

1 Geschichte und Zukunft der Arbeitsrationalisierung

Manfred Füllsack

Das Thema Arbeit wird gegenwärtig vor allem im Hinblick auf zwei miteinander verwobene Problemfelder diskutiert: Zum einen ist dies die zunehmende Klage vieler Berufstätiger, in ihrer Arbeit mit psychisch belastenden Aspekten wie Stress, Burnout oder auch Mobbing und Demotivation konfrontiert zu sein (Ehrenberg 2004). Die Zahl der Fehlzeiten infolge psychischer Erkrankungen ist im letzten Jahrzehnt dramatisch gestiegen (Hillienhof 2014). Interessanterweise geht die Überbelastung vieler Arbeitender mit dem Anwachsen der seit den 1990er-Jahren etwas verharmlosend als Sockelarbeitslosigkeit bezeichneten Beschäftigungsproblematik einher, was implizieren würde, dass ein Teil der europäischen Gesellschaft zu viel arbeitet, während ein anderer zu wenig oder keine Arbeit hat.

Zum anderen wird das Thema Arbeit zurzeit wieder vermehrt mit der Frage in Verbindung gebracht, ob denn die fortschreitende Rationalisierung und Automatisierung, vor allem die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie, zu einem nachhaltigen Abbau von Erwerbsarbeitsplätzen führt. Bisher war man diesbezüglich von einem sich schlimmstenfalls beschleunigenden ökonomischen Strukturwandel ausgegangen, der im Prinzip den Schwund an Arbeitsplätzen, den er in einem Bereich verursacht, durch Schaffung neuer Arbeitsplätze in anderen Bereichen auffängt – irgendjemand muss die Maschinen und Roboter ja schließlich auch entwerfen und bauen, so das gängige Argument. In den letzten Jahren wurden allerdings vermehrt Stimmen laut, die darauf hinweisen, dass die

Geschwindigkeit der Automatisierung die der Schaffung neuer Arbeitsmöglichkeiten zu übersteigen beginnt und dass überdies die Rationalisierung mittlerweile auch jene Dienstleistungsbereiche erfasst, die bislang als die großen Hoffnungsträger für die Unterbringung der in der Industrie nicht mehr benötigten Arbeitskräfte betrachtet wurden. Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee (Brynjolfsson & McAfee 2009) vom Massachusetts Institute of Technology beispielsweise meinen, dass der technische Fortschritt erstmals in der Geschichte der Menschheit in der Tat mehr Arbeitsplätze vernichtet als er neue schafft. Und Carl Frey und Michael Osborne von der Oxford Martin School (Osborne und Benedikt 2013) halten von den mehr als 700 in den USA erfassten Berufen fast die Hälfte für akut Rationalisierungsgefährdet. Angesichts jüngster Medien-Meldungen über automatisch generierte Zeitungsnachrichten (Stadler 2014), maschinell erstellte Krankheitsdiagnosen (Cohn 2013) und Forschungsergebnisse (Schmidt und Lipson 2009), aber auch komplexere Pflegeaufgaben, die bereits weitgehend von Haushaltsrobotern übernommen werden¹, scheint die Möglichkeit nicht mehr ganz von der Hand zu weisen, dass die Ökonomie der Zukunft bei gleicher Produktivität deutlich weniger menschliche Arbeitskräfte benötigt als dies heute der Fall ist.

1 Robotics-VO (2013) A Roadmap for US-Robotics. From Internet to Robotics. 2013 Edition. <http://www.robotics-vo.us/node/332> (accessed 15.5.2014)

Wenn dem so ist, stellt sich freilich die Frage, wie denn der maschinell erzeugte Wohlstand unter die Menschen gebracht werden soll. Wenn Arbeitsleistung nicht mehr ausschließlich von Menschen gekauft werden muss und damit an Lohnzahlung gebunden ist, werden andere Formen der Umverteilung von Produktivitätsgewinnen notwendig.

Obwohl für uns moderne Arbeitende die beiden Problemfelder – einerseits steigende Belastung, andererseits maschinelle Ratio-

nalisation – auf den ersten Blick ein wenig divers wirken, sind sie doch in ihren Bedingungen aneinandergeknüpft. Gerade der Umstand nämlich, dass Arbeit als mühevoll erlebt wird, als anstrengend und mitunter krankmachend, hat immer schon einen entscheidenden Impuls dafür gegeben, die Arbeit zu rationalisieren. Diesen Wurzeln und Prinzipien der Rationalisierung lässt sich bis in die ferne Vergangenheit nachspüren.

1.1 Die Mühen der Arbeit und ihre Folgen

Bereits die Begründer der europäischen Kultur, etwa das antike Griechenland und das römische Reich, fassten ihre Arbeit in Begriffen, die die Mühen und Anstrengungen erkennen lassen, die sie mit Arbeit assoziierten und die die Gründe zur Rationalisierung der Arbeit lieferten. Die Griechen zum Beispiel fassten den Aspekt der Mühe als *ponos*. Die Römer bezeichneten das Schwanken ihrer Sklaven unter einer Last als *laborare*, das – leicht erkennbar – zur Wurzel des englischen *labour* oder des italienischen *lavoro* wurde. Als *tripalium* bezeichneten sie eine Art Joch, das zur Folter und Bestrafung von Sklaven und Arbeitsunwilligen eingesetzt wurde und damit die Wurzel des französischen *travail* und des spanischen *trabajo* darstellt. Eine Vielzahl von Berichten schildert die Leiden und Entbehrungen antiker Arbeitender, schon damit verbunden aber auch die Versuche, diese durch *téchne* – altgriechisch für zielorientierte Wissensanwendungen von Handwerkern – zu minimieren (Füllsack 2009).

Mit dem Schaffen dieser *téchne* und ihren entsprechenden Manifestationen, also allem voran etwa den Werkzeugen, verband sich der zweite wichtige Aspekt der antiken Arbeit, nämlich die Erarbeitung des *ergon*,

des Werkes, also des bleibenden, des nicht verkonsumierten Teils des Arbeitsprodukts. Diese bleibenden Werte der Arbeit fassten die Römer als *opera* und machten es damit zur Wurzel etwa des französischen *œuvre* oder des künstlerischen *Opus*. Ebenfalls den Aspekt des Hervorbringens benennen lateinische Begriffe wie *facere* und *faber*, aus denen sich zum einen das Faktum, das Gemachte, und andererseits, leicht erkennbar, die Fabrik oder die Fabrikation herleiten. Nicht zuletzt im Englischen kennt man bis heute die Unterscheidung der mühevollen und der hervorbringenden Aspekte der Arbeit, also von *labour* und *work*.

Offensichtlich arbeiten also Menschen, und übrigens auch manche Tiere, so effektiv, dass nicht alle Arbeitsprodukte sofort und vollständig konsumiert werden müssen. Arbeit erzeugt bleibende Werte, was von weittragender Bedeutung ist – vor allem für die Arbeit selbst. Genau damit *ersparen* sich nachfolgende Generationen nämlich, die vorgeleistete Arbeit ihrer Vorfahren zu wiederholen. Sie müssen das Rad nicht immer wieder von Neuem erfinden. Diese Ersparnis, die später prominent unter dem Begriff »Kapital« gefasst wurde, steht nachfolgenden Generationen zur Verfügung, um sie in

die je aktuelle, in die »lebendige« eigene Arbeit zu investieren und so die Chancen zu steigern, die Welt neuerlich effizient zu bearbeiten. Genau dies schuf aber bisher auch stets neue Arbeitsaufgaben. Hatte die Vorgeneration unter Kälte gelitten, so stand nun, nach »Erarbeitung« des Feuers, vielleicht die Versorgung mit trockenem Brennmaterial an. Mühten sich die Vorgänger mit der Statik ihrer Bauwerke, so sorgten die Mathematik und die Architektur für das Problem rasant wachsender Städte. Und war für die Vorgeneration mangelnde Mobilität ein zentrales Problem, so machte nun, nach Erarbeitung von Kraftfahrzeugen, der Treibstoffnachschub, der Ausstoß von schädlichen Abgasen oder die Parkplatzknappheit in großen Städten Probleme, an denen von Neuem gearbeitet werden musste. Kurz, die Welt der nachfolgenden Generation wurde

durch die bleibenden Arbeitsprodukte der Vorgänger zu einer *anderen Welt*. Die Arbeitsprodukte, die die Vorgänger generierten, aber nicht oder nicht ganz verbrauchten, ersparten der Nachfolgeneration zwar einerseits Arbeit, bildeten gleichzeitig aber auch den Ausgangspunkt für je neue Arbeit, sie bildeten den Status quo, anhand dessen sich zeigte, welche Probleme und Knappheiten es nun mittels Arbeit zu bewältigen galt. Arbeit – und dies war bisher eine vielfach bestätigte Regel – erzeugte, wenn sie auch nur halbwegs erfolgreich verrichtet wurde, stets notwendig und unausweichlich Bedarf für weitere Arbeit. Grundsätzlich ist dies auch weiterhin so, *Arbeit macht Arbeit* (Priddat 2010). Die Frage, die sich dazu heute allerdings stellt, ist, ob diese Arbeit noch in jedem Fall von Menschen verrichtet werden muss.

1.2 Arbeit durch Arbeit

Das Prinzip von Arbeit durch Arbeit gilt dabei nicht nur für die Rationalisierung mit Artefakten, Werkzeugen etwa, welche als nicht konsumierte Arbeitsprodukte in den Arbeitsprozess rückinvestiert werden. Es bezieht sich vielleicht mehr noch auf die Arbeitsteilung, die als notwendige Bedingung jede Form von Rationalisierung begleitet. Ein bekanntes Beispiel (Baecker 2002), das ich hier vereinfacht wiedergebe, beleuchtet diesen Umstand recht anschaulich. Es bezieht sich auf eine idealtypische frühe menschliche Gesellschaft, die im Wesentlichen von nur einer einzigen Art zu arbeiten lebt, also zum Beispiel von der Jagd nach wilden, vielleicht auch gefährlichen Tieren. Um diese zu erjagen, brauchen die Jäger dieser Gesellschaft, außer Kraft, Geschick und Ausdauer, auch viel Mut und vielleicht sogar ein wenig Aggression. Eine solche Jagdgesellschaft

wird deshalb gut daran tun, sich auf ihre Jagd einzustimmen, sich aufzuputschen, für einen entsprechenden Adrenalinpiegel zu sorgen, der ihr ermöglicht, den Gefahren erfolgreich zu trotzen. Und sie wird darüber hinaus gut daran tun, dafür zu sorgen, dass sie sich nach der Jagd wieder entsprechend beruhigt. Aufgeputschte und blutrünstige steinzeitliche Jäger sind kein geeigneter Umgang für daheimgebliebene Frauen und Kinder. Diese Gesellschaft wird also Bedingungen dafür schaffen müssen, die Jäger vor und nach ihrer Arbeit geeignet zu umsorgen, sie also zum Beispiel in einer Art »Quarantänestation« mit spezifischen Ritualen auf die Jagd vorzubereiten und danach wieder abzureagieren, bevor sie auf ihre Familien treffen.

Tatsächlich zeigen ethnologische Studien, wie sie etwa Stanley H. Udy (Udy 1970) beschrieben hat, dass Jagdgesellschaften solche

Quarantänestationen – oftmals Kult- oder Zeremonienstätten am Rande des Dorfes – vorsahen und dass sie darüber hinaus, je nach Prosperität der Gesellschaft, auch entsprechend ausgeschmückte Rituale zur Vor- und Nachbereitung der Jäger kannten. Nicht selten wurden diese Zeremonienstätten dabei auch von spezialisiertem Personal betreut, von Priestern etwa, die sich mit verschiedensten Kulthandlungen, Tänzen, Gesängen sowie der Verabreichung Mut machender Mittel um die passende Gestimmtheit der Jäger kümmerten. Diese Vor- und Nachbereitung der Jäger beschäftigte mitunter sogar mehrere Mitglieder derselben Gesellschaft und wurde in der Regel, wenn sie erfolgreich zur Produktivitätssteigerung der Jagd beitrug, auch sukzessive erweitert. Die Kulthandlungen erhielten damit zunehmend Bedeutung und begannen sich allmählich gegenüber der Jagd zu verselbstständigen. Nicht mehr nur die Jäger, sondern nun auch die Priester und Zeremonienmeister und die sonstigen mit dieser »Kultur« beschäftigten Gesellschaftsmitglieder arbeiteten nun mit an den Belangen dieser Sozietät. Aus einer Gesellschaft, die – so haben wir angenommen – zunächst nur jagte, um ihr Dasein zu sichern, wurde, gerade indem sie sich darum bemühte, ihre Arbeit zu effektivieren, eine arbeitsteilige Gesellschaft. Sie bestand nun (zumindest) aus Jägern und Priestern.

Dies ist keine zufällige Entwicklung. Arbeit hat grundsätzlich die Tendenz, sich zu differenzieren. Wo immer Arbeitsabläufe effektiviert werden, um sich die damit verbundenen Mühen zu sparen, und diese Effekte auf die Arbeit zurückwirken, entsteht neue Arbeit. Wenn durch Ausbildung von Arbeitskräften etwa komplexere Aufgaben zu bewältigen sind, so entsteht unvermeidbar Bedarf an Lehrern und Schulen. Wenn durch sinnvolle Organisation Produktionsabläufe effektiviert werden, so entsteht Bedarf an Management und Kontrolle. Und wenn sich durch technische Innovationen Steigerungen an Output und Wirtschaftswachstum erzie-

len lassen, so entsteht Bedarf an *research and development*, an Wissenschaft im weitesten Sinn. Mit anderen Worten: Arbeit macht Arbeit, und das unablässig und in sich beschleunigendem Ausmaß.

Schon in Gesellschaftsformen, die gerne als einfach beschrieben werden, finden sich deshalb zahlreiche Differenzierungen, die auch für die moderne Arbeitswelt von Bedeutung sind. Interessant scheint zum Beispiel der Umstand, dass schon Jägersgesellschaften in gewissem Sinn zwischen Arbeitsplatz und Wohnort unterscheiden und damit verbunden soziale Kompetenzen entwickeln. Anders als die meisten Jäger im Tierreich nehmen Menschen die Mühe auf sich, ihre Jagdbeute auch über weitere Strecken zu ihrer Höhle oder Behausung zu transportieren, um sie da mit anderen Mitgliedern der Gemeinschaft zu teilen. Dieses Teilen der Beute als grundlegender sozialer Akt erfordert, wenn er effizient sein soll, die Beobachtung und Administration der Beute, die die anderen einbringen, also erste sozioökonomische Überlegungen und Kalkulationen. Anthropologen vermuten, dass dies half, die Schwankungen der Nahrungsmittelversorgung durch Jagd zu mildern, was insbesondere für die Versorgung noch nicht angelernter Kinder und Jugendlicher wichtig war. Zumindest Nahrungsmittel dürften dabei interessanterweise auch vom frühen Menschen niemals wirklich gerecht unter allen Gemeinschaftsmitgliedern aufgeteilt worden sein, sondern immer schon unter Bevorzugung bestimmter Mitglieder (Stanford 1999).

Auch begann der Mensch früh damit, seine Nahrung nicht roh zu verschlingen, sondern sie zumindest ansatzweise aufzubereiten. So wurden beispielsweise mit Fellen ausgelegte und mit Wasser gefüllte Bodenvertiefungen gefunden, in die heiße Steine gelegt wurden, um erste Kräutersuppen und Ähnliches zuzubereiten. Darüber hinaus begann der Mensch bald, seine Beute durch Darstellung etwa auf Höhlenwänden oder in Form von Skulpturen ins Bild zu setzen: Das

nahm ihr zum einen den Schrecken, den sie als in der Regel unvorhersehbar aus dem Dickicht hervorbrechende und damit kaum jemals »in Ruhe« betrachtbare »Bestie« ausübte; zum anderen ließ sie sich damit auch »analytisch« erfassen. Mithilfe gezeichneter Darstellungen konnten etwa spezifische Verhaltensweisen der Beute vorab erörtert werden, junge Jäger konnten auf verwundbare Stellen der Tiere aufmerksam gemacht und mit weiteren Informationen versehen werden, die für den Jagderfolg wesentlich waren, – dies umso effizienter, je genauer die Darstellungen waren. Wenig verwunderlich also, dass bereits aus der Zeit von vor circa 35 000

Jahren Höhlenmalereien vorliegen, deren Detailliertheit ahnen lässt, dass hier Spezialisten am Werk waren, die vielleicht gar nicht mehr nur nebenbei und gelegentlich auf Wänden zeichneten. Möglich, dass sich zumindest wohlhabendere Gemeinschaften schon zu dieser Zeit so etwas wie Künstler leisteten, die zumindest partiell von den unmittelbaren Tätigkeiten der Nahrungsbeschaffung freigestellt waren – dies freilich nicht, um *l'art pour l'art*, sprich eine im modernen Sinn »handlungsentlastete« Kunst zu generieren, sondern, um mithilfe »darstellender Analyse« die Jagdergebnisse zu effektivieren (Füllsack 2009).

1.3 Arbeitsteilung

Auf der einen Seite unterstützten also die analytischen Aufgaben dieser frühen Künstler die mühevollen und gefährlichen Tätigkeiten der Jäger. Auf der anderen Seite erbrachten deren Aktivitäten, wenn sie durch diese Art der Unterstützung besser gelangen, jenes Surplus an Arbeitsprodukten, hier etwa Nahrungsmittel, mit dem den Höhlenmalern die Spezialisierung auf ihre Kunst ermöglicht wurde. Eine vergleichbare Form der wechselwirkenden Arbeitsteilung hatte der griechische Philosoph Aristoteles früh im Hinblick auf die Entstehung der Mathematik geltend gemacht. Von ihm stammt die scharfsinnige Beobachtung, dass sich die Mathematik eigentlich der Prosperität der ägyptischen Wirtschaft verdankt, die es aufgrund regelmäßiger Nil-Hochwasser manchen Ägyptern – Aristoteles stellt diesbezüglich die Priester heraus – erlaubte, sich auf geistige Tätigkeiten, eben unter anderem auf das Rechnen zu spezialisieren. Nur weil die Arbeit der Bauern wegen des fruchtbaren Nil-Schlammes so produktiv war, dass damit auch andere, nicht Landwirtschaft treibende Gesellschaftsmit-

glieder versorgt werden konnten, wurde es diesen möglich, sich geistigen Dingen, unter anderem der Mathematik zu widmen, die dann ihrerseits, etwa durch die Berechnung von günstigen Saat- oder Erntezeiten, von Sonnenständen, von Lagerbeständen oder auch bei der Planung von Getreidespeichern oder sonstigen Bauwerken auf die Verrichtungen der körperlichen Arbeit zurückwirkte.

Aristoteles fasste diese nicht unmittelbar körperlichen Tätigkeiten unter dem Begriff *scholé* zusammen, was gewöhnlich als Muße übersetzt wird, aber als Wurzel des deutschen Wortes Schule darauf schließen lässt, dass damit eine weitreichende Arbeitsteilung zwischen körperlichen und eher geistigen Tätigkeiten angesprochen ist. In der späteren Industriearbeit führte eine ähnliche Teilung zwischen manueller *blue-collar*-Arbeit und eher geistiger, weil administrativer *white-collar*-Tätigkeit schließlich dazu, die heute auch politisch noch maßgebliche Differenzierung von Arbeitern und Angestellten und schließlich von verarbeitendem und Dienstleistungsgewerbe einzuleiten.

Systematisch beginnt die entsprechende Differenzierung bereits im Mittelalter Fuß zu fassen, wo als Vorläufer der industriellen Produktion die Manufaktur verschiedene Handwerke in sogenannten Arbeitshäusern zusammenzufassen begann. Eigenständige Berufsstände, die zuvor verstreut und dezentral ihre Produkte und Leistungen anboten, begannen zentral unter einem Dach zu produzieren. Drechsler, Gerber, Schlosser, Vergolder und andere schlossen sich zum Beispiel zur Kutschenmanufaktur zusammen; Schmiede, Schlosser, Nadler etc. zur Stecknadelmanufaktur.

Mit diesen Zusammenschlüssen wurde es möglich, die Arbeit systematisch aufzuteilen. Die vielfältigen Tätigkeiten, die zuvor etwa ein Nadler im Zuge des Herstellens von Stecknadeln verrichtet hatte – von der Eisenbearbeitung über das Ziehen des Metalls, das Schnei-

den, das Zuspitzen, bis hin zur Verpackung, Verkauf, Rechnungsführung etc. – konnten von einzelnen, sich jeweils spezialisierenden Arbeitern in Einzelschritten verrichtet werden, was, wie der Ökonom Adam Smith (Smith 1776/1937) dann hervorhob, die Produktivität erheblich zu steigern erlaubte.

Gleichzeitig wurde damit allerdings die geachtete Arbeit von Handwerkern auch allmählich entwertet: Für die Verrichtung der verschiedenen Einzelschritte war kein außergewöhnliches Spezialwissen mehr nötig, das dem Arbeitenden Prestige und Nachfrage sicherte. Darüber hinaus brachte der zerstückelte Prozess den Arbeitenden um den Bezug zu seinem Produkt. Das fertige Werk verschwand aus seinem Blickfeld. Beides waren Probleme, die die aufkommende Industriearbeit maßgeblich und fortlaufend belasteten.

1.4 Rationalisierung

Worauf beruht aber nun der enorme Produktivitätsgewinn im Detail, mit dem die industrielle Arbeit die Welt so maßgeblich zu verändern begann? Um dies im Detail zu verstehen, empfiehlt es sich, die Möglichkeiten zur Rationalisierung der Arbeit anhand eines einfachen theoretischen Beispiels durch zu überlegen.

Zum Inbegriff der industriellen Produktionsweise wurde zu Beginn des 20. Jahrhunderts bekanntlich das Fließband, an dem Arbeitsprozesse in einzelne Schritte aufgeteilt und in stets gleiche Handgriffe zerstückelt wurden. Die damit verbundene Rationalisierung führt sich auf die Möglichkeit zurück, Regelmäßigkeiten im Arbeitsvorgang zu nutzen und die sich dabei wiederholenden Teile oder Abschnitte des Prozesses zusammenzufassen, sie gleichsam zu bündeln. Man stelle sich, um diesen Effekt genauer zu sehen, kurz

einen Gestrandeten auf einer einsamen Insel vor, einen Robinson etwa, der, um auf seiner Insel zu überleben, Fische zu fangen versucht. Eine der Regelmäßigkeiten dieses Arbeitsprozesses könnte darin bestehen, dass sich Fische an kleinen Haken, auf denen ein Köder angebracht ist, relativ leicht aus dem Wasser ziehen lassen. Einen Fisch dagegen nur mit den Händen aus dem seichten Wasser ans Land zu werfen, gelingt zwar vielleicht auch schlecht und recht, benötigt aber im Schnitt, sagen wir, sechs Stunden Zeit. Mit Haken schafft es Robinson durchschnittlich alle zwei Stunden einen Fisch zu fangen. Und mit nur einem davon lassen sich gewöhnlich gleich mehrere Fische fangen. Der Haken »verkörpert« also gleichsam einen sich wiederholenden Aspekt in diesem Arbeitsprozess. Im Haken ist, wie dies Karl Marx ausdrückte, Arbeit »geronnen«. Die Wiederverwendbar-

keit des Hakens bewahrt den sich wiederholenden Aspekt des Hakenherstellens auf.

Während dieser Haken allerdings hergestellt wird – nehmen wir dafür eine Dauer von 6 Stunden an –, kann Robinson keine Fische fangen. In ökonomischen Termini birgt der Haken so genannte »Opportunitätskosten« und zwar in der Höhe der in seiner Herstellungszeit nicht gefangenen Fische. Wenn wir annehmen, dass Robinson noch über weitere Nahrungsquellen verfügt, die ihm vielleicht sogar lieber sind als Fisch, so scheint es für ihn wenig verlockend, 6 Stunden lang an der Herstellung eines Hakens zu arbeiten, dabei auf Nahrungsmittelproduktion zu verzichten, weil ja dafür keine Zeit bleibt, nur um hier und da einen Fisch zu fangen. Wie leicht nachzurechnen ist, rentiert sich der Haken in diesem Beispiel erst ab dem zweiten Fisch. Diese Menge zu fangen dauert (im Schnitt) ohne Haken $2 \times 6 = 12$ Stunden und mit Haken $6 + 2 \times 2 = 10$ Stunden.

Das heißt, der Haken erspart Arbeit erst ab einer bestimmten Wiederholungsdichte. Nur wenn Robinson in der Tat hinreichend oft Fische zu fangen gedenkt, rentiert sich für ihn die Investition in den Haken. Sobald dies aber der Fall ist, steigt die Rendite schnell an: je mehr Wiederholungen, desto höher die Arbeitersparnis. Bei fünf Fischen beträgt die Ersparnis bereits 14 Stunden, bei 10 bereits 34 Stunden. Anders gesagt, die Wiederverwendung des Hakens ist äußerst attraktiv, und zwar im Wortsinn, wie wir gleich sehen werden.

Ein aus Holz oder Knochen unter primitiven Bedingungen geschnitzter Angelhaken mag freilich nicht allzu viele Wiederverwendungen erlauben. Ein modernes Computerprogramm dagegen, das, einmal geschrieben, im Prinzip nahezu kostenfrei kopiert werden kann, erlaubt tendenziell unendlich viele Anwendungen.

1.5 Der komparative Kostenvorteil

Was aber nun, wenn dieser Robinson Fische nicht sonderlich schätzt? Woher kommt dann die benötigte Wiederholungsdichte? Die Antwort liefert hier, wie so oft, die Gesellschaft. Ein Freitag an Robinsons Seite, der Fisch mag und bereit ist, ihn gegen andere Produkte zu tauschen, würde die Hakenherstellung schnell rentabel werden lassen.

Auch hier lässt sich freilich zunächst ein Einwand machen, der das Beispiel infrage stellt, bei genauerem Hinsehen aber Gründe dafür verdeutlicht, warum Arbeit im Zuge ihrer Rationalisierung tatsächlich produktiver zu werden scheint. Es dürfte leicht vorzustellen sein, dass Freitag, als profilierter Insulaner, sowohl wesentlich effektiver Fische fängt als Robinson, wie auch die dazu nötigen Haken in kürzerer Zeit herstellt.

Freitag benötigt, sagen wir, nur eine Stunde pro Haken und eineinhalb Stunden, um damit einen Fisch zu fangen. Warum sollte also der geschickte Freitag mit dem ineffizienten Robinson überhaupt tauschen? Alles was Robinson zu Wege bringt, dauert länger als wenn Freitag es selbst tut. Robinsons Arbeit scheint Freitag eher zu bremsen, anstatt Arbeit zu sparen.

Warum es trotzdem auch für Freitag rational sein könnte, zu tauschen, beantworten erneut die Opportunitätskosten der Arbeit. Sie liegen dem zugrunde, was David Ricardo »komparativen Kostenvorteil« nannte. Würden sowohl Robinson wie auch Freitag ausschließlich als Selbstversorger leben, so würde Robinson in diesem Beispiel mindestens 10 Stunden arbeiten müssen, um

einen Haken herzustellen und zwei Fische zu fangen. Freitag wäre wesentlich schneller, würde aber ebenfalls noch vier Stunden für dasselbe Ergebnis benötigen.

Wenn sie sich dagegen zu tauschen entschließen und Robinson den Fischfang und Freitag die Hakenherstellung übernimmt, so würde, um dasselbe Ergebnis, nämlich insgesamt zwei Haken und vier Fische zu erzeugen, Robinson nur 8 Stunden (für vier Fische) und Freitag nur zwei Stunden (für zwei Haken) arbeiten müssen. Beide würden sich *bei gleichem gesellschaftlichen Output* jeweils zwei Stunden Arbeit ersparen, die sie, anstatt wirklich zu sparen, im Sinne der *industria*, also der *fleißigen* Arbeit, in erhöhte Arbeitsaktivität und damit Produktivität investieren könnten. Beide hätten damit großen Anreiz, sich auf die Herstellung nur eines der beiden, in diesem Beispiel relevanten Güter zu spezialisieren und ihre Produkte zu tauschen. Und dies gilt in analoger Weise auch für beliebig viele weitere Akteure und ihre Produkte.

Das Um und Auf des Rationalisierungsprozesses und der damit verbundenen Produktivitätssteigerung ist also die Bündelung von Wiederholbarem, von Regelmäßigkeiten. Im Hinblick auf die heutige Digitalisierung vieler Arbeitsschritte lässt sich dies auch informationstheoretisch anschaulich zeigen. Die bekannte Fibonacci-Sequenz beispielsweise für, sagen wir, ungefähr hundert Stellen zu berechnen, macht, obwohl sie sehr einfach ist, doch einige Arbeit. Den Algorithmus »Wiederhole 100-mal $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ mit $F_0 = 0$ und $F_1 = 1$ « dagegen niederzuschreiben, erspart einiges dieser Arbeit, einfach, weil das zugrundeliegende Prinzip der Sequenz – die Addition der je vorhergehenden beiden Zahlen – damit auf einen sich wiederholenden Teilaspekt reduziert und damit einer möglichen Spezialisierung zugänglich gemacht wird. Im Bereich der menschlichen Arbeit wurde diese Art von Spezialisierung, etwa im Zuge der Industrialisierung, zunehmend (und zunehmend auch

systematisch) Fachkräften anheimgestellt, die sich allerdings, weil ihrer Arbeit Regelmäßigkeiten zugrunde lagen, etwas später durch Maschinen ersetzen ließen. Heute leisten solche Spezialisierung eben vielfach die Rechner.

Nun wird an dieser Stelle allerdings immer wieder eingewandt, dass sich nicht jeder Prozess so einfach rationalisieren lässt. Viele menschliche Tätigkeiten seien zu komplex, um sie vollständig in sich wiederholende Teilaspekte zu zerstückeln. Frey und Osborne etwa machen als Rationalisierungs-Flaschenhals Aufgaben aus, die Wahrnehmung und Manipulation, sowie kreative und soziale Intelligenz erfordern (Osborne und Frey 2013). Gerade aktuell so wichtig werdende Arbeitsarten wie die Erziehung, die Pflege, die Bildung unserer Mitmenschen scheinen sich damit, zusammen mit vielen administrativen Tätigkeiten, maschineller Verrichtung zu sperren. Es scheint schwierig, in diesen Arbeitsprozessen Wiederholbares zu finden, das sich dann einfach automatisieren ließe. Die Suche danach scheint unsere Möglichkeiten zu übersteigen.

Interessanterweise lässt sich aber gerade diese Suche nach Rationalisierungsmöglichkeiten ihrerseits recht gut an Rechner auslagern. Diese orientieren sich dabei paradoxerweise ausgerechnet an der Natur. Sie imitieren dazu Evolutionsprozesse, die davon ausgehen, dass jeder noch so simple Organismus in seiner Nische, in der er die dort gegebenen Regelmäßigkeiten energetisch nutzt, eine solche Suche erfolgreich absolviert hat. Seinen Metabolismus etwa im Winter, wenn kaum Nahrung zu finden ist, regelmäßig herunterzufahren und zu schlafen, dafür aber im Sommer bei großem Ressourcenangebot aktiv zu sein, ermöglicht es dem Murmeltier die saisonalen Wiederholungen der Jahreszeiten energetisch zu nutzen. Allerdings wendet die Natur bei dieser Suche nun ein Prinzip an, das kulturellen Wesen in der Regel verschlossen bleibt. Die Natur selektiert einfach knallhart diejenigen aus, die beim Finden nutzba-

rer Regelmäßigkeiten keinen Erfolg haben. Sie lässt, anders gesagt, nur die Erfolgreichen leben und spürt genau damit die versteckten »Rationalisierungsmöglichkeiten« auf.

Den Umstand, dass wir – so ist zumindest zu hoffen – Personen, die unter den hochdynamischen Beschäftigungs- und Arbeitsbedingungen moderner Gesellschaften keine nutzbaren Regelmäßigkeiten aufspüren, nicht einfach sich selbst überlassen, sind wir mittlerweile zumindest teilweise in der Lage, mithilfe von Rechnern zu kompensieren. In der Computertechnologie wird die evolutionäre Selbst-Optimierung zum verbreiteten Standard. Mit Hilfe Genetischer Algorithmen lassen sich Computerprogramme, die an sich bereits hoch komplexe Anordnungen von Wiederholbarem darstellen, einem evolutionen Wettbewerb aussetzen, im Zuge dessen die Effizienz Jahrtausende während der Evolution im Aufspüren und Anpassen an Regelmäßigkeiten in wenigen Sekunden nachvollzogen wird (Hoos 2012). Robotersysteme – deren Bestandteile deswegen heute nicht mehr so oft nach den slawischen Be-

zeichnungen für Sklave und Arbeit (*rab, rabota*), sondern eher als *Brain based devices* bezeichnet werden – sind in der Lage, ihre Aufgaben durch Auslese der dafür am besten geeigneten Instanzen in kürzester Zeit optimal zu erfüllen. Da wir – bisher zumindest – wenig dabei empfinden, ein ineffizientes Computerprogramm einfach zu löschen, bzw. einen schlecht arbeitenden Roboter einzustampfen, scheint die Vision des Computertechnikers Ray Kurzweil (Kurzweil 2005) einer schon in näherer Zukunft verfügbaren, sich selbst optimierenden Maschinengeneration nicht mehr ganz abwegig. Da diese Maschinen selbständig und rasend schnell Rationalisierungsmöglichkeiten aufspüren, könnten auch Arbeitsformen, die wir aktuell für nicht rationalisierbar halten, in Zukunft von Rechnern und Maschinen ausgeführt werden. Die jüngsten »Erfolgsmeldungen« aus diesen Bereichen, die weitreichende Veränderungen in Verwaltung, Erziehung, Ausbildung und nicht zuletzt in der Beschäftigung ankündigen, scheinen in diese Richtung zu deuten.

1.6 Umdenken

Zugegeben, noch ist es nicht so weit. Von wirklichem »jobless growth«, wie ein völlig von Arbeit entkoppeltes Wirtschaftswachstum zuweilen genannt wird, kann noch keine Rede sein. Einstweilen schürt die Beschäftigungsintensität der Dienstleistungswirtschaft in vielen europäischen Volkswirtschaften noch die Hoffnung, dass in der Industrie wegrationalisierte Arbeitskräfte zumindest zahlenmäßig im Sektorservice beschäftigt werden können (Marterbauer 2007). Für den Einzelnen bietet dies freilich meist wenig Trost. In der Dienstleistung finden bei weitem mehr Jüngere Aufnahme, als in der Industrie Ältere abgebaut werden. Der ökonomische

Strukturwandel lässt damit vor allem ältere Arbeitnehmer der »Generation 50+« außen vor. Und da Jüngere dies vermehrt wahrnehmen können und dabei auch aktuell schon nicht gerade einfach ins Berufsleben einsteigen, steigt allgemein die Beschäftigungsunsicherheit. Diese Unsicherheit, die zusätzlich von einer voranschreitenden Prekarisierung der Beschäftigungsverhältnisse gesteigert wird, sorgt heute, mehr als die schweißtreibenden Mühen der körperlichen Arbeit, für jene Belastungen, denen sich der moderne Arbeitende ausgesetzt sieht. Das paradoxe Fazit daraus lautet, dass die Belastung offensichtlich steigt, gerade weil der moderne

Mensch Erfolg zu haben scheint, sich immer größerer Teile seiner Arbeit zu entledigen. Der eigentliche Grund für diese Paradoxie ist dabei leicht auszumachen: es ist die nach wie vor selbstverständliche und wenig hinterfragte Konvention, Produktivitätserfolge ausschließlich über Arbeitslöhne umzuverteilen. Nur wer arbeitet, soll auch zu essen haben, lautet die jahrhundertealte Devise.

Wenn freilich der Mensch in der Tat nicht mehr in jedem Arbeitsbereich für die Produktion notwendig ist und die entsprechenden Bereiche mit technologischem Fortschritt eher mehr zu werden scheinen, so scheint es an der Zeit über andere Formen der Umverteilung von Produktivitätserfolgen nachzudenken und den Menschen von den Mühen und Lasten der Arbeit zu befreien.

Literatur

- Baecker D (Hrsg.) (2002) *Archäologie der Arbeit*. Berlin: Kadmos.
- Brynjolfsson E & McAfee A (2009) *Race against the machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. Digital Frontier Press.
- Cohn J (2013) *The robot will see you now*. The Atlantic, February 20, 2013.
- Ehrenberg A (2004) *Das erschöpfte Selbst. Depression und Gesellschaft in der Gegenwart*. Frankfurt, Campus.
- Füllsack M (2009) *Arbeit*. Wien: UTB.
- Hillienhof A (2014) Arbeitsunfähigkeit: Zahl der Krankschreibungen gestiegen. *Deutsches Ärzteblatt* 2014; 111(11): A-427/B-371/C-355.
- Hoos HH (2012). *Programming by Optimization*. *Communication of the ACM* vol. 55 no. 2, pp. 70–80.
- Kurzweil R (2005) *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Viking Books.
- Marterbauer M (2007) *Wem gehört der Wohlstand? Perspektiven für eine neue österreichische Wirtschaftspolitik*. Szolnay, Wien.
- Osborne M, Frey CB (2013) *The Future of Employment. How susceptible are jobs to computerization?* http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf, Zugriff am 12.05.2014.
- Priddat B (2000) *Arbeit an der Arbeit: Verschiedene Zukünfte der Arbeit*. Marburg: Metro-polis.
- Schmidt M, Lipson H (2009) Distilling Free-Form Natural Laws from Experimental Data. *Science* vol. 324 no. 5923 pp. 81–85.
- Smith A (1776/1937) *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. New York.
- Stadler R (2014) Roboter helfen Journalisten. *Neue Zürcher Zeitung*. <http://www.nzz.ch/aktuell/feuilleton/medien/roboter-helfen-journalisten-1.18269711>, Zugriff am 12.05.2014.
- Stanford CG (1999) *The Hunting Apes: Meat Eating and the Origins of Human Behavior*. Princeton: Princeton University Press.
- Udy SH (1970) *Work in Traditional and Modern Society*. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall.