorstellung eines Fremdkörpers im Gehirn würde das Narrativ des technisch fremdgesteuerten Menschen aktivieren. Vor diesem Hintergrund wirkt die Deutung des Implantats als Körperteil irritationsreduzierend. Sie schwächt die mit der Idee technischer Fremdsteuerung verbundenen Ängste ab. Durch die Zurechnung der Technik zum Körper kann das Individuum weiterhin als selbstgesteuert und somit als autonomes Wesen erscheinen. Wird das Implantat als Teil des Körpers verstanden, bleibt die Schädeldecke symbolisch als Grenze zwischen Individuum und Umwelt erhalten. Das Individuum gilt weiterhin als geschlossene Einheit. Gerade im Kontext der öffentlichen Kommunikation über ein invasives Artefakt, das direkt im Gehirn platziert werden soll, erweist sich die Einordnung als Körperteil daher als deutlich unproblematischer als eine Interpretation des Implantats als externer Ko-Akteur.

Gleichwohl erzeugt die Zurechnung der Technik zum Körper auch neue Irritationen. Sie wirft verstärkt die Frage auf, wie technisch angereicherte Körper im Verhältnis zu anderen Körpern einzuordnen sind. Inwiefern beeinflusst die Anerkennung eines anorganischen Artefakts als Körperteil kategoriale Beschreibungen eines Individuums? Vor dem Hintergrund, dass die technische Anreicherung des Körpers Irritationen hinsichtlich potenzieller Ungleichbewertungen zwischen Menschen sowie einer möglichen Entfremdung vom Humanen auslöst, zeigt sich: Die Deutung als Körperteil reduziert zwar die Sorge vor Fremdsteuerung, ver-

schärft zugleich jedoch Befürchtungen in Bezug auf neue zwischenmenschliche Asymmetrien und die Verschiebung anthropologischer Grenzen. Es stellt sich daher die Frage, wie Neuralink sein Gehirnimplantat darüber hinaus präsentiert, um auch diese durch die technische Anreicherung ausgelösten Irritationen zu adressieren und erneut zu entschärfen.

Das Gehirnimplantat als Therapieprodukt für den ›defizitären‹ Menschen

Bezüglich der Frage, wie die technische Anreicherung des Körpers als plausible und gesellschaftlich akzeptable Praktik eingeordnet werden kann, ist entscheidend, welche Rahmung Neuralink in seiner öffentlichen Darstellung für die Nutzung seines Implantats wählt. Vor dem Hintergrund der Dual-Use-Problematik – also der Tatsache, dass technische Artefakte sowohl für positiv bewertete als auch für umstrittene Zwecke eingesetzt werden können (Ienca et al., 2018) – hängt die gesellschaftliche Akzeptanz neuer technischer Entwicklungen maßgeblich davon ab, ob diese an etablierte Deutungsmuster anschlussfähig sind. Allgemein zeigt sich, dass körpernahe Artefakte – etwa Wearables, Exoskelette oder Implantate – eher dann und meist unhinterfragt akzeptiert werden, wenn sie im therapeutischen Rahmen präsentiert werden. Anwendungen im Bereich des Enhancements oder des Militärs stoßen dagegen regelmäßig auf deutlich kritischere gesellschaftliche Resonanz (Braune, 2016; Harrasser, 2013; Kelly & Gilbert, 2018). Entsprechend lässt sich auch im Bereich der Gehirn-Computer-Schnittstellen beobachten, dass implantierbare Brain-Computer-Interfaces derzeit nahezu ausschließlich für therapeutische Kontexte zugelassen werden (Clausen, 2017).

Auch Neuralink rahmt die Nutzung seines Gehirnimplantats vorrangig als therapeutische Maßnahme und das – wie eingangs erwähnt – in zweifacher Hinsicht. Zum einen wird die Implantation als Behandlungsmöglichkeit für Individuen mit spezifischen neurologischen Erkrankungen dargestellt. Zum anderen wird das Implantat als Mittel präsentiert, um die gesamte Spezies Mensch gegenüber einer sich rasant entwickelnden Technologie – insbesondere im Bereich der künstlichen Intelligenz – zu stärken. In beiden Fällen handelt es sich bislang um Zukunftsentwürfe. Auffällig ist jedoch, dass Neuralinks öffentliche Kommunikation ein deutliches Ungleichgewicht zwischen diesen beiden Zielsetzungen aufweist. Während die Behandlung individueller Krankheitsbilder als kurzfristig realisierbares Ziel eingeordnet wird und die öffentliche Darstellung des Unternehmens inhaltlich dominiert, wird die ›Aufrüstung der Menschheit‹ in eine ferne Zukunft verschoben und lediglich am Rande thematisiert.

Die Behandlung erkrankter Individuen

Um die Implantation ihres technischen Artefakts als therapeutische Maßnahme für einzelne Individuen zu rahmen, bedient sich Neuralink eines spezifischen medizinischen Vokabulars zur Beschreibung seines Projektvorhabens:

»These technologies [...] could help many people with neurological injury or disease. For example, the Link should give people with paralysis the power to control computers and other devices.« (Neuralink, 2021d)

»A lot of people don't quite realize that, but all of [...] your senses – your sight, hearing, feeling, pain – these are all electrical signals sent by neurons to your brain. And if you can correct these signals, you can solve everything from memory loss, hearing loss, blindness, paralysis, depression, insomnia, extreme pain, seizures, anxiety, addiction, strokes, brain damage.« (Neuralink, 2020)

»So potentially with a device like this you could restore speech to a paralyzed person, who's no longer able to talk.« (Neuralink, 2019)

»I'm confident that long term it will be possible to restore somebody's full body motion. So, if somebody even has a severed spine, they will be able to walk again. They will be able to use their hands. And when you have a severed spinal cord, you essentially have broken wires. So, if you can just jump over those wires and transport those signals over those wires, you can give somebody the ability to walk again, naturally.« (Neuralink, 2020)

»For our first patients, we're looking at four sensors.« (Neuralink, 2019)

In der Beschreibung seines Vorhabens knüpft Neuralink an die kulturelle Deutungsmacht medizinischer Unterscheidungen an. Körper gelten als behandlungsbedürftig, wenn sie als verletzt oder erkrankt eingeordnet werden. An diese etablierte Vorstellung schließt Neuralink an, um sein Gehirnimplantat als medizinisches Produkt zu positionieren. Die adressierte Zielgruppe wird zunächst allgemein mit dem Begriff »people with injury or disease« bezeichnet und in späteren Ausführungen als »people with paralysis« konkretisiert. Da diese Form der Kategorisierung den Körper als defizitär beschreibt, kann die Implantation des technischen Artefakts als Akt der Korrektur eingeordnet werden. Den betroffenen Personen wird dabei temporär die Rolle von Patient*innen zugeschrieben, neben denen sich Neuralink als medizinischer Dienstleister positioniert – als Helfender, der Linderung oder gar Heilung verspricht. Diese spezifische sprachliche Rahmung dient zugleich der Abgrenzung gegenüber konkurrierenden Interpretationen im Sinne des Human Enhancement. Die Technik wird explizit nicht für Menschen beworben, deren Körper gegenwärtig

tig einer normativen Vorstellung von Gesundheit und Funktionalität entsprechen und die darüber hinausgehende Fähigkeiten erwerben möchten. Stattdessen betont Neuralink die Wiederherstellung eines ›natürlichen Zustands‹. Auch wenn diese Fähigkeiten durch technische Mittel reaktiviert oder ersetzt werden, gelten sie innerhalb dieser Logik nicht als künstlich oder übermenschlich, sondern als Rückgewinn körperlicher Normalität.

Neben dem medizinischen Vokabular stützt Neuralink die therapeutische Rahmung zusätzlich durch eine strategische historische Verortung seines Projekts. Das Unternehmen präsentiert eine Zeitleiste:

- »1957 Cochlear implant
- 1991 Utah array
- 1997 Deep brain stimulation for Parkinson's
- 2002 First major demonstration of closed-loop brain-machine interfacing in monkeys
- 2009 BrainGate2 academic consortium
- 2013 Responsive neurostimulation for epilepsy« (Neuralink, 2019)

Mit dieser Zeitleiste suggeriert Neuralink, in der Tradition bewährter medizinischer Gehirnimplantate zu stehen, wie des Cochlea-Implantats oder der Tiefenhirnstimulation. Das eigene Produkt wird somit nicht als radikaler Bruch, sondern als konsequente Weiterentwicklung einer etablierten medizinischen Praxis präsentiert.

Auch der öffentliche Auftritt eines Arztes bei Neuralink-Events unterstreicht die Einbettung in das medizinische Feld (Neuralink, 2019, 2020). Dieser erläutert den Operationsprozess und tritt symbolisch als Repräsentant des klassischen Gesundheitssystems auf. Während alle anderen Mitarbeiter*innen des Unternehmens in neutraler Businesskleidung erscheinen, trägt der Arzt einen Kittel und markiert damit seine professionelle Rolle als medizinischer Experte (Goffman, 1959). Die Kleidung fungiert nicht nur als visuelles Signal fachlicher Autorität. Sie ist auch ein Marker für eine spezifische institutionelle Zugehörigkeit. Neuralink präsentiert sich auf diese Weise als Akteur im medizinischen Feld, statt als reines Tech-Unternehmen.

Bezüglich der Frage, wie genau Neuralink Personen mit Verletzungen oder Erkrankungen helfen möchte, zeigt sich in der PR-Darstellung, dass die Technik nicht darauf ausgelegt sein soll, Verletzungen oder Krankheiten unmittelbar zu heilen. Stattdessen soll das Implantat funktionale Defizite des Körpers kompensieren, die infolge von Verletzungen oder Erkrankungen entstanden sind. In der frühen Entwicklungsphase steht dabei vor allem die Steuerung von Computern im Vordergrund. Das Implantat soll hier in erster Linie als Ersatz für ausgefallene Körperfunktionen dienen, wie den Gebrauch der Hände, die üblicherweise zur Bedienung von Geräten eingesetzt werden. Allerdings zielt die Korrektur körperlicher

Ausfälle nicht allein auf die Angleichung an eine körperliche Norm. Darüber hinaus soll das Implantat auch die verlorene Autonomie des Individuums wiederherstellen:

»BE AUTONOMOUS – With a bluetooth connection, you would control any mouse or keyboard, and experience reality — unmediated and in high fidelity.« (Neuralink, 2021d)

In der Darstellung Neuralinks ist das Ziel somit nicht nur die Wiederherstellung körperlicher Funktionsfähigkeit, sondern auch die Rückgewinnung selbstbestimmter Handlungsfähigkeit. Die Annäherung an Normvorstellungen erfolgt dabei nicht nur auf der Ebene des Körpers, sondern auch im Hinblick auf kulturelle Erwartungen an das autonome Subjekt.

In der PR-Darstellung Neuralinks bleibt bei allen Ausführungen über einen Zugewinn an Autonomie weitgehend unerwähnt, dass das Gehirnimplantat zugleich eine neue, zentrale Form von Abhängigkeit und Verwundbarkeit erzeugt (Oudshoorn, 2016). Kaum thematisiert wird etwa, dass das neue technische Körperteil auf eine externe Stromversorgung angewiesen ist. Wenn das notwendige Aufladen des Implantats zur Sprache kommt, geschieht dies ausschließlich in der Analogie zum Smartphone. Diese Gleichsetzung – das Implantat müsse ›wie ein Smartphone‹ geladen werden – wird jedoch nicht als potenzielles Autonomierisiko problematisiert, sondern gegenteilig als Indikator für die unkomplizierte Handhabung des Systems dargestellt. Hinzu kommt, dass die Technik im Körper grundsätzlich fehleranfällig sein kann. Es können unvorhersehbare Probleme auftreten, wobei die Nutzer*innen, anders als bei externen Geräten, nicht einfach durch Abnahme der Technik reagieren können. Die Verankerung des Implantats im Körper schafft somit eine dauerhafte Abhängigkeit, die in der PR-Darstellung Neuralinks weitgehend unsichtbar bleibt.

Das Implantat als Krücke der Menschheit

Das zweite Ziel – die technische Aufrüstung der gesamten Menschheit – wird in den Darstellungen Neuralinks lediglich als langfristige Perspektive skizziert. Es ist dem ersten Ziel, der Behandlung verletzter und erkrankter Individuen, deutlich nachgeordnet:

»Neuralink is currently focused on making medical devices. These devices have the potential to help people with a wide range of injuries and neurological disorders, and we hope to develop treatments for many of these conditions in the coming years. We expect that as our devices continue to scale, and as we learn to communicate with more areas of the brain, we will discover new, non-medical applications for our BMIs. Neuralink's long-term vision is to create BCIs that are suffi-

ciently safe and powerful that the general population would want to have them.«
(Neuralink, 2021c)

Der Bedarf, Gehirnimplantate perspektivisch für die gesamte Menschheit zu entwickeln, wird bei Neuralink mit der Prognose begründet, dass der Mensch gegenüber künstlicher Intelligenz zunehmend ins Hintertreffen geraten könnte.

»The output speed is especially slow since most people [are] typing with thumbs these days. So, you have a very slow output speed. Your input speed is much faster due to vision, but the thing that will ultimately constrain our ability to be symbiotic with AI is bandwidth. So, in the limit, after solving a bunch of brain-related diseases, there is the existential – it's mitigation of the existential threat of AI. [denkt] Yeah, this is the point of it. [lacht] So creating a well-aligned future, that's the idea.« (Neuralink, 2019)

»I think like we talked about AI being potentially the last invention that we have. I think that a high-bandwidth BMI might be like really the first invention in many ways of like the next chapter of us.« (Neuralink, 2019)

Während das Gehirnimplantat in naher Zukunft zunächst Mitgliedern spezifischer Humankategorien – nämlich verletzten und erkrankten Personen – zugänglich gemacht werden soll, deutet die langfristige Zielsetzung von Neuralink eine Ausweitung dieser Zielgruppe auf die gesamte Menschheit an. Dabei wird die ursprüngliche kategoriale Unterscheidung zwischen ›Gesunden‹ und ›Kranken‹ zugunsten einer neuen Gegenüberstellung relativiert. Die Trennlinie verläuft nun nicht mehr innerhalb der Menschheit, sondern zwischen Mensch und künstlicher Intelligenz. In dieser relationalen Abgrenzung zu einem technisch überlegenen Anderen wird die Menschheit als homogenes Kollektiv konstruiert. Der Grund, weshalb Neuralink die Menschheit gerade in Abgrenzung zur künstlichen Intelligenz als einheitliches Kollektiv adressiert, liegt darin, dass der Mensch hierbei als grundsätzlich defizitär eingestuft werden kann. Die Notwendigkeit technischer Aufrüstung wird – mit Blick auf eine ferne Zukunft – nicht aus körperlicher Krankheit oder individueller Einschränkung abgeleitet, sondern aus einer strukturellen Leistungsdifferenz zur KI. Nach Auffassung Neuralinks verfügt der Mensch als Spezies über unzureichende Schnittstellen zur Interaktion mit seiner Umwelt. Für die Steuerung technischer Geräte ist er auf seine Hände angewiesen, heute vor allem auf seine Daumen und Zeigefinger bei der Bedienung von Touchscreens. Diese Form der Mensch-Technik-Interaktion wird im Zeitalter zunehmender Digitalisierung und Automatisierung als zu langsam erachtet. Die Verarbeitungs- und Reaktionsgeschwindigkeit künstlicher Intelligenz wird zur neuen Bezugsgröße, an der sich menschliche Leistungsfähigkeit fortan messen lassen muss.

Durch diese relationale Perspektive erscheint das Gehirnimplantat auch im Kontext des langfristigen Ziels als eine Form therapeutischer Maßnahme. Auch hier dient die Implantation der Korrektur eines angenommenen Defizits und der Wiederherstellung einer verschobenen Norm. Zum Ziel wird, die Stellung des Menschen als höchste Spezies zu bewahren. In der Darstellung Neuralinks führt die technische Anreicherung des Körpers dabei nicht vom gegenwärtigen Menschen zu einem überlegenen Menschen, sondern reagiert auf eine bereits veränderte Ausgangslage. Das Implantat wird zur Krücke der Menschheit, um deren Status quo angesichts neuer Herausforderungen zu sichern.

Darüber hinaus verbindet ein weiteres gemeinsames Motiv das langfristige Ziel – die Konkurrenzfähigkeit gegenüber künstlicher Intelligenz – mit dem kurzfristigen Ziel – der Behandlung verletzter oder erkrankter Individuen: die Sicherung menschlicher Autonomie. Beide Szenarien setzen bei der Sorge vor einem existenziellen Autonomieverlust an – im einen Fall auf individueller, im anderen auf kollektiver Ebene. In beiden Fällen wirkt das Gehirnimplantat wie eine Schutzmaßnahme gegen diesen drohenden Verlust. Bemerkenswert ist dabei, dass nicht die jeweilige Ursache der Bedrohung, eine Erkrankung oder künstliche Intelligenz, beseitigt wird. Stattdessen wird eine neue Form des Umgangs mit ihr geschaffen. Krankheiten und künstliche Intelligenz bleiben bestehen, während die Aufgabe des Implantats darin besteht, ihre Auswirkungen zu kontrollieren und die Selbstständigkeit des Individuums bzw. der Menschheit dennoch aufrechtzuerhalten.

Enhancement als inoffizielles Ziel

Obwohl Neuralink in seiner offiziellen PR-Darstellung konsequent eine therapeutische Rahmung des Implantatgebrauchs betont, klingt in der langfristigen Perspektive dennoch unterschwellig auch eine Enhancement-Logik an. Während in Bezug auf das kurzfristige Ziel explizit von einer Interpretation als Enhancement abgerückt wird, erhält genau dieser Rahmen in informellen Äußerungen über künftige Anwendungsmöglichkeiten Einzug – wenn auch nur am Rande. So äußern sich Elon Musk und weitere Neuralink-Mitarbeiter*innen in einer Q&A-Runde offen über potenzielle Einsatzfelder, die die therapeutische Interpretation deutlich überschreiten:

»Frage aus dem Publikum: Can the Neuralink allow you to summon your Tesla telepathically?

Elon: Definitely, of course.

Frage: Will this technology ever be used for gaming?

Elon: Yeah, probably.

Max: A hundred percent.

Elon: A hundred percent.

Max: I think that a good benchmark of ›does it work well in humans‹ is: can a quadriplegic—does it work well enough for them to play Starcraft? That's a good functional target.

Frage: Will you be able to save and replay memories in the future?

Elon: Yes, I think in the future you'll be able to save and replay memories. I mean, this is obviously sounding increasingly like a Black Mirror episode, but, uh, well—I guess they're pretty good at predicting. But yeah, essentially, if you have a whole brain interface, everything that's encoded in memory you could upload, you could basically store your memories as a backup and restore the memories. Then ultimately, you could potentially download them into a new body or into a robot body. The future's going to be weird. (Publikum lacht)« (Neuralink, 2020)

Auffällig ist, dass Aussagen über potenzielle Anwendungen wie Telepathie, Gaming, Memory-Uploads oder gar digitale Unsterblichkeit nicht Teil der offiziellen Projektpräsentationen sind. Sie tauchen ausschließlich in informellen Kontexten auf, meist als spontane Reaktionen auf Publikumsfragen bei Events oder auf Beiträge von Social-Media-Nutzer*innen. An solchen Stellen wird die ansonsten stringent verfolgte therapeutische Argumentation kurzfristig unterlaufen, ohne dass diese Perspektiven in die offizielle Agenda des Unternehmens Eingang finden. Vielmehr erscheinen sie als spekulative Möglichkeiten, die aus dem Interesse potenzieller Nutzer*innen hervorgehen, nicht jedoch als erklärtes Unternehmensziel.

In der Gesamtkommunikation entsteht dadurch eine strategische Doppelcodierung. Während die therapeutische Rahmung den dominanten öffentlichen Deutungsrahmen bildet, bleibt eine Lesart als Enhancement stets im Möglichkeitsraum präsent, ohne explizit formuliert zu werden. Gerade diese Ambivalenz eröffnet flexible Interpretationsspielräume. Nach außen kann sich Neuralink als medizinischer Akteur positionieren, während zugleich Zukunftsvorstellungen eines erweiterten Menschen mitschwingen, die das Produkt auch für nicht-therapeutische Zielgruppen attraktiv erscheinen lassen. Unterdessen erlaubt die spezifische Kommunikationsweise, spekulative Zukunftsentwürfe bei Bedarf als individuelle Fantasien einzelner Nutzer*innen oder als randständige Interpretationen zu relativieren. Es handelt sich damit um einen PR-Mechanismus der ›mixed messages‹ (Kapitel 5), bei dem verschiedene, teils widersprüchliche Deutungsangebote gleichzeitig im Diskurs gehalten werden, ohne dass sich das Unternehmen eindeutig auf eines festlegen müsste. Im Zweifelsfall kann es sich jederzeit auf die gesellschaftlich unverfänglichste, nämlich die therapeutische, Lesart zurückziehen. Auf diese Weise schützt sich Neuralink vor Kritik, hält aber dennoch auch unkonventionellere Deutungen im Umlauf, die Aufmerksamkeit erzeugen und das Zukunftsversprechen des Unternehmens aufladen.

Akzeptanzförderung für ein Zukunftsprodukt

Vor dem Hintergrund der Beobachtung, dass Neuralink sein Gehirnimplantat vor allem als Ersatzkörperteil für Menschen mit Defiziten einordnet, stellt sich abschließend die Frage nach der Funktion dieser Deutung im spezifischen Kontext. Bei der analysierten Darstellung handelt es sich um PR-Kommunikation, mit der ein neuartiges technisches Produkt präsentiert wird. Das Gehirnimplantat, um das es hier geht, befindet sich noch im Entwicklungsstadium und hat bislang nicht den Status eines etablierten Produkts erreicht. Vor diesem Hintergrund besteht für Neuralink die Notwendigkeit, seine Idee nicht nur bekannt zu machen, sondern auch ihre grundsätzliche Entwicklung zu legitimieren, um Interesse und Akzeptanz für die Technik zu fördern. Die Förderung von Interesse und Akzeptanz für neue technische Artefakte ist sowohl auf individueller Ebene potenzieller Nutzer*innen als auch auf gesellschaftlicher, intersubjektiver Ebene relevant. Da es sich bei Neuralinks Gehirnimplantat jedoch um ein Produkt handelt, das noch weit von einer Markteinführung entfernt ist, steht gegenwärtig vor allem letztere im Vordergrund. Technik in einer frühen Entwicklungsphase ist häufig auf vielfältige Formen der Unterstützung angewiesen, die auf gesellschaftlicher Zustimmung beruhen, wie Forschungsgenehmigungen, regulatorische Zulassungen oder politische und wirtschaftliche Förderung. Gerade bei invasiver Technik wie implantierbaren Brain-Computer-Interfaces greifen in der Regel spezifische rechtliche und ethische Regulierungen, die festlegen, unter welchen Bedingungen eine solche Technik überhaupt erforscht, weiterentwickelt oder produziert werden darf. Ausschlaggebend ist dabei zumeist die Einschätzung sowohl der technischen Machbarkeit als auch des zu erwartenden Kosten-Nutzen-Verhältnisses (Bruckamp, 2010). Damit eine invasive Technik als gesellschaftlich akzeptabel gilt, wird in der Regel erwartet, dass ihr potenzieller Nutzen den möglichen Schaden – insbesondere durch den operativen Eingriff – überwiegt.

Im Fall von Gehirnimplantaten treten darüber hinaus spezifische ethische Fragen auf, die sich aus der Sorge um mögliche Auswirkungen auf Identität und Autonomie der Nutzer*innen ergeben. In den einschlägigen Debatten wird das Gehirn als fundamentale Grundlage von Individualität und Selbstwahrnehmung verstanden (Bruckamp, 2010). Neben der Betonung technischer Herausforderungen, die sich aus der besonderen Komplexität des Gehirns ergeben, wird diskutiert, inwiefern solche Implantate in die Persönlichkeit der Nutzer*innen eingreifen, diese überwachen oder fremdsteuern könnten und so ihre Autonomie gefährden. Zudem wird befürchtet, dass Gehirnimplantate zur Normalisierung leistungssteigernder Enhancementpraktiken beitragen könnten (Baylis, 2013; Gilbert et al., 2021; Kraemer, 2013; Laryionawa et al., 2010; Reinares-Lara et al., 2018). Insgesamt wird in den Debatten immer wieder darauf hingewiesen, dass die Integration technischer Geräte in das Gehirn grundlegende anthropologische Fragen aufwirft,

indem sie tradierte Vorstellungen des Menschenbildes herausfordert (Bruckamp, 2010; Clausen, 2017; Jox, 2015; Reinares-Lara et al., 2018).

Vor dem Hintergrund des Bedarfs an gesellschaftlicher Akzeptanz für neue technische Entwicklungen stellen PR-Darstellungen eine zentrale Strategie dar, um diese gezielt zu fördern (Kapitel 5). Sie beeinflussen, wie die Technik wahrgenommen wird und damit auch, wie zentrale Kriterien wie technische Machbarkeit, das Kosten-Nutzen-Verhältnis sowie mögliche Auswirkungen auf Identität und Autonomie eingeschätzt werden. Betrachtet man die PR-Darstellung Neuralinks aus dieser Perspektive, lässt sie sich als Reaktion auf spezifische Kritikpunkte verstehen, die im Diskurs über Gehirnimplantate zirkulieren und die gesellschaftliche Akzeptanz potenziell gefährden.

Ein zentrales Bezugsproblem der PR-Darstellung ergibt sich aus der oszillierenden Einordnung des implantierbaren Brain-Computer-Interfaces zwischen Science-Fiction und realisierbarem Zukunftsentwurf. Wie bereits dargestellt, fällt in der medialen Berichterstattung über Neuralink auf, dass das Projekt immer wieder mit Science-Fiction assoziiert wird. Solche Verweise stellen die Idee des Gehirnimplantats als realistische Zukunftsperspektive infrage (Gammel, 2010). Sowohl fiktionale Erzählungen als auch Zukunftsentwürfe sind Formen gesellschaftlicher Imagination, die die Gegenwart durch Vorstellungen gegenwärtig Unwirklichen erweitern (Beckert, 2016, 2018; Elias, 1998; Luhmann, 1976). Beide weichen damit von der realen Gegenwart ab, unterscheiden sich jedoch in ihrem Verhältnis zu ihr. Während Fiktionen alternative Welten entwerfen, die nicht auf Realisierbarkeit angelegt sind und bewusst Differenz zur Gegenwart markieren, beanspruchen Zukunftsentwürfe Anschlussfähigkeit an die Gegenwart (Beckert, 2018; Garbe et al., 2025). Fiktionen fungieren als kritische Gedankenexperimente, in denen technische Entwicklungen bewusst als unvertraut, befremdlich oder gar bedrohlich inszeniert werden (Kapitel 3). Zukünfte hingegen benötigen ein Mindestmaß an Plausibilität, um als denkbare Fortsetzung der Gegenwart ernst genommen zu werden. Können sie diese Anschlussfähigkeit nicht leisten, verlieren sie ihren Status als ›Zukunft‹ und werden als ›bloße Fiktion‹ eingeordnet. In diesem Sinne sind Zukünfte fragile Konstrukte. Gerade weil Gehirnimplantate ein häufiges Motiv der Science-Fiction sind, muss Neuralink sein Produkt in der PR-Darstellung zunächst als realisierbare Zukunft plausibilisieren. Um gesellschaftliche Akzeptanz zu fördern, muss die Technik vor allem machbar wirken.

Neben der Herausforderung, das implantierbare Brain-Computer-Interface aus dem Bereich der Science-Fiction herauszulösen und als realisierbaren Zukunftsentwurf zu plausibilisieren, ergibt sich für die PR-Kommunikation von Neuralink ein zweites, eng damit verknüpft Bezugsproblem. Die Technik muss nicht nur als machbar, sondern auch als wünschenswerte Zukunft erscheinen. Entscheidend ist dabei, potenzielle Irritationen auszuräumen, die das Gehirnimplantat bedenklich oder gar bedrohlich wirken lassen könnten. Insbesondere gilt es, Befürchtungen

entgegenzuwirken, dass eine technische Anreicherung des Körpers zu einer zunehmenden Ungleichbewertung zwischen Menschen oder zu einer Entfremdung vom Humanen führen könnte. Dass die Vorstellung implantierbarer Brain-Computer-Interfaces nicht selbstverständlich als wünschenswert gilt, liegt maßgeblich an der Offenheit ihrer Anwendungsmöglichkeiten. Weil das Gehirnimplantat selbst nicht festlegt, wozu es genutzt wird, bleibt es hinsichtlich seiner gesellschaftlichen und anthropologischen Folgen ambivalent. Ob es zu Ungleichbewertung oder Entfremdung führt, hängt von der Rahmung der konkreten Praxis sowie von den zugrunde liegenden Deutungen von Technik und Körper ab.

Im Fall von Gehirnimplantaten stellt sich zudem besonders deutlich die Frage, ob die technische Anreicherung des Körpers die Autonomie der Nutzer*innen stärkt oder gefährdet. Autonomie wird dabei als die Fähigkeit verstanden, selbstbestimmt zu handeln, während Heteronomie auf eine Steuerung durch äußere Einflüsse verweist. Autonomie gilt gemeinhin als positiv besetzt, wohingegen ein durch Technik bedingter Autonomieverlust häufig als problematisch wahrgenommen wird. Ob eine Technik als förderlich oder hinderlich für die Autonomie erscheint, hängt maßgeblich davon ab, wie das Verhältnis zwischen Mensch und Technik interpretiert wird (Kapitel 2). So kann Technik bspw. als dem Menschen untergeordnetes Werkzeug verstanden werden (Grunwald, 2021; Popitz, 1995). In diesem Verständnis bleibt der Mensch der kontrollierende Akteur, während Technik als Mittel zur Erweiterung menschlicher Handlungsspielräume fungiert. Ein Autonomieverlust droht hingegen dann, wenn Technik selbst als handlungsfähiger Akteur erscheint. Komplexe Maschinen, humanoide Roboter und Systeme künstlicher Intelligenz werden zunehmend als Gegenüber des Menschen interpretiert (Lindemann, 2021a), mit ihm verglichen und als Interaktionspartner positioniert. In solchen Konstellationen kehrt sich das Verhältnis potenziell um, sodass die Technik den Menschen kontrolliert. Eine weitere Sorge in Bezug auf die Autonomie betrifft die Möglichkeit externer Manipulation durch Dritte. Gehirnimplantate könnten als potenzielle Einfallstore fungieren, über die Außenstehende Zugriff auf neuronale Prozesse erhalten (Boll & Müller, 2020; Strotmann, 2023).

Um also gesellschaftliche Akzeptanz für das Gehirnimplantat zu erzeugen, muss Neuralinks PR-Kommunikation nicht nur die reale Machbarkeit der Technik plausibel machen, sondern auch gezielt den Befürchtungen einer zunehmenden Ungleichbewertung, einer Entfremdung vom Humanen sowie eines drohenden Autonomieverlusts entgegenreten.

Das Gehirnimplantat als plausibler Zukunftsentwurf statt Science-Fiction

Vor dem Hintergrund des ersten Bezugsproblems – der Notwendigkeit, das Gehirnimplantat aus dem Bereich der Science-Fiction in den Status eines realisierbaren Zukunftsentwurfs zu überführen – lässt sich die PR-Darstellung Neuralinks als ge-

zielte Maßnahme verstehen, um das Konzept des implantierbaren Brain-Computer-Interfaces als plausible Zukunft zu etablieren. Um diesen Bedeutungswechsel zu vollziehen, greift Neuralink auf verschiedene kommunikative Strategien zurück. Zunächst benennt das Unternehmen das Projekt explizit als Zukunftsvorhaben:

»So creating a well-aligned future, that's the idea.« (Neuralink, 2019)

Die Zukunft, auf die Neuralink sich bezieht, erscheint dabei nicht als ein selbsttätig eintretendes Ereignis, sondern als ein aktiv zu gestaltender Zustand. Es wird ein Ziel formuliert, das durch konkrete Handlungen, Entwicklungsprozesse und regulatorische Etappen schrittweise realisiert werden soll:

»There's a whole FDA process we have to go through. We haven't done that yet. [...] These are aspirations, but we are working as hard as we can towards our first in human clinical study next year. And again, these are plans, but the primary indication for that will be complete paralysis [...] by upper cervical spinal cord injury.« (Neuralink, 2019)

Die Beschreibungen des Prozesses, durch den das Gehirnimplantat zur zukünftigen Gegenwart werden soll, changieren zwischen Präsens- und Futuraussagen. Einerseits wird betont, dass die Realisierung des Projekts bereits begonnen hat. Andererseits wird eingeräumt, dass zentrale Etappen, wie klinische Studien, noch ausstehen. Damit diese noch nicht erreichten Schritte nicht als bloße Fiktion erscheinen, werden sie mit konkreten Zeitangaben wie »next year« versehen. So wird auch das bislang Unrealisierte in eine zeitliche Abfolge zur Gegenwart eingebettet. Diese Bezugnahme auf einen bestimmten, absehbaren Zeitpunkt ist zentral für die Plausibilisierung als Zukunft. Entscheidend ist dabei weniger die exakte Dauer bis zur Umsetzung als vielmehr der Eindruck, dass ein konkreter Zeitplan existiert. Durch die Darstellung eines zeitlich strukturierten Entwicklungsprozesses entsteht der Eindruck, die Verwirklichung des Implantats sei nicht spekulativ, sondern planbar. Neben dieser zeitlichen Einordnung tragen auch Begriffe wie »creating« und »process« zur Verankerung des Zukunftsentwurfs in der Gegenwart bei. Sie markieren die Zukunft nicht als fernes Ideal, sondern als Produkt eines gegenwärtig bereits begonnenen Handelns – als etwas, das aktiv hervorgebracht wird.

Wenngleich die sprachliche Einordnung des Gehirnimplantats als Zukunft einen notwendigen Schritt darstellt, bleibt sie allein doch eine fragile Maßnahme. Wird eine Idee allein durch ihre Benennung zur Zukunft erklärt, kann sie ebenso rasch wieder als bloße Fiktion zurückgewiesen werden. Die weiteren Praktiken, auf die Neuralink zurückgreift, dienen daher dazu, die Einordnung des Implantats als realisierbare Zukunft zu stabilisieren (Garbe et al., 2025).

Um die Plausibilität des Gehirnimplantats als Zukunftstechnologie zu stärken, argumentiert Neuralink, dass ihre Technik in zweifacher Hinsicht an bereits existierende Artefakte anschließt. Zum einen verortet das Unternehmen das Implantat – wie bereits beschrieben – in der Tradition der Hirnforschung und etablierter medizinischer Gehirnimplantate:

»Neuralink didn't come out of nowhere. There is a long academic heritage of research here.« (Neuralink, 2019)

»The current medical research has shown that you can read neurons in a human's brain.« (Neuralink, 2020)

»Our current prototype version 0.9 has about a thousand channels, so that's about a 100 times better than the next best consumer device that's available.« (Neuralink, 2020)

Indem Neuralink seine Technik in die Entwicklungslinie bestehender Forschung und bereits eingesetzter medizinischer Gehirnimplantate stellt, schlägt das Unternehmen eine Brücke von der Vergangenheit über die Gegenwart hin zu seinem Zukunftsentwurf. Das Gehirnimplantat erscheint nicht als spekulative Neuerfindung, sondern als konsequente Fortsetzung bestehender technischer Artefakte. Die Darstellung zielt darauf ab, das Implantat nicht als losgelöstes, fiktionales Projekt erscheinen zu lassen, sondern seine Anschlussfähigkeit hervorzuheben.

Neben dieser Einordnung in eine medizinisch-wissenschaftliche Tradition setzt Neuralink das Gehirnimplantat zudem in Beziehung zu alltagsnahen technischen Artefakten wie Smartwatches oder Fitness-Trackern:

»It's charged in the same way that you charge a smartwatch or a phone.« (Neuralink, 2020)

»In a lot of ways it is like a Fitbit in your skull with tiny wires.« (Neuralink, 2020)

Mit diesen Vergleichen greift Neuralink auf bekannte Referenzobjekte zurück, um einem breiten Publikum die Funktionsweise des Gehirnimplantats zu veranschaulichen. Die Technik wirkt auf diese Weise weniger unbekannt, sondern in Teilen vertraut. Den potenziellen Nutzer*innen wird dadurch vermittelt, dass die Anwendung der Technik keine unüberwindbaren Herausforderungen mit sich bringt, weil alltägliche Praktiken wie das Aufladen bereits bekannt sind. Darüber hinaus begünstigt die Referenz auf populäre technische Artefakte wie Fitnesstracker oder Smartwatches den Transfer positiver Konnotationen. Die mit diesen Produkten verknüpf-

te Akzeptanz und Alltagstauglichkeit kann sich auf das Gehirnimplantat übertragen.

Eine weitere Strategie, um die Plausibilisierung der Idee als realisierbare Zukunft zu verstärken, ist die Demonstration von Machbarkeit. Sowohl auf dem Launch Event 2019 als auch beim Progress Update 2020 erläutern Elon Musk und weitere Mitarbeiter*innen von Neuralink die bisherigen und geplanten Entwicklungsschritte ihres Produkts. Bereits absolvierte Etappen werden dabei durch die Präsentation von Prototypen veranschaulicht. So wird auf dem Event 2019 ein Foto gezeigt, auf dem vier technische Artefakte in einer Reihe auf einem weißen Untergrund liegen. Diese Artefakte bestehen aus verschiedenen verlöteten Komponenten und erinnern an Computerbauteile. Ein Neuralink-Mitarbeiter kommentiert:

»This is a photo of some of the prototypes we have gone through over that time. So we started on the far left.« (Neuralink, 2019)

Durch die lineare Anordnung der technischen Bauteile wird ein visueller Eindruck eines kontinuierlichen Entwicklungsprozesses erzeugt (Gengnagel et al., 2015). Die Aufreihung markiert eine zeitliche Abfolge, durch die der Eindruck entsteht, das Gehirnimplantat sei das Ergebnis eines planvollen und bereits fortgeschrittenen technischen Fortschritts. Im Rahmen des Events 2020 geht Neuralink einen Schritt weiter und präsentiert dem Publikum lebende Schweine aus den Tierversuchsreihen des Unternehmens. Elon Musk leitet ein:

»So does it actually work? And what I'm excited to show you – I call it the three little pigs demo.« (Neuralink 2020)

Auf der Bühne werden nacheinander mehrere Schweine hereingeführt. Musk erläutert, dass es sich bei diesen um ungechippte, aktuell gechippte, doppelt gechippte sowie vormals gechippte Schweine handelt – also auch um Tiere, denen ein Gehirnimplantat eingesetzt wurde und wieder entfernt werden konnte. Als das aktuell gechippte Schwein Gertrude die Bühne betritt, ertönen Pieptöne in schneller Abfolge. Wie Musk erklärt, geben diese Töne die vom Brain-Computer-Interface in Echtzeit ausgelesene Gehirnaktivität des Schweins wieder (Neuralink, 2020).

Die Schweine, die Neuralink seinem Publikum vorführt, demonstrieren, dass Gehirnimplantate implantiert und auch wieder entfernt werden können, ohne dass die Tiere dabei Schaden nehmen. Auch die Tiere fungieren somit als Prototypen. Das gechippte Schweinegehirn stellt zwar nicht das angestrebte Endprodukt dar, doch der Prototyp des Implantats im tierischen Organismus dient als Beleg für die technische Machbarkeit (Dickel, 2019; Schulz-Schaeffer & Meister, 2017). Auf diese Weise rückt die Vorführung der Schweine das Zukunftsprojekt in greifbare Nähe.

Während bereits absolvierte Schritte materiell belegt und als Nachweis der Machbarkeit präsentiert werden, erfolgt die Darstellung der noch ausstehenden Schritte in äußerst simplifizierten Skizzen. So wird der Eingriff, bei dem der Chip mit dem menschlichen Gehirn verbunden werden soll, in der Präsentation von 2020 durch eine schlichte Grafik visualisiert, die mit »GETTING A LINK« überschrieben ist. In einer Reihe sind vier gleich gestaltete, grau schattierte Kopfzeichnungen im Seitenprofil und ohne Kopfbehaarung abgebildet. Der erste Kopf stellt die Ausgangssituation dar und zeigt keinerlei Veränderung. Im zweiten Kopf ist ein kleines Loch im Schädel eingezeichnet, zudem ist eine Gehirnstruktur angedeutet. In der dritten Abbildung ist ein goldfarbener Chip neben dem Loch zu sehen, von dem feine, goldene Drähte in das Schädelinnere führen. Auch ein dünnes Werkzeug wird in das Loch im Schädel eingeführt. Elon Musk erläutert dazu:

»It's essentially you open a piece of skull, you remove about a coin-sized piece of skull, and then the robot inserts the electrodes.« (Neuralink, 2020)

Die vierte Abbildung zeigt schließlich einen Kopf ohne sichtbares Loch. Stattdessen befindet sich an der entsprechenden Stelle der eingesetzte Chip. Insgesamt wird der Eingriff als unkompliziert und zeitsparend beschrieben:

»The installation of a link [can be] done in under an hour. So, you can basically go in in the morning and leave the hospital in the afternoon, and it can be done without general anesthesia.« (Neuralink, 2020)

Auffällig ist, dass Neuralink in dieser Darstellung mögliche Komplikationen des Eingriffs nicht thematisiert. Der gesamte Implantationsprozess wird visuell und sprachlich stark vereinfacht, sowohl in Bezug auf seine technische Komplexität als auch auf potenzielle Risiken. Auch diese Simplifizierung trägt jedoch zur Plausibilisierung des Projekts bei. Der Eingriff wird als unkomplizierte Routineprozedur hervorgebracht, was den Eindruck seiner Umsetzbarkeit in naher Zukunft weiter verstärkt.

Neben der Beschreibung des Projekts als realisierbare Zukunft, dem Aufzeigen seiner Anschlussfähigkeit an die Gegenwart und der Demonstration technischer Machbarkeit trägt nicht zuletzt auch die Konstellation der Personen, die das Projekt bei den Events präsentieren, dazu bei, dass die Idee eines implantierbaren Brain-Computer-Interfaces als plausible Zukunft erscheint. Zwar nimmt Elon Musk auf beiden Veranstaltungen eine zentrale Rolle ein, er präsentiert das Projekt jedoch nicht allein. Mit ihm treten auf beiden Events mehrere Mitarbeiter*innen von Neuralink auf, die unterschiedliche Unternehmensabteilungen repräsentieren und aus ihrer jeweiligen Arbeit berichten. Diese arbeitsteilige Präsentation erfüllt mehrere Funktionen. Zum einen werden durch die Einbindung verschiedener Sprecher*in-

nen zusätzliche Informationen generiert, die eine bereits laufende Realisierung des Zukunftsprojekts belegen sollen. Auch die Mitarbeiter*innen selbst stehen dabei symbolisch für die bereits existierende Infrastruktur zur Entwicklung des Gehirnimplantats. Zum anderen werden sie als Expert*innen ihrer jeweiligen Fachgebiete positioniert. Während Elon Musk als »Milliardär des öffentlichen Lebens« mit Nähe zum Transhumanismus (Torres, 2023) wie ein Prophet von seiner Vorstellung der Zukunft berichtet, vermitteln die weniger bekannten Mitarbeiter*innen Bodenständigkeit und fachliche Authentizität. Sie stehen für konkrete Arbeit statt bloßer Träumerei. Gerade durch dieses Zusammenspiel entsteht der Eindruck, das Gehirnimplantat sei keine bloße Vision eines Einzelnen, sondern das Ergebnis kollektiver Expertise und praktischer Entwicklungsarbeit.

Wenn Neuralink seine Idee des implantierbaren Brain-Computer-Interfaces in dieser Weise mittels sprachlicher Skizzierungen, der Präsentation von Prototypen und dem Verweis auf eine bereits bestehende Infrastruktur präsentiert, greift das Unternehmen damit auf das Format des Pitches zurück. Dabei handelt es sich um ein etabliertes Kommunikationsformat im Innovationskontext, dem als projektivem Genre ein zukunftsconstructives Moment inhärent ist (Dickel, 2019; Mojem, 2023). Ähnlich wie in der Werbung bedient sich der Pitch der kommunikativen Form des Versprechens. Dieses Versprechen eröffnet eine zeitliche Spanne zwischen dem Moment der Aussage und dem zukünftigen Moment, in dem etwas eintreten oder ausbleiben wird. Das Gehirnimplantat wird somit nicht als bloßes Konzept, sondern als vorweggenommene Realität präsentiert, die in naher Zukunft verfügbar sein soll. Eine weitere Parallele zwischen dem Pitch und klassischer Werbung liegt in der direkten Ansprache des Publikums. Formulierungen wie »your brain« suggerieren, dass es sich bei dem präsentierten Artefakt nicht um eine abstrakte technische Vision handelt, sondern um ein konkretes Produkt, das die Zuhörer*innen in absehbarer Zeit selbst nutzen könnten. Durch dieses rhetorische »You« wird die präsentierte Technik in die nahe Zukunft der Rezipient*innen verlagert, wodurch sie weniger abstrakt und unmittelbarer erreichbar wirkt.

Insgesamt spiegelt sich in der PR-Darstellung Neuralinks damit jene ambivalente Zeitlichkeit wider, die für die Konstruktion von Zukunft charakteristisch ist. Zukünfte sind grundsätzlich ambivalente Konstrukte, weil sie stets sowohl auf Differenz zur Gegenwart als auch auf Anschlussfähigkeit an sie angewiesen sind (Beckert, 2018; Garbe et al., 2025). Für die Konstruktion einer Zukunft ist entscheidend, dass plausibilisiert wird, dass etwas zwar noch nicht existiert, aber existieren könnte. Um dies zu vermitteln, wird gezeigt, was bereits in Teilen realisiert wurde, und sprachlich wie visuell ergänzt, was noch fehlt. Das Gehirnimplantat oszilliert somit zwischen Vergangenheit und Fiktion, um als Zukunft erscheinen zu können. Die präsentierten Prototypen wurden in der Vergangenheit entwickelt, um sie in der Gegenwart vorzuführen, mit dem Ziel, etwas als Zukunft plausibel zu machen, das bislang noch Fiktion ist.

Das Gehirnimplantat als wünschenswerte Zukunft

Im Hinblick auf die Notwendigkeit, dass Neuralink sein implantierbares Brain-Computer-Interface nicht nur als machbare, sondern auch als wünschenswerte Zukunftstechnologie positionieren muss, um gesellschaftliche Akzeptanz zu generieren, werden die bereits rekonstruierten Beobachtungen relevant, dass das Unternehmen seine Technik sowohl als therapeutische Maßnahme als auch als Mittel zur Erhaltung oder Steigerung von Autonomie präsentiert.

Der therapeutische Rahmen bringt spezifische Implikationen für das Verständnis von Technik, Körper und Mensch-Technik-Verhältnis mit sich (Kapitel 3). Zentral ist dabei, dass dem Menschen im Ausgangszustand ein Defizit zugeschrieben wird. Bei Neuralink geschieht dies entweder im Vergleich zu einer angenommenen körperlichen Norm – wie bei Verletzungen oder Erkrankungen – oder im Kontrast zur künstlichen Intelligenz, gegenüber welcher der Mensch als potenziell unterlegen eingeordnet wird. Aus der Diagnose eines solchen Defizits ergibt sich in der Folge ein Behandlungsbedarf. Vor diesem Hintergrund kann Neuralink sein Gehirnimplantat als Lösung positionieren. Der menschliche Körper erscheint als Problem, die Technik als rettende Antwort. Diese Logik folgt dem Prinzip des ›Technological Fix‹ (Oelschlaeger, 1979). Es wird suggeriert, dass die Entwicklung neuer Technik die naheliegendste Lösung für die identifizierten Probleme sei. Alternative Handlungsmöglichkeiten – etwa ein inklusiverer gesellschaftlicher Umgang mit Krankheit und Behinderung oder eine kritische Reflexion der Entwicklung künstlicher Intelligenz – treten gegenüber der technischen Option in den Hintergrund.

Eine solche Deutungsstrategie – die Konstruktion eines Defizits als Voraussetzung für die Legitimation technischer Interventionen – ist dabei keineswegs spezifisch für Neuralink. Auch in anderen Fällen zeigt sich, dass die gesellschaftliche Normalisierung technischer Artefakte für den Körper häufig auf der Grundlage einer negativen Ontologie erfolgt, die bestehende Zustände primär als defizitär beschreibt. So beruht auch die Verbreitung und gesellschaftliche Akzeptanz des Cochlea-Implantats maßgeblich auf der Festschreibung von Gehörlosigkeit als einem behandlungsbedürftigen Defizit (Campbell, 2005), wobei die Möglichkeit einer technischen Behandlung maßgeblich zu dieser Einschätzung beigetragen hat. Technische Entwicklungen wie das Cochlea-Implantat und auch das Gehirnimplantat von Neuralink reagieren damit nicht einfach als Lösungen auf ein bestehendes Problem, sondern tragen aktiv dazu bei, bestimmte Zustände überhaupt erst als Problem zu definieren und ihre Bearbeitung erwartbar zu machen.

Eine gewisse Abschwächung dieser normierenden Ausrichtung zeigt sich bei Neuralink lediglich in der expliziten Distanzierung von einer verpflichtenden Anwendung der Technik. In der PR-Darstellung wird betont, dass der Einbau des Gehirnimplantats auf freiwilliger Basis erfolgen solle – als Angebot an Individuen, nicht als verordnetes Programm:

»So, this is not a mandatory thing, this is a thing that you can choose to have, if you want.« (Neuralink, 2019)

Durch diese Betonung individueller Entscheidungsfreiheit bleibt das Bild des selbstbestimmten Subjekts erhalten, auch wenn die grundsätzliche Möglichkeit zur Bearbeitung eine Angleichung an gesellschaftliche Normen nahelegt.

Neben der Deutung des Ausgangszustands als defizitär und der Technik als Lösung bringt die therapeutische Rahmung außerdem eine spezifische Einordnung des bearbeiteten Körpers mit sich (Kapitel 3). Da die Körpermodifikation als Wiederannäherung an eine menschliche Norm verstanden wird, können Individuen mit technisch angereicherten Körpern weiterhin als ›normale Menschen‹ eingeordnet werden. Der Körper bleibt trotz technischen Körperteils innerhalb des Spektrums des Humanen verortbar. Anders als bei einer Rahmung als Enhancement, bei der ein Überschreiten des Menschlichen angedeutet ist, wird im therapeutischen Kontext ein Zielwert innerhalb der Norm definiert. Die Körpermodifikation führt somit nicht zu einer Verschiebung hinaus aus dem Humanen, sondern zu einer Rückführung in dessen Mitte. Neuralink expliziert entsprechend:

»So, we want to have a device that you can basically put in your head and feel and look totally normal, but it solves some important problem in your brain or spine.« (Neuralink, 2020)

Mit der Körpermodifikation soll keine neue Abweichung hervorgebracht, sondern eine bestehende Abweichung unmerklich korrigiert werden. Diese Betonung von Normalität ist auch im Hinblick auf die adressierte Zielgruppe – Menschen mit Erkrankungen oder Behinderungen – relevant, die in vielen gesellschaftlichen Kontexten bereits mit Stigmatisierung konfrontiert sind. Indem Neuralink die körperliche Unauffälligkeit ausdrücklich in den Vordergrund rückt, adressiert das Unternehmen potenzielle Ängste von Nutzer*innen vor einer Verstärkung von Stigmatisierung durch sichtbare technische Hilfsmittel. So zeigt sich bspw. im Kontext der Nutzung von Cochlea-Implantaten, dass solche Geräte trotz nachgewiesener funktionaler Vorteile aus psychosozialen Gründen häufig nicht verwendet werden (Chang & Tucker, 2022). Indem Neuralink in seiner PR-Kommunikation Wert darauf legt, Implantatträger*innen als äußerlich unauffällig und innerhalb einer Norm verortbar darzustellen, wird eine Rückkehr zu einer imaginierten Normalität ermöglicht, ohne neue Formen sozialer Ausgrenzung zu riskieren.

Im Unterschied zur Deutung technischer Artefakte als Ko-Akteure zeigt sich im Fall Neuralink eine alternative Form der Körper-Technik-Relation. Die Technik wird dem Körper zugerechnet, ohne dass dieser dadurch als weniger menschlich gilt. Entscheidend ist dabei, dass die Technik nicht als neutrales, sondern als Ersatzkörper teile verstanden wird, dessen Funktion stets auf eine korrigierende Wiederher-

stellung abzielt. Die therapeutische Rahmung und die damit verbundene Deutung des modifizierten Menschen als ›normalen Menschen‹ vermögen potenzielle Irritationen hinsichtlich einer möglichen Ungleichbewertung zwischen Menschen oder einer Entfremdung vom Humanen zu entschärfen. Zwar richtet sich die Technik an Personen, die bestimmten Humankategorien zugeordnet werden, jedoch nicht an Mitglieder privilegierter Kategorien, die durch den Technikzugang weiter aufgewertet würden, sondern an solche, denen im Ausgangszustand abwertende Zuschreibungen anhaften. In dieser Perspektive erscheint Technik nicht als Verstärker von Asymmetrien, sondern als Mittel zu ihrer Reduktion. Gleichzeitig führt die Vorstellung dieser Angleichung dazu, dass Technik am Körper nicht als Ursache einer Entfremdung vom Humanen gilt. Sie markiert keine Abkehr vom Menschlichen im Sinne eines posthumanen Fortschritts, sondern trägt vielmehr zur Reproduktion des Humanen bei. Die Interpretation der Technik als Ersatzteil eröffnet somit die Möglichkeit, sie als Teil des Körpers zu begreifen, ohne zugleich Befürchtungen von Ungleichbewertung oder Entfremdung nähren zu müssen.

Im Hinblick auf die Irritation, dass Technik die Autonomie des Menschen gefährden könnte, ist das zugrunde liegende Verständnis des Mensch-Technik-Verhältnisses von zentraler Bedeutung. Neuralink deutet sein Gehirnimplantat als neues Körperteil des Menschen und betont, dass dieses – ähnlich wie andere Körperteile – intuitiv angesteuert und eingesetzt werden könne. Dadurch erscheint der Mensch in der Darstellung Neuralinks weiterhin als handelnder Akteur, dessen Handlungsmöglichkeiten durch die Technik erweitert werden. Im Kontext der therapeutischen Rahmung lässt sich diese Erweiterung konkreter als Wiedergewinn von Autonomie interpretieren. Der Mensch ohne Technik im Körper wirkt im Vergleich zum Menschen mit Technik als weniger autonom. Besonders deutlich wird dies in der Darstellung des kurzfristigen Ziels. Das Gehirnimplantat soll sich vorrangig an »paralyzed people« richten. Zugleich soll es auch im Hinblick auf ein fernes Zukunftsziel dazu beitragen, die Autonomie der Menschheit gegenüber einer potenziellen Abhängigkeit von künstlicher Intelligenz zu sichern. Das Implantat wird somit gleichermaßen als Mittel zur Förderung individueller Autonomie wie auch zur Wahrung kollektiver Autonomie dargestellt. Auf diese Weise widerspricht Neuralink jenen Befürchtungen, die in der technischen Anreicherung des Körpers eine Bedrohung für die Selbstbestimmung der Nutzer*innen sehen, und begünstigt so die potenzielle Akzeptanz des implantierbaren Brain-Computer-Interfaces.

Insgesamt lässt sich am Beispiel der PR-Darstellung von Neuralink ein weiteres Deutungsmuster für die technische Anreicherung des Körpers rekonstruieren, das eine Alternative zu den Interpretationen der Technik als Utensil, Vermittlerin oder Interaktionspartnerin darstellt. Die Technik erscheint hier nicht als etwas dem Körper Äußerliches, sondern wird vielmehr als integraler Bestandteil des Körpers präsentiert. Diese Zuschreibung erfolgt wesentlich über die Darstellung des Gehirnimplantats als Produkt, das sich harmonisch in den menschlichen Organismus einfügt

und durch einen Lernprozess von den Nutzer*innen als Teil des eigenen Körpers inkorporiert wird. Gleichzeitig bleibt das Implantat in der PR-Darstellung kein neutrales Körperteil. Vielmehr wird sie als Ersatzkörperteil für Menschen interpretiert, denen ein Defizit zugeschrieben wird. Gerade diese therapeutische Rahmung wirkt dabei entproblematisierend. Sie entschärft mögliche Irritationen, die mit der Zurechnung der Technik zum Körper verstärkt auftreten könnten.

Dass sich Neuralink als Hersteller eines technischen Artefakts, das in Science-Fiction-Narrativen häufig als Instrument zur Leistungssteigerung oder als Marker für transhumane Entwicklung erscheint, in seiner offiziellen Kommunikation explizit gegen eine solche Rahmung entscheidet, ist in zweifacher Hinsicht aufschlussreich. Zum einen weist dies darauf hin, dass das Unternehmen die therapeutische Perspektive als gesellschaftlich anschlussfähiger und akzeptanzfördernder bewertet. In Bezug auf die Frage, welche Deutungsmuster gegenwärtig dazu beitragen, dass technische Anreicherungen des Körpers weitgehend ohne gesellschaftliche Irritation erfolgen können, erweist sich die Rahmung als therapeutische Maßnahme somit als besonders relevant. Zum anderen zeigt sich an der PR-Darstellung Neuralinks damit auch, dass die Einführung neuer technischer Artefakte nicht zwangsläufig mit der Etablierung neuer Deutungsmuster einhergeht. Obwohl es sich um ein innovatives Produkt handelt, das durchaus das Potenzial hätte, neue Interpretationen anzuregen, greift Neuralink auf bereits etablierte Deutungsmuster zurück. Die Motive von Enhancement und Transhumanismus, wie sie insbesondere in der Science-Fiction prominent verhandelt werden, bleiben in der offiziellen Kommunikation weitgehend ausgeklammert. Zwar handelt es sich beim implantierbaren Brain-Computer-Interface nach wie vor um einen Zukunftsentwurf, doch die spekulativen Deutungen, die in fiktionalen Szenarien damit verknüpft sind, werden gezielt vermieden. Stattdessen dient die Rückbindung an vertraute Interpretationsmuster dazu, Anschlussfähigkeit herzustellen, Nähe zur Gegenwart zu erzeugen und die gesellschaftliche Akzeptanz zu fördern.

Abschließend sei an dieser Stelle eine kurze kritische Einordnung eingeschoben (vgl. Garbe, 2024). Wenngleich das Narrativ des Gehirnimplantats als autonomieförderndes Therapieprodukt für »people with diseases« eine zentrale Funktion in Neuralinks PR-Kommunikation einnimmt, ist diese Perspektive kritisch zu betrachten. Neuralink folgt dem medizinischen Modell von Behinderung und blickt aus einer pathologisierenden Perspektive auf »abweichende« Körper (Dederich, 2007; Waldschmidt, 2020). Menschen mit Querschnittslähmungen werden nicht als Menschen verstanden, die aufgrund sozialer Infrastrukturen Behinderungen erleben, sondern als Kranke kategorisiert. Dabei bleibt unbeachtet, dass Behinderung nicht zwangsläufig körperlich behandlungsbedürftig ist, sondern oft auf gesellschaftliche Barrieren und Diskriminierungen verweist und somit auch durch inklusivere Strukturen veränderbar wäre. Indem Neuralink Krankheit und Behinderung gleichsetzt, wird stattdessen suggeriert, die Betroffenen müssten ein Interesse daran haben, ih-

ren Zustand zu ›überwinden‹. Diese Annahme spiegelt eine technoableistische Vorstellung wider, in der Technik als befreiende Lösung idealisiert wird, ohne hinreichend zu berücksichtigen, dass viele Menschen mit Behinderung auch ohne technische Hilfsmittel zurechtkommen und dass Technik zugleich neue Abhängigkeiten und normierende Erwartungshaltungen erzeugen kann (Shew, 2024). Dass Neuralink sich durch die Verwendung einer therapeutischen Rahmung gesellschaftliche Akzeptanz für sein Gehirnimplantat erhofft, verweist zugleich auf die tiefe Verankerung solcher ableistischen Vorstellungen. Es gilt weiterhin als normal, Menschen mit Behinderung die Verantwortung für ihre Anpassung an gesellschaftliche Normen zuzuschreiben und gesellschaftliche Probleme zu individualisieren. Durch die Orientierung am medizinischen Modell trägt Neuralink zugleich zur Reproduktion und Stabilisierung eben dieses Modells bei.

Hinzu kommt, dass es nach wie vor als legitim gilt, neue Technik bevorzugt an Menschen mit Behinderung zu erproben, während bei ›gesunden‹ Menschen deutlich höhere moralische Schwellen angesetzt werden. Dies zeigt sich nicht nur beim Gehirnimplantat, sondern auch in der Entwicklung anderer Technologien oder Medikamente, die zunächst für spezifische Personengruppen vorgesehen sind, später jedoch auch zum Enhancement genutzt werden. Forschung ›für‹ Menschen mit Behinderung erscheint in diesem Kontext mitunter sogar als moralisch besonders verdienstvoll, während potenzielle Schädigungen dieser Menschen vergleichsweise gering bewertet werden. Diese Asymmetrie ist ethisch fragwürdig, selbst wenn langfristig neue Angebote für Menschen mit Behinderung entstehen sollten.

Über die grundsätzlichen Probleme der Verwendung des medizinischen Modells hinaus stellt sich im Fall von Neuralink zusätzlich die Frage, ob diese Perspektive lediglich einer konservativen Orientierung an gesellschaftlichen Erwartungen geschuldet ist oder ob sie Teil einer ideologisch motivierten Strategie darstellt. Elon Musk hat in den vergangenen Jahren wiederholt politisch rechte Positionen verharmlost oder selbst vertreten. Vor diesem Hintergrund wirkt Neuralinks ableistische Rahmung nicht nur konservativ, sondern weckt Assoziationen zu eugenischen Denkfiguren, in denen Menschen mit Behinderung als gesellschaftliches Problem erscheinen, das es zu beheben gilt. Auch die Tatsache, dass Neuralink langfristig eine allgemeine ›Verbesserung‹ des Menschen anstrebt, lässt Zweifel daran aufkommen, ob das Unternehmen tatsächlich primär im Interesse von Menschen mit Behinderung forscht. Vielmehr liegt der Verdacht nahe, dass Musk und Neuralink die gesellschaftlich akzeptierte Rahmung von Therapieprodukten sowie die Verfügbarkeit von Menschen mit Behinderung als Forschungsobjekte strategisch nutzen, um letztlich ein Produkt zu entwickeln, das vor allem der menschlichen Optimierung dienen soll. Ob ein solches Produkt jemals voll funktionsfähig sein wird, bleibt dabei offen.