

**Ethische Aspekte technischer Autonomie**

**Uwe Wiemken**

Februar 2014

## **Diskurs Technik und gesellschaftlicher Wandel**

Die in dieser losen Folge von Publikationen erscheinenden Aufsätze haben das Ziel, einen Beitrag zum Diskurs über langfristige technologische Entwicklungen und ihre Implikationen zu leisten. Sie sollen das fachlich eingegrenzte Angebot des Institutes um allgemeine Aspekte des gesellschaftlichen Wandels ergänzen.

Die Beiträge sind als eigenständige Aufsätze entstanden, als Vorlesungs- oder Vortrags- skripte oder als sonstige Publikationen. Sie sollten aber jeweils für sich gelesen werden können. Das bringt es mit sich, dass Inhalte im Laufe der Jahre entstanden sind, die in Abschnitten fast wortgleich, aber oft auch mit ergänzenden Anmerkungen versehen, erneut dargestellt sind. Einige dieser Arbeiten, die nicht urheberrechtlich gebunden sind, liegen in gekürzten oder modifizierten Versionen in anderen Publikationen vor.

© Uwe Wiemken 2014

Fraunhofer-Institut  
für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen  
Appelsgarten 2  
53879 Euskirchen  
Telefon +49 2251 18-0  
[info@int.fraunhofer.de](mailto:info@int.fraunhofer.de)  
[www.int.fraunhofer.de](http://www.int.fraunhofer.de)

## Ethische Aspekte technischer Autonomie

Eine der wesentlichen Facetten, die die technische Entwicklung in den letzten Jahrzehnten aufweist, und die zunehmend immer tiefer in unser Ethos und unser Selbstverständnis als Menschen, aber auch als Gesellschaft eingreift, ist die Fähigkeit der Technik, solche Dinge „in Konkurrenz zum Menschen“ zu leisten, bei denen es nicht „nur“ um die Verstärkung und Unterstützung unserer physischen Leistungsfähigkeit durch Werkzeuge, Vorrichtungen und „klassische“ Maschinen geht, sondern auch um unseren geistig-seelischen und kognitiven Umgang mit der Welt – etwas, was wir bisher als unbestrittene und unbestreitbare „eigentliche“ Domäne unseres Menschseins individuell und in unserem sozialen Leben wahrgenommen haben. Wir haben in verschiedenen Kontexten schon darüber gesprochen. Ich möchte im Folgenden insbesondere die Frage ansprechen, wie sich diese zunehmende Fähigkeit der Technik in der Frage widerspiegelt, wie man zu „begründeten“, „gewollten“ und „richtigen“ Entscheidungen in der Handlungswelt kommt – zu einer aus dem Ethos unserer Wertegemeinschaft abgeleiteten (säkularen) Ethik.

Das möchte ich an Hand des Begriffes „Autonomie“ diskutieren – Autonomie verstanden als „Entscheidungs-/Handlungsautonomie“ im Sinne von „Eigenbestimmtheit“ im Gegensatz zu „Fremdbestimmtheit“. Allerdings will ich nicht allzu tief in die akademische Debatte über die transzendente Facette des Autonomiebegriffes einsteigen, die in unüberschaubarer Diversifizierung und Tiefe eng mit der Frage der Willensfreiheit verknüpft ist. Auch die Verbindung zur „Szene“ der Künstlichen Intelligenz (KI) will ich nur sehr cursorisch einbeziehen. Ich will dagegen hier vor allem an Hand von Beispielen die Frage ansprechen, wo wir überall damit werden rechnen können oder müssen, dass technische Systeme uns „automatisch“ Entscheidungen abnehmen; sei es, dass sie unser Auto bremsen, wo sonst eine Kollision drohen würde, dass sie eine Person auf Grund von messbaren (oder technisch recherchierbaren) individuellen „Kenndaten“ in eine Datenbank verdächtiger und zu überwachender Personen eintragen, oder dass sie ein militärisches Ziel angreifen, das sie automatisch/autonom als „Feind“ eingestuft haben. Ich will diese Fragen an dieser Stelle in einer etwas stärker zivil-gesamtgesellschaftlichen Sicht ansprechen (wir haben die ethischen Fragestellungen unter dem Blickwinkel direkter staatlich-militärischer Gewaltanwendung im letzten Sommersemester angesprochen).

Ein wichtiges Charakteristikum aus Sicht der Technik ist die „unschuldige“ Eigendynamik der Abläufe, die uns immer wieder damit konfrontiert, dass nahezu unbemerkt technische Fort-

schritte erzielt werden. Erst, wenn sie in der Gesellschaft als „plötzlich“ genutzte Anwendungsoptionen wahrgenommen werden, wird die Notwendigkeit erkannt, die Frage zu klären, ob man das, was die Technik möglich macht, eigentlich „will“. Um diese Dynamik exemplarisch zu erhellen, will ich mit einem Abschnitt über „intelligente Suchverfahren“ beginnen, mit denen kontinuierlich in den letzten Jahrzehnten immer besser und immer „intelligenter“ große Datenbestände durchsuchbar und auswertbar geworden sind. Sie sind als relativ einfache Form der Automatisierung so etwas wie eine „triviale“ technische Basisfähigkeit (für „Big Data“), die ganz unmittelbar und „intellektuell“ wenig anspruchsvoll direkt von der rasant wachsenden Leistungsfähigkeit der Computer profitiert, – es erschlossen sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr Anwendungen, bei denen lediglich „dumme“ Anweisungen – allerdings in riesiger Menge – abgearbeitet werden mussten (eine Spielwiese des „number crunching“). Auf die interessanten und wichtigen Entwicklungen, die derzeit unter dem Stichwort „deep learning“ wieder Fahrt aufnehmen, und die eine etwas andere Form von „Suchverfahren“ darstellen, sei an dieser Stelle nur hingewiesen (sie laufen auf Such- und Klassifizierungsverfahren hinaus, die denen in unserem Gehirn „nachempfunden“ sind).

Der technische Ursprung der automatisierten Suchverfahren ist die Entwicklung der Sortierautomaten, namentlich der Lochkarten-Maschinen von Herman Hollerith (1860 – 1929). Das Grundprinzip ist sehr einfach: in einer Lochkarte, die an Sensoren vorbeigeführt wird, befinden sich Spalten mit Löchern, deren Position einem Merkmal bzw. einer Merkmalsausprägung zugeordnet ist. Je nach Merkmalsausprägung kann die Karte dann in verschiedene Fächer einsortiert werden. Man legt vorne einen großen Stapel von Karten ein, und bekommt am Ausgang nach Merkmal sortierte Stapel heraus. Dafür ein Beispiel aus einer frühen Anwendung: Der amerikanische Zensus wurde im Neunzehnten Jahrhundert alle zehn Jahre durchgeführt und war ein extrem aufwändiger organisatorischer Prozess in Durchführung und (händischer) Auswertung. Er nahm ca. sieben Jahre in Anspruch. Die Erhebung sammelte u.a. Angaben zum Namen, zur Wohnanschrift, zu Geschlecht, Alter, Rasse, Personenstand, Beruf und Branche, Wohneigentum oder Miete. Diese Daten wurden in gerasterter Form auf Löcher in den Lochkarten übertragen, um sie z.B. nach Lebensalter sortieren zu können. Die Auswertung nahm mit einer Hollerith-Maschine nur noch ein bis zwei Jahre in Anspruch.

In den krisenhaften dreißiger und vierziger Jahren des letzten Jahrhunderts gab es mit der Entwicklung der Computer dann einen qualitativen technischen Sprung – insbesondere in den USA stark gefördert durch militärische Interessen und Problemstellungen. Die Sortierschächte einer Hollerithmaschine, in die die Lochkarten mit einer bestimmten Merkmalsausprägung mechanisch

hineinsortiert wurden, wurden nun durch ein computergestütztes Such-/Sortierverfahren ersetzt und das Ergebnis in Listen ausgedruckt.

Wie schon an anderer Stelle beschrieben, setzte in den sechziger Jahren mit der Nutzung der Planartechnologie eine extreme Dynamik der Informationstechnologien ein. Auch schon auf dieser Stufe tauchte zunehmend die Automatisierungsfrage auf, und Anwendungsideen und ihre Fortentwicklungsmöglichkeiten „lagen überall auf der Straße“ und waren „im Prinzip ganz einfach“ (so sind später die IT-Blasen entstanden). Kundenkarteien konnten viel effizienter geführt werden, um automatisch Adresslabels sortiert nach Postleitzahl oder nach Adressatenkategorien u.ä. zu drucken, für Bibliotheken konnten Karteikarten automatisch erstellt werden, und es konnten Lagerbestände (z.B. seit den fünfziger Jahren mit dem bekannten Strichcode als Signatur) für die Fakturierung, aber auch für viele andere Fragestellungen verwaltet werden. Man konnte (und kann) auch sehr leistungsfähige Absatzprognosen machen, und danach viel kosteneffizienter die Einkaufs- und Angebotsstrategie ausrichten. In so geführten Supermärkten gab es immer weniger Ladenhüter (aber es verschwand auch der Charme der „Tante Emma-Läden“).

Um solche technischen Möglichkeiten zu nutzen und zu „vermarkten“, war durchaus nicht viel Phantasie nötig – wenn auch in der Wirtschaft mit ihrem Profitinteresse und Konkurrenzkampf viel unternehmerischer Mut zum Risiko und kaufmännisches Geschick. Sie waren aber sicher eine bedingende Fähigkeit für die Erfolge der heutigen „global player“ wie Wal-Mart, MacDonalds, Aldi oder IKEA.

Aber auch schon dabei haben sich kulturverändernde Eigendynamiken herausgebildet, die bis in unsere Zeit reichen und gerade in unseren Tagen großes Aufsehen verursachen, obwohl sie „im Prinzip“ schon lange sichtbar sind. Sie sind ein weiteres Beispiel für die Argumentation, dass wir früher in den Diskurs über zukünftige technische Entwicklungen und die denkbaren ethischen Implikationen ihrer Nutzung bzw. Anwendung einsteigen müssen. Wir wollen uns aber die weitere Entwicklung der Such- und Sortierverfahren für Informationsbestände, an denen wir ein Interesse haben, noch etwas genauer anschauen.

Die Ausgangsfrage ist uralt. Auch schon die Bibliothek von Alexandria in der Antike benötigte für die Verwaltung ihres Bestandes (von vielleicht fünfhunderttausend Schriftrollen) eine ordnende Systematik – einen Katalog. Es geht dabei prinzipiell immer darum, das Original-Objekt (z.B. eine Schriftrolle oder heute ein Buch oder einen digitalen Volltext) mit einer Ortsangabe und einer eindeutigen Signatur, einer Kennung (das kann eine fortlaufende Nummer sein) zu versehen, um es gezielt anhand dieser Signaturinformation wiederfinden zu können. Wir be-

schränken uns hier auf Objekte, die Information repräsentieren, obwohl das Grundprinzip auch für die Lagerhaltung von Ersatzteilen eines Automobilherstellers oder für Paketsendungen in der Logistikbranche anwendbar ist<sup>1</sup>. Der Katalog als eine Sammlung von „Karteikarten“ bildet – um in der Terminologie an anderer Stelle zu bleiben – ein vereinfachtes Modell des Gesamtbestandes. Dieses Modell kann ganz verschiedene Formen und verschiedene „Eindringtiefe“ haben; erforderlich ist typischerweise, dass jede Informationseinheit – jede Karteikarte – bei der Aufnahme in den Bestand neben der Signatur mit zugeordneten „Metadaten“ versehen wird. Ein Metadatum kann ein Autor sein, der Titel, ein Abstract, das Erscheinungsjahr, das Aufnahmedatum in den Katalog, das zugehörige Sachgebiet gemäß einem vordefinierten Thesaurus, ein frei vergebenes Stichwort, ein „Schlüsselwort“, eine Kategorie gemäß einer „Taxonomie“, der Verlag, die „Wichtigkeit“ für eine Interessenlage, eine Kennziffer für die „Seriosität“, das Gewicht, die Seitenzahl, das Format, die Postleitzahl einer Kundenadresse, ..... . Ich glaube, man kann sehen, dass der Form und Ausprägung einer „Karteikarte“ kaum Grenzen gesetzt sind – außer durch die Praktikabilität. Der rein praktische Aufwand nämlich, immer in Relation zum Nutzen, stellte in der Vergangenheit die wichtigste, recht enge Einschränkung dar. Der amerikanische Zensus, den wir oben angesprochen haben, ist dafür wieder ein gutes Beispiel. Man wird sich gut überlegt haben, allzu viele Daten abzufragen, da man den Aufwand der Befragung und der Auswertung in Grenzen halten musste (einmal ganz abgesehen von der amerikanischen Grundprägung, der (Zentral)-Regierung nicht zu viele Rechte und Macht einräumen zu wollen). Auf der anderen Seite gibt es offenbar aber eine ausgeprägte Tendenz in vielen von uns, die Grenzen zur „Sammelwut“ zu überschreiten, insbesondere, wenn man glaubt, eine gute (z.B. politische) Rechtfertigung dafür gefunden zu haben. „Wenn wir schon mal dabei sind, könnten wir doch auch noch dieses und jenes abfragen – wer weiß, ob wir es nicht doch irgendwann einmal gebrauchen können“. Das kann wohl jeder nachvollziehen (und fürchten), der einmal den Prozess der Definition und Erstellung einer Datenbank mitgemacht hat, mit der ein Informationsbestand zugänglich und sinnvoll nutzbar gemacht werden soll. Das Abwägen zwischen Aufwand und Nutzen war (und ist) ein wichtiger Aspekt der Informationssammlung und -archivierung. Wir kommen gleich darauf zurück. Diesen Katalog, dieses Modell, kann man nach verschiedenen Sortierkriterien ordnen und zum Beispiel in Form eines Bibliothekskataloges – eines Karteikastens – den Nutzern zur Verfügung stellen. Man kann „im Karteikasten suchen“, und sich dann die Volltexte (das Buch) in „der Bibliothek“ heraussuchen (lassen). An diesem Beispiel können wir ganz gut einige grundsätzliche Beschränkungen ansprechen: die geläufigste und traditionelle Form eines solchen Kataloges ist die Anordnung der Karteikarten nach Autor innerhalb vordefi-

---

<sup>1</sup> Die automatischen Regalsysteme sind hierfür ein Beispiel.

nierter allgemeiner Sachgebiete. D.h., das erste Sortierkriterium im Karteikasten ist das Sachgebiet (z.B. Kinderbücher), innerhalb dessen alphabetisch nach Autor sortiert ist. In bestimmten Fällen kann man aber auch daran interessiert sein, den Bestand nach einer detaillierten übergeordneten Taxonomie zu ordnen, und innerhalb dieser Ordnung nach Sachgebieten, und schließlich nach Autoren – dann kann es schon ziemlich schwierig und aufwändig werden, einen Schrank mit Karteikästen einigermaßen sinnvoll zu füllen, wenn er unterschiedliche Zugriffsoptionen berücksichtigen soll. Schon allein die Frage, ob man mehrere Karteikarten pro Informationseinheit verwenden darf, oder der Bestand disjunkt geordnet sein muss, kann ein systematisches Problem sein und auch schnell an Aufwandsgrenzen stoßen.

Diese enge Begrenzung wurde nun in den letzten Jahrzehnten durch die technologische Entwicklung nach zögerlichen Anfängen, die wir angesprochen haben, gründlich aufgelöst. Man kann das übrigens durchaus als ein Beispiel sehen, dass die Technik ein bemerkenswertes Reservoir an Kreativität für die Lösung von drängenden Problemen darstellt<sup>2</sup>. Eine solche zunehmende Notsituation war nämlich in den siebziger Jahren entstanden, als die „Suchinteressen“ nicht nur, aber insbesondere in der Forschung immer komplexer wurden. Der „Heuhaufen“ der immer umfänglicher werdenden Ergebnisse der Forschung, aber auch ganz allgemein der gedruckten Information aus immer mehr Quellen, wurde gleichzeitig immer größer. Hinzu kam, dass die „klassische Bibliothekars- und Archivarsdenke“ die Neigung verstärkte, dass man selbstverständlich alles dokumentieren muss, was man bekommen kann – und das im Prinzip vollständig. Diese Denke fand (und findet) sich übrigens gleichzeitig in Form des „Stasi-Kontrollwahns“ mit paranoider Ausprägung in totalitären Staatsformen wieder – und ist derzeit dabei, auch bei uns wieder neue Formen anzunehmen, wie wir gleich noch diskutieren wollen. Zum Glück hatte dieser totalitäre Kontrollanspruch damals die beschriebenen Grenzen – der „Wirkungsgrad“ wurde geradezu albern gering, und es blieb fast nur noch das gesellschaftliche Problem der Angst vor dem System und der Bespitzelung aus Staatsinteresse übrig. Wer weiß aber, was gewesen wäre, wenn dem Regime die heutige Überwachungstechnik zur Verfügung gestanden hätte – ob sich auch dann die (für mich) bewundernswert mutige Dissidentenszene hätte entwickeln können?

Der erste Schritt war jedenfalls, dass man der Datenflut mit Hilfe der leistungsfähiger werdenden IT-Technologie Herr werden wollte. Es entstanden z.B. die Literaturdatenbanken für die Forschung, und die staatlichen Förderer investierten viel Geld in ihren Aufbau und in die kontinuier-

---

<sup>2</sup> und als einen Beleg für die Einschätzung von Arthur C. Clarke: *“Anything that is theoretically possible will be achieved in practice, no matter what the technical difficulties, if it is desired greatly enough”*.

liche Pflege, indem sie Wissenschaftlern Honorar für das Einpflegen von „Metadaten“ für wissenschaftliche Publikationen zahlten. Es entstanden gigantische Thesauri etwa für die INSPEC-Datenbank, die über 30.000 Begriffe in einer hierarchischen Taxonomie als Strukturvorgabe für Metadaten vorschrieb. Man kann sich leicht vorstellen, dass mit einem solchen Instrument eine eindeutige Zuordnung völlig unmöglich ist, und schon garnicht ein intuitives Überschauen der Struktur. Eine sinnvolle Zuordnung eines Artikels zu einem (oder mehreren) der Thesaurus-Begriffe war ein ziemlich schwieriges Unterfangen, auch und vor allem angesichts der Tatsache, dass die Forschungslandschaft sich zunehmend veränderte. Die Abgrenzung – nicht nur zwischen Physik und Chemie – wurde immer unschärfer, und die Thesauri wurden schon auf der obersten Hierarchiestufe immer weniger eindeutig. In der Zeit entstand die Warnung „garbage in – garbage out“.

Diese historische Sachlage soll hier nicht weiter vertieft werde, wir wollen aber festhalten, dass in dieser Zeit der sich entwickelnden Informationsgesellschaft mit gewaltigem Personalaufwand viele große „Datenfriedhöfe“ entstanden. Es wurde hochqualifiziertes Personal in ziemlich langweiliger Routine gebunden, um eine Informationsbasis für die Arbeit zu schaffen, die ich einmal aus meiner Erinnerung heraus ganz plakativ und ohne allzu intensives Quellen- und Statistikstudium so charakterisieren würde: Man konnte froh sein, wenn von den eingepflegten Dokumenten in allen Recherchen zu konkreten Problemlagen mehr als 10% überhaupt irgendwann einmal als „Treffer“ aufgerufen wurden (also 90% de facto „verschwanden“). Von diesen Treffern wurden vielleicht nur 10% als „vielleicht interessant/lesenswert“ eingestuft, davon vielleicht die Hälfte tatsächlich gelesen/überflogen – und schließlich davon wieder nur ein (kleiner) Teil als ernsthafte Quelle genutzt. Man musste sich manchmal fragen, ob es nicht sinnvoller war, all den Routine-Aufwand zu unterlassen, und stattdessen die wertvolle Personalkapazität ad-hoc in die konkrete Lösungssuche zu investieren. Das allerdings bedeutete, dass man jeweils versuchen musste, Zugriff auf die intuitive Problem- und Informationsübersicht eines „Experten“ (z.B. des Doktorvaters) zu sichern, die man für etwas „generalistischere“ oder disziplinübergreifende Fragestellungen aber immer schwerer fand. Diese etwas defätistische Sicht will ich allerdings ein wenig abmildern mit der Einsicht, dass das wohl eine transiente und für die Weiterentwicklung unvermeidliche Phase der Erfahrungssammlung war (ich war mit vielen enthusiastischen Anfängen und frustrierenden Flops durchaus leidvoll an dieser Phase beteiligt).

Festhalten wollen wir, auch um den Begriff hier einzuführen, dass sich herauskristallisierte, dass das „intelligente“ Befüllen solcher Datenbanken durch den Menschen nur für ganz individuell genutzte Datenbanken für die unmittelbare Forschung und persönliche Arbeitserleichterung

sinnvoll ist, oder für solche Datenbestände, bei denen es übergeordnete Interessen wie etwa eine Archivierungspflicht gibt. Dies gilt etwa für die operativen Datenbanken der Polizei, mit denen gleichzeitig Einsätze protokolliert werden.

Das Zauberwort für die Suchverfahren der IT-Technik war dann (auch in der Forschung der neu entstehenden „Informatik“) in den siebziger Jahren die „Volltext-Suche“. Sie wurde möglich einerseits durch die Tatsache, dass immer mehr Information „im Volltext“ (z.B. als pdf- oder html-Datei) vorlag, und gleichzeitig die Hard- und Software geradezu eine Leistungsexplosion erfuhr, wie schon beschrieben.

Eine „Suchmaschine“ analysiert einen „Text“ (z.B. ein Buch) und erstellt zunächst eine „dumme“ Indexliste. Das ist eine Liste von allen Zeichenfolgen, die durch einen vordefinierten „Worttrenner“, z.B. ein Leerzeichen, getrennt sind. Punkte, Kommas und andere Sonderzeichen werden ignoriert. Auf diese Weise entsteht eine Liste mit den im Text vorkommenden Worten, ggf. mit der Angabe, wie oft und wo es vorkommt. Diese Liste stellt ein deutlich komprimiertes Modell des Textes dar, das auch noch leicht weiter dadurch reduziert werden kann, dass man solche Worte weglässt, die auf jeder Seite zwanzigmal vorkommen (ein, eine, ein, der, die, das – sog. „stop-words“), und die deshalb bei der Suche nicht „selektiv“ und damit nicht hilfreich sind. „Dumm“ heißt in diesem Zusammenhang, dass „Hand, Hände, Händen“ oder „Buch, Buches, Buche“ verschiedene Einträge in der Indexliste sind. Das kann man aber natürlich leicht mit Hilfe „einmaliger“ Systematisierungen z.B. für Flexionen (verschiedene Endungen gleicher Wortstämme oder unterschiedliche Schreibweisen), Synonymlisten, Homonymlisten u.ä. wesentlich effektiver, „intelligenter“ machen (das ist lediglich eine „betriebswirtschaftlich“ zu kalkulierende einmalige Fleißarbeit). Man kann auch etwa eine Zeichenfolge in Anführungszeichen setzen, um aussagekräftige Wortkombinationen wie „Schule des Lebens“ suchen zu können, man kann einen Abstand zwischen Worten definieren oder sagen, dass zwei Worte in einem Absatz<sup>3</sup> vorkommen müssen, usw. usw.. Unter dem Strich bleibt das Problem aber ziemlich simpel, auch wenn man es durch solche Operatoren durchaus leistungsfähiger (allerdings auch komplexer) machen kann. Das war übrigens eine Zeit, in der die „Theorie“ mit ihrem „kombinatorisch explodierenden“ Bedarf und ihrem „im Prinzip kann man ...“ der notwendigen Rechnerleistung deutlich voraus war.

Man kann nun eine solche Liste leicht erweitern zu einer analogen Gesamtliste für eine große Menge von verschiedenen Texten (z.B. allen Büchern einer Bibliothek), und die Information er-

---

<sup>3</sup> Dieser ist die Zeichenfolge zwischen zwei „Eingabe“-Zeichen.

gängen, in welchem Dokument das Wort (ggf. wie oft und an welcher Stelle) vorkommt – und dies zusammen mit der „Signatur“ in eine Datenbank eintragen. Eine Recherche ist dann keine Suche im Gesamtbestand, sondern in seinem Modell. Sie kann in einer formallogischen Abfragesyntax (und/oder/und nicht, u.ä.) alle Treffer aussortieren, die solchen Abfragebedingungen entsprechen. Die Datenbank wird z.B. für das Internet kontinuierlich durch einen „Crawler“ aktualisiert, der systematisch automatisch und „unermüdlich“ alle aufrufbaren Dokumente (aller lesbaren Formate) ansteuert und „prophylaktisch“, wie angesprochen, analysiert. Auf diese Weise wird das Internet (mit Zeitverzug) auf sein Modell abgebildet. Die verschiedenen Anbieter von Internet-Suchdiensten haben dabei in den letzten zwanzig Jahren in einem (weiterhin) harten Konkurrenzkampf unterschiedliche „Modelle des Internets“ erstellt. Die so erstellten Internet-Datenbanken enthalten natürlich viel weniger Information, als „der Volltext“ und die Abfrage ist auf diese Weise unglaublich schnell – wer hat sich nicht schon gewundert, wenn eine Internet-Recherche innerhalb von Sekundenbruchteilen Millionen von Treffern von irgendwo auf der Welt anzeigt. Trotz dieser „Arbeitserleichterung“ ist die dahinter stehende Datenverarbeitungsleistung „gigantisch“ – und sie ist nach einer staatlichen Anschubphase rein kommerziell entwickelt worden und gewachsen. Ein kommerzielles Rechenzentrum kann schon mal die Leistung eines Kraftwerkes beanspruchen. Ich will anmerken, dass die dabei „in Bewegung“ gebrachten Summen viel größer sind, als die von Regierungsstellen welcher Staaten auch immer aufgebrachtten Gelder. Diese haben zwar sicher je nach Interessenlage „gefördert“, die eigentliche Dynamik war aber wirtschaftlich begründete „Eigendynamik“ (natürlich nimmt ein Unternehmer staatliche „Hilfe“ gerne in Anspruch – und ist da in der Regel nicht besonders wählerisch). Doch kommen wir zurück auf die Entwicklung der Suchverfahren.

Eine klar umrissene Weiterentwicklung stellte die Tatsache dar, dass es leicht bis trivial ist, in einem Text-/Datenbestand bestimmte Formate für Zeichenfolgen automatisch zu identifizieren. So ist es möglich, Internetadressen zu erkennen, E-Mail-Adressen oder auch grafische „Tags“, was wiederum einen algorithmischen (d.h. automatischen) Ranking-, aber auch Bewertungsmechanismus je nach Abfrageinteresse möglich macht. Man kann z.B. sagen, dass eine Internetseite/-adresse umso „relevanter“ ist, je häufiger sie in Texten anderer Internetseiten auftaucht.

Mit solchen evolutionären und von Schritt zu Schritt wenig spektakulären, aber durchaus profitwirksamen Verbesserungen wurden jedenfalls in den vergangenen Jahren die Suchverfahren immer leistungsfähiger – sehr wesentlich befeuert durch kommerzielle Anbieter, die auf diese Weise ihre Angebote attraktiver machen konnten. Das wollen wir aus Sicht möglicher (erlaubter oder nicht erlaubter) Anwendungen ein wenig vertiefen.

Es ist technisch – jedenfalls für halbwegs qualifizierte IT-Fachleute – sehr leicht, E-Mails von ganz bestimmten Absendern nach Worten zu durchsuchen, die man vorgibt, und so den Datenbestand zu analysieren<sup>4</sup>: „Gib mir alle E-Mails, in deren Text die Worte (Zeichenfolgen) „einspritzpumpe“, „XYZ [Firmenkürzel oder gebräuchlicher Name]“ und „patent“ vorkommen, und liste alle E-Mail-Adressen in ihrer Verbindungsstruktur erster Stufe auf, die im Absender- oder Empfängerverteiler dieser E-Mail auftauchen.“ Oder: „Gib mir alle E-Mails der XYZ-Mitarbeiter [die ich mir, wie auch immer, verschafft habe], aus der F&E-Abteilung, in denen die Zeichenfolge „vorstand“ und/oder „antrag“ auftaucht, und die einen Anhang oder Internetverweise haben). In so gefundenen Fällen, die vielversprechend sind, könnte man ja dann einen Auftrag an einen Hacker geben, sich die Anhänge oder die Verweise auf Internetadressen anzusehen. Vielleicht ist ja ein Faksimile eines leichtsinnig geschickten eigentlich nichtöffentlichen Patentantrages dabei, das man möglichen Interessenten teuer anbieten kann (die sich dann schon finden werden). Natürlich ist das „verboten“, ebenso wie es verboten ist, dass ein Postzusteller eine Postkarte liest, oder dass die Mafia Schutzgeld erpresst. Wir müssen aber zur Kenntnis nehmen, dass es „schlechte Menschen“ gibt, die sich darum nicht kümmern, und dass die Technik und unser Umgang mit Information es diesen Menschen sehr leicht macht – viel leichter als früher.

Etwas weniger „schlecht“ mag man einen der oben genannten Unternehmer einstufen, der die technischen Potentiale etwa mit folgender Abfrage ausnutzen möchte, um sein Angebot attraktiver zu machen: „Gib mir zu der Bestellung eines Kunden die Produktkategorie(n) seiner Bestellung und füge diese „Interessenlage“ seinem Kundenprofil hinzu“. Er kann dann bei der Lieferung und bei der nächsten Bestellung ein eigenes Angebot oder das „Inserat“ eines Werbepartners einfügen, der für diese Dienstleistung „ausreichend“ nach seiner betriebswirtschaftliche Einschätzung bezahlt hat. Wer amazon, e-bay, oder PayBack (und die übrigens vergleichsweise geringen Rabatte gegenüber dem „Coupon-Kleben“) nutzen möchte, sollte sich jedenfalls nicht wundern, dass es (hackbare) Datensammlungen mit seinen Einkäufen gibt – was, wann, wo, wieviel, verbunden mit Kontodaten, der Wohnadresse, und manch anderen Eintragungen und Erlaubnissen, von denen er nichts weiß, weil er die vielen Seiten Kleingedrucktes vor seiner Einverständniserklärung nicht gelesen oder nicht verstanden hat. Für die beteiligten Unternehmer ist ein solches Verfahren sicher wesentlich lukrativer und automatisierbarer als die „Rabattmarken“-Aktionen in der Nachkriegszeit. Wie dem auch sei, manchmal habe ich das Gefühl, dass es ausgiebig „Querverbindungen“ auch zwischen ganz verschiedenen Anbietern gibt (nicht nur

---

<sup>4</sup> Den Zugriff auch in Umgehung des Passwortschutzes zu ermöglichen, ist derzeit eine ziemlich kleine Übung für professionelle Hacker.

cookies) – wie auch immer die zustande gekommen sind. Merkwürdigerweise bekomme ich jedenfalls Werbeangebote bei XYZ-on-line oder ABC-on-line<sup>5</sup> und in irgendwelchen mehr oder weniger privaten Foren, die verblüffend gut zu meinen Recherchen und Einkäufen bei Amazon und e-bay passen, obwohl ich überall da, wo mein Einverständnis für die Nutzung abgefragt wurde, dies abgelehnt habe (glaube ich jedenfalls). Technisch ist das alles recht simpel, und diese Gemengelage hat eine ziemlich marktwirtschaftlich-kapitalistische Seh- und Verhaltensweise insbesondere in der Werbebranche ausgelöst, die man analysieren und diskutieren kann und sollte – über die man sich allerdings auch nicht wundern sollte.

Zum Glück nimmt der gesellschaftliche Diskurs darüber gerade Fahrt auf, wie wir mit solchen personenbezogenen Informationen umgehen, die im Netz extrem leicht und im Wesentlichen durchaus legal abgeschöpft werden können, oder sogar freiwillig für einen leichtsinnig freigegebenen Kreis von „Bekanntem und Freunden“ einsehbar und nutzbar sind. Vielleicht schaffen wir es ja, als Gesellschaft etwas „bewusster“ ein neues Paradigma für die Privatsphäre und die für ihren Schutz akzeptierten und durchzusetzenden Regelwerke zu entwickeln. Diesen Diskurs hätte ich mir allerdings vor zehn Jahren gewünscht, als die technischen Trends bereits als „mögliche Szenarien“ absehbar und schon ziemlich konkret waren. Kommen wir nun noch zu der heute als „skandalös“ angesprochenen Rolle von Geheimdiensten.

Zunächst: man kann es als durchaus „blauäugig“ einstufen, wenn man glaubt, dass sich mehr oder weniger (wirtschaftlich und/oder politisch) kooperierende „befreundete“ Staaten (und globale Konkurrenten) davon abhalten lassen, alle, und nicht nur die „rechtsfreien“ Räume zu nutzen, so lange es ihren Interessen dient (und es „zu Hause“ als legal eingestuft ist). Russland und China beschäftigen jedenfalls nach unseren Maßstäben riesige Organisationen, die sich auf den offenen oder „hackbaren“ Netzwerken tummeln, um „abzuschöpfen“, was gut ausgebildete „Nerds“ abschöpfen können (und das ist eine Menge). Und wer glaubt (und womöglich einfordert), dass auch gute staatliche Vertragspartner und Freunde, die aber natürlich trotzdem ganz ausgeprägte nationale Interessen haben, diese schon hintanstellen, nur weil ihr Verhalten von einem „guten Freund“ nach seinen Maßstäben ethisch nicht gutgeheißen wird, sollte an seinem Weltbild arbeiten. Um aber auch hier wieder nicht missverstanden zu werden: natürlich bleibt es ein wichtiges Anliegen, gemeinsam und in freundschaftlichem Umgang „ausgehandelte Regelwerke“ für alle Menschen auch global weiterzuentwickeln, und ich bin meinerseits blauäugig genug, unseren Vertragspartnern und allemal unseren politischen Freunden zunächst einmal zu

---

<sup>5</sup> Ich will keine empörte Reaktion auslösen, dahinter stehen aber reale Internet-Anbieter oder Foren.

glauben, dass sie sich an dieses dann positive Recht<sup>6</sup> halten werden, wenn sie sich einmal durch Ratifizierung daran gebunden haben. Dies, auch wenn es „Verdachtsfälle“ geben mag, mit denen man politisch nur sehr mühsam umgehen kann, und wenn es in konkreten Fällen sophistische Argumentationen gibt und geben wird, weshalb ein Tatbestand dann doch als vereinbarungskonform eingestuft werden kann. Jedenfalls ist es erst dann eine „Enttäuschung“ und „ein Skandal“, und „sanktionswürdig“, wenn man Vertragspartner bei „kriminellen“, d.h. vertragsverletzendem Verhalten erwischt, und das beweisen kann. Diese grundsätzliche Interessenlage ist z.B. der (durchaus verständliche) Grund, weshalb die USA nicht bereit sind, die Rolle des internationalen Gerichtshofes in den Haag als auch für US-Bürger zuständig als positives Recht zu akzeptieren, und sie so in bestimmten Fällen der eigenen Gerichtsbarkeit zu entziehen. Unbenommen ist natürlich eine von der formalen Rechtslage ganz unabhängige Argumentation. Wenn ein Freund mein Vertrauen missbraucht, kann ich ihm das übel nehmen und sagen – ob er gegen Gesetze verstoßen hat oder nicht.

Die Auseinandersetzung vor einer gemeinsam eingesetzten Instanz, wie ein positives (ggf. auch globales) Regelwerk jeweils tatsächlich zu interpretieren ist, welche realen „Schlupflöcher“ es enthält, wie man etwas „beweisen“ kann, welche Sanktionen zu „beurteilen“ sind, wie „unverständlich“ die „Rechtsanwälte“ argumentieren, warum man „nicht Schuld ist“, mag für den gesunden Menschenverstand langatmig und enervierend sein, ist aber, wie formuliert, zentrales Prinzip der Rechtsstaatlichkeit und eines der höchsten Güter in jeder offenen Demokratie und für jede internationale Charta.

Die Frage aber, welche Rechte wir den nationalen (unseren) Geheimdiensten einräumen, damit sie ihren Auftrag erfüllen können, und wie wir dies (in der Regel nichtöffentlich) kontrollieren, muss im demokratischen Diskurs und in beschlossenen Regelwerken bewertet und dann als positives Recht fixiert werden. Wir müssen lernen, klare Mandate zu erteilen – und dann zu den Konsequenzen zu stehen! Hierüber kann und muss parlamentarisch von Personen unseres Vertrauens gestritten werden, nicht aber in der Öffentlichkeit mit profundem Halbwissen über alle möglichen Verschwörungstheorien vor dem Hintergrund intakter Feindbilder. Ich will noch hin-

---

<sup>6</sup> Zur Erläuterung: „Positives“ Recht bedeutet, dass ein Tatbestand aufgeschrieben – „kodifiziert“ – ist und dass sich Vertragspartner in einem Prozess von „Paraphierung“, „Unterzeichnung“ und „Ratifizierung“ geeinigt haben. Man kann das als „Objektivierung“ einstufen, d.h. als eine gewisse Personenunabhängigkeit und Bindekraft für die Gemeinschaft (daher kommt die Forderung „pacta sunt servanda“ – „Verträge sind einzuhalten“). Das positive Recht steht in einem gewissen Gegensatz zum „Naturrecht“, das sich in der Regel auf ein angenommenes Ethos bezieht, und über das kaum interkulturelle Einigkeit hergestellt werden kann. Der Begriff „Verrechtlichung“ bezieht sich daher auf „positive Regelwerke“, die auch interkulturell als Verträge vereinbart werden.

zufügen, dass die amerikanische Gesellschaft genau diesen Kontrollanspruch durchaus demokratisch sehr respektabel national erhebt – nach meinem Eindruck gewiss nicht schlechter als wir – es wird nur nicht von den für die Kontrolle Verantwortlichen so populistisch „gutmenschlich“ darüber geredet. Der US-nationale Diskurs, welche Fehlentwicklungen möglicherweise angesichts der technischen Entwicklung der letzten Jahrzehnte stattgefunden haben, nimmt übrigens durchaus Fahrt auf und wird zu Veränderungen führen.

Ich will diesem Abschnitt aber noch eine positive Wendung geben: die auch mediale Aufregung, mit der der gesellschaftliche Diskurs derzeit stattfindet, kann durchaus interpretiert werden als die „Begleitmusik“, mit der die Gesellschaft den demokratischen Prozess der Willensbildung vollzieht. Er könnte und sollte allerdings mit der Abschätzung der technologischen zukunftsbestimmenden „Möglichkeiten“ früher einsetzen.

Ich will die Diskussion über die Möglichkeiten zur Automatisierung von Abfrageprozessen in Informationssammlungen mit dem Hinweis abschließen, dass derzeit erneut durchaus dramatische Weiterentwicklungen abzusehen sind. Insbesondere das automatische Erzeugen von Metadaten und Zusammenfassungen, das Erschließen von „Bedeutung“ und „Beurteilung“ in „big data“ wird immer leistungsfähiger, aber ich will noch einmal festhalten, dass schon die beschriebene „triviale“ Entwicklungsstufe bei den „intelligenten Suchverfahren“ höchst gesellschaftsverändernde Konsequenzen hatte. Wir kommen auf diese Aspekte weiter unten wieder zurück. Aus Sicht der Forschung und Entwicklung besteht jedenfalls ein weiterhin äußerst niedriges Risiko für eine immer noch riesige Menge von rein technischen Entwicklungsoptionen – über die man profitorientiert nachdenken kann, aber auch gesamtgesellschaftlich nachdenken sollte. Damit ist sicher auch eine Situation beschrieben, die für jeden dynamischen Unternehmer geradezu traumhaft ist – wenn wir ihn lassen wollen. Insbesondere bei de facto unabweisbarer Bedarfslage ist die Erweiterung zu immer größeren Datenmengen und damit zu einer so gut wie sicheren Umsatzerwartung gegenüber jedem Geldgeber praktisch ein Selbstläufer. Wohlgemerkt: ich rede nicht von den vielen Startups, bei denen es in den ersten Jahren durchaus nicht klar ist, ob sie einen tatsächlichen Bedarf befriedigen – oder ihn langfristig und nachhaltig „erzeugen“ können (das unterscheidet Facebook von Google). Ganz so einfach hat es die Gesellschaft insbesondere angesichts ihrer Sicherheitsinteressen leider nicht.

Einige weitere Entwicklungen wollen wir nun etwas „hardwarelastiger“ unter dem Aspekt der „technischen Autonomie“ diskutieren.

Die einfachsten Varianten eines autonomen technischen Systems in dem Sinne, dass es eine „Entscheidung“ in gewissem Sinne autonom trifft, ist der Airbag im Auto, die Falle, oder in ihrer militärischen Form die Mine. Es mag etwas seltsam klingen, für solche Automaten, die automatisch ausgelöst werden, den Begriff „Autonomie“ zu verwenden, sie wurden jedoch von einem Menschen zwar „scharf“ gemacht, aber sie lösen ohne eine aktuelle menschliche Entscheidung und in der Regel ohne Eingriffsmöglichkeit in einer festgelegten Form aus. Ich nenne auch dies bereits eine *t e c h n i s c h* autonome Entscheidung, weil es einen durchaus fließenden Übergang zu solchen technischen Optionen gibt, denen das Prädikat „autonom“ kaum abgesprochen werden kann. Zunehmend sind technische Systeme in der Lage, die Auslöseentscheidung in Form eines sensorbasierten Regelkreises und auf der Basis eines immer komplexeren „Lagebildes“ zu fällen, wie z.B. ein Minensystem etwa anhand einer Geräuschsignatur zwischen einem Panzer, einer Person oder einem LKW unterscheiden kann. In diesen Kontext gehören auch die technischen Entwicklungen zur sog. IFF (Identification Friend or Foe) in der Flugabwehr, bei denen eine Auslösefreigabe und damit eine Schießentscheidung davon abhängig gemacht wird, ob das Flugzeug von einem technischen System sicher als feindlich identifiziert wurde<sup>7</sup>.

Wie man jedenfalls sehen kann, ist die Frage, wieviel „Autonomie“ ein technisches System aufweist, nicht so einfach „prinzipiell“ und mit klarer Definition zu beantworten, es kommt immer auf den Kontext und die jeweilige Konfiguration an. Die Situation ist hier so ähnlich wie vor einigen Jahrzehnten bei der Künstlichen Intelligenz. Auch in jenem Kontext war die Frage schwer zu beantworten, ab wann man eine Maschine als „intelligent“ oder „autonom“ einstufen sollte<sup>8</sup>. Ist jedenfalls ein Fahrzeug, das ohne Eingriff des Menschen eine Entfernung von über 200 Kilometern in der Wüste zurücklegen kann<sup>9</sup>, autonom wie ein Mensch – oder intelligent? Allerdings – und damit will ich die definitorische Einordnung auch abschließen – wollen wir uns dazu hier nicht allzu „prinzipiell“ den Kopf zerbrechen – vor allem sollte man sich nicht in der philosophisch/ethischen Debatte damit beruhigen, „dass eine Maschine grundsätzlich nicht autonom sein kann“, weil das etwas mit Willensfreiheit und ähnlichen transzendent belegten Fragen zu tun hat – das ist ein wenig wie „Pfeifen im dunklen Keller“. Wir müssen jedenfalls technische Fähigkeiten in unseren handlungsorientierten Diskurs einbeziehen, die man ja vielleicht nicht als Autonomie bezeichnen möchte, die aber dem, was der Mensch unter dieser Bezeichnung leistet, sehr nahe, vielleicht ja sogar (empirisch) ununterscheidbar nahe kommt. Und dann ist es ziemlich

---

<sup>7</sup> Hierzu gibt es ein breites Spektrum von „kooperativen“ und „nicht-kooperativen“ technischen Verfahren, die aber hier nicht vertieft werden können.

<sup>8</sup> Hier sei auf den sog. „Turing-Test“ (1950) verwiesen.

<sup>9</sup> DARPA Grand Challenge 2005

gleichgültig (jedenfalls für mich und für unseren Kontext), wie man diese Fähigkeit nennt. Wir werden im Folgenden von „technischer Autonomie“ sprechen.

Beginnen wir mit unserer heutigen Situation. Sie ist wohl zunächst am besten an einem System wie dem Autopiloten zu diskutieren, über das heute jedes Verkehrsflugzeug verfügt. Der Kurs, den es fliegen soll, wird grundsätzlich von einer Vielzahl von Messgrößen wie Position, Geschwindigkeit über Grund, Flughöhe und vielen anderen bestimmt. Der Pilot nimmt sie zur Kenntnis und *e n t s c h e i d e t*, wie Schub, Seiten- und Höhenruder etc. betätigt werden müssen, um den Kurs zu halten. Dieser Prozess kann durch die Verwendung eines Autopiloten automatisiert werden. Jetzt *e n t s c h e i d e t* der Pilot nur noch darüber, ob die Gesamtlage so ungestört ist, dass keine *i n n e r h a l b* des Autopiloten-Modells unberücksichtigte Situation „zu erwarten ist“. Ich habe dieses in Anführungszeichen gesetzt, um hervorzuheben, dass die Angemessenheit der Einzelentscheidung (z.B. ein Kurswechsel) letztlich die Beurteilung der Gesamtsituation durch den Piloten als Grundlage hat – der kann sich allerdings irren und tut das mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. In natürlicher Erweiterung einer solchen Basisfunktion werden diese Systeme auch dafür verwendet, Flugzustände, die gefährlich sind, für den Piloten unmöglich zu machen. Es hat allerdings Piloten gegeben, die diese Automaten abgeschaltet haben, um möglichst spektakuläre, aber riskante Manöver zu fliegen – einige haben das gemeinsam mit Passagieren nicht überlebt. Von gleichem Typus sind Steuerungssysteme, mit denen Kraftwerke oder Produktionsanlagen betrieben werden – und es sei darauf hingewiesen, dass Tschernobyl deshalb zur Katastrophe wurde, weil die Entscheidungsträger der Meinung waren, die Situation besser zu beherrschen als das technische System. Immer geht es darum, dass der Mensch entscheidet, ob er die jeweils *a k t u e l l e* Situationsbeurteilung und das tatsächliche Handeln einer dann automatisch – d.h. „technisch autonom“ – agierenden Maschine überlassen *w i l l*.

Konzentrieren wir uns aber wieder auf unsere beispielhafte Diskussion, um die Abstufungen technischer Autonomie noch ein wenig auszudifferenzieren. Bei fliegenden (auch unbemannten) Systemen ist heute die technische Fähigkeit, „autonom von A nach B zu fliegen“, global (!) auf einige Meter genau sehr zuverlässig und sehr erschwinglich realisiert und jedes Handy „weiß ziemlich genau, wo es ist“. Wenn man im Zulassungsverfahren ein genehmigungsfähiges „Kollisionsvermeidungssystem“ realisiert, was zu erwarten ist, muss man damit rechnen, dass diese Systeme auch im zivilen (auch deutschen) Luftraum auftauchen. Ob dies auch nichtstaatliche Betreiber erreichen werden, sei dahingestellt (ich glaube es allerdings). Es gibt jedenfalls schon Pläne von Geschäftsleuten, drohnengestützte automatische Lieferdienste aufzubauen.

Die landbasierte Variante einer solchen Mission ist im Prinzip möglich, stellt aber technisch eine deutlich größere Herausforderung dar, da die Interaktion mit der Umgebung natürlich wesentlich umfassender und komplexer ist<sup>10</sup>. Zunächst ist die Anweisung „bewege dich von A nach B“ in unbekanntem Gelände wesentlich schwerer automatisch zu verwirklichen. Die schon angesprochene Grand Challenge für autonome Automobile ist zwar recht eindrucksvoll, es ist aber auch klar, dass das Testgelände noch relativ „problemlos“ war – in diesem Fall war es Wüste mit wenig Vegetation, die ein Roboterfahrzeug z.B. mit der Frage hätte konfrontieren können, ob ein Ast, der in die geplante Fahrspur ragt, ignoriert werden kann, oder ob er das Fahrzeug bei Weiterfahrt beschädigen würde – es könnte ja (für einen „dummen“ Sensor) auch ein Stahlträger sein. Auch wurden nach meiner Kenntnis keine Entscheidungen darüber erforderlich, ob etwa die Bodenbelastbarkeit für das Fahrzeug bei der Weiterfahrt ein Problem machen könnte. Auch bei den recht erfolgreichen Experimenten, bei denen ein Fahrzeug im allgemeinen Straßenverkehr technisch autonom fährt, muss man sich klar machen, dass die Analyse des Weges verhältnismäßig einfach ist, da es ziemlich eindeutige Strukturen wie z.B. Schilder oder Straßenmarkierungen und -ränder, aber auch klar erkennbare andere Verkehrsteilnehmer gibt, die von einem Mustererkennungssystem schon gut „erkannt“ werden können. Ob aber ein automatisches System spielende Kinder am Straßenrand in ihrem Unfallpotential einschätzen könnte, ist durchaus noch Gegenstand sehr umfangreicher erforderlicher Analysen. Es wird noch einige Zeit vergehen, bevor man an einen realistischen allgemeinen Einsatz denken könnte<sup>11</sup>. Als „Techniker“ kann ich allerdings auch die Anmerkung nicht unterdrücken, dass man auch der Fahrpraxis menschlicher Autofahrer nicht immer wirklich trauen kann. Wir sind in der Forschung jedenfalls wieder einmal mitten in einer sehr grundsätzlichen KI-Fragestellung, die in den letzten Jahrzehnten mit schöner Regelmäßigkeit immer wieder für ein auf und ab zwischen Euphorie und Frust gesorgt hat, was hier aber nicht vertieft werden soll.

Auf einer etwas niedrigeren Stufe des technischen Anspruchs ist eine Maschine wie z.B. eine Laufmaschine (zunächst mehrbeinig, um geringere Anforderungen an die „Balancierfähigkeit“ zu haben, später auch zweibeinig) durchaus denkbar. Sie könnte als Begleiter eines Menschen eingesetzt werden, der nur die Anweisung erteilt: „folge mir“ oder der einen behinderten Menschen in einem „Sattel“ trägt, und der nur „entscheidet“, welchen Weg das System nehmen soll. Dabei würden viele grundsätzliche und anspruchsvollere Intelligenzleistungen einer solchen

---

<sup>10</sup> Allerdings wären die Folgen eines „Fehlverhaltens“ des Automaten wohl etwas weniger gravierend.

<sup>11</sup> Es sei aber darauf hingewiesen, dass auf einer niedrigeren Stufe der Autonomie durchaus bereits „Assistenzsysteme“ im Einsatz sind (Kolonnenfahren auf der Autobahn, Einparkautomaten). Und in bestimmten Fällen werden auch schon Erlaubnisse erteilt, auf öffentlichen Straßen zu fahren ([http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_driverless\\_car](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_driverless_car)).

technischen Funktion vom Menschen übernommen; etwa zur Beurteilung der Begehbarkeit des Weges. Treppen wären übrigens durchaus kein Hindernis mehr wie für einen heutigen Rollstuhlfahrer. Eine solche Stufe der technischen Autonomie erscheint mir absehbar. Eine Laufmaschine ist auch durchaus als „Lastesel“ (aber auch als Waffenträger und als „vor Ort losgeschicktes“ Waffensystem) eines Infanteristen denkbar, als Unterstützungssystem zur Bergung von Katastrophenopfern oder ganz generell als „kräftiger Begleiter“, der einem bei schweren Lasten helfen kann. Man sollte auch einen autonomen Einsatz als „Laufbursche“ für Paketdienste nicht ausschließen.

Bei so eingeschränktem technischem Anspruch an die Autonomie lässt sich wahrscheinlich auch eine sehr leistungsfähige Fernsteuerung bodengestützter Systeme realisieren. Auch hier würde die Frage der Begehbarkeit vor Ort und die Situationsbeurteilung noch wesentlich vom Menschen beantwortet. Im Vergleich zu den in Bezug auf militärische Missionen an anderer Stelle diskutierten luftgestützten Drohnen könnte bei Landsystemen eine Fernsteuerung kognitiv übrigens noch eindrucksvoller sein. Es ist technisch durchaus absehbar, dass es ferngesteuerte Robotersysteme geben wird, bei denen der „Pilot“ in einem Exoskelett den gesamten Oberkörper eines menschenähnlichen Roboters fernsteuert und Manipulationen an einem Objekt vornimmt (z.B. beim Entschärfen einer Mine oder bei Arbeiten in einem kontaminierten Umfeld). Den Unterkörper habe ich hier nicht betrachtet<sup>12</sup>, ebenfalls nicht den Einsatz von Spezialgerät, das direkt, nicht über den „Umweg“ über Arm und Hand einer menschenähnlichen Maschine eingesetzt werden kann (der Akkuschauber oder die Maschinenpistole statt der Hand).

Eine andere Form einer höheren technischen Autonomie bezieht eine technisch messbare „Signatur“ eines Objektes zunächst in Form von sog. „Tags“ ein, die vorher „intelligent“ an einem Objekt angebracht wurden. Ein Nummernschild, die Fahrgestellnummer oder ein Strichcode-Etikett (o.ä.) sind solche Tags. Aber auch eindeutige (möglicherweise unsichtbare) Markierungen werden entwickelt, die von einem Agenten unauffällig angebracht wurden, oder aber auch von einem Eigentümer eines Wertgegenstandes, der den Besitzanspruch bei Diebstahl auf diese Weise absichern möchte. RFID-Tags (Radio-Frequency Identification) werden z.B. heute verwendet, um mit einem Sensorgerät eindeutig ein bestimmtes Objekt identifizieren zu können. Haustiere werden „gechipt“, um einem bestimmten Tier eindeutig den Besitzer zuordnen zu können, und vor einiger Zeit ging eine Nachricht durch die Presse, dass sich Diskobesucher in Spanien freiwillig

---

<sup>12</sup> Wenn der Roboter so gehen sollte, wie der „Kontroll-Pilot“, müsste dieser sich ja in seinem Kommandostand bewegen, ohne sich „fortzubewegen“. Es sind aber durchaus Lösungen denkbar und in der Forschung auch schon realisiert.

lig so einen Chip implantieren lassen, um in der Disko einfach beim Verlassen automatisch die Rechnung zu begleichen! Mir macht eine solche Entwicklung durchaus ein wenig Angst; auch, weil ich nicht ausschließen kann, dass es eine „vorsorgliche“ Einstellung zum Sicherheitsbedarf der Gesellschaft geben könnte, solche Technologien zu verwenden. Damit könnte eine „gesellschaftliche Positivistin“ aller „Dazugehörenden“ durch ein eindeutiges Tagging mit einem Implantat gefordert werden, das nicht einfach operativ entfernt werden und auch nicht im Falle des Todes einer anderen Person implantiert werden kann. Dann ist jeder mindestens „überprüfungsbedürftig“, der nicht automatisch (z.B. beim Durchschreiten eines irgendwo unauffällig installierten Portals) eindeutig identifiziert werden kann. Wollen wir das? Ich persönlich meine, wir sollten das nicht wollen.

Für unseren Kontext bedeutet dies nun, dass die Fähigkeit, in einem Überwachungsgebiet mittels autonomer Technik einzelne Objekte als „wo ist es zu welchem Zeitpunkt“, als „zu verfolgen“ oder letztlich als „zu bekämpfen“ zu vermessen und einzustufen, zunehmend zur Verfügung steht, und es liegt natürlich nahe, diese technische Fähigkeit für Sicherheitsmissionen (zivil oder militärisch) einzusetzen. Es gibt ein breites Spektrum von Optionen hierfür. Eine frühe Vorstufe (schon in den siebziger Jahren) waren im militärischen Bereich Gleitbomben und Panzerabwehrsysteme, die autonom einen (eindeutig modulierten) Laser-Brennfleck (ein Tag) ansteuern konnten, der von einem vorgeschobenen Beobachter mit großem Abstand auf dem zu bekämpfenden Ziel erzeugt wurde. Es hat später auch Überlegungen gegeben, z.B. gewalttätige Demonstranten (im wesentlichen) ohne Verletzungsgefahr mit einem „Markierungsgewehr“ mit einem „Tag“ in einer Menschenmenge so zu markieren, dass er verfolgt werden kann, und bei einer späteren Festnahme messtechnisch eindeutig nachweisbar ist, dass er und nur er mit genau einem bestimmten System an einem bestimmten Ort und zu einer präzise fixierten Zeit gefilmt und markiert wurde (so etwas wie ein schwer abwaschbarer Besucherstempel in der Disko). Auch die Überwachung des Straßenverkehrs an Hand der Auswertung der von Kameras aufgenommenen Nummernschilder ist technisch heute relativ einfach zu realisieren – und wird uns aus Sicht der Bewertung noch beschäftigen.

Kommen wir nun zu den Stufen mit der höchsten technischen Autonomie, die wir hier betrachten wollen. Man kann insbesondere diese Stufen als einen erneuten Einstieg in die „KI-Debatte“ und in die „Mustererkennung“ sehen. Es entwickelt sich in der Forschung jedenfalls zunehmend die Fähigkeit, natürliche Objekte als solche zu entdecken, dann zu klassifizieren und schließlich zu identifizieren („da ist ein bewegliches Objekt“, das „ist ein PKW“ und das „ist eine 5-er BMW Limousine der letzten Baureihe in silbermetallic-Lackierung“ – und zum Schluss: es ist das

Auto von Herrn Mustermann). Auch eine an technische Messprozesse anschließende Bewertung („was hat das Auto hier zu suchen“) ist denkbar und soll weiter unten noch angesprochen werden.

Bereits realisiert sind Drohnensysteme, die über einem zugewiesenen Zielgebiet stundenlang (autonom) „Patrouille“ fliegen und alle Panzer bekämpfen können, die in den Messbereich ihrer Sensorik kommen. Letzten Endes ist das eine Art von „Verminung“ mit beweglichen „intelligenten“ Minen. Das setzt heute noch voraus, dass ein Mensch entschieden hat, dass alle Panzer in dem Gebiet grundsätzlich feindlich sind (z.B. im sog. feindlichen Hinterland), da die Unterscheidung nach einzelnen Baureihen/Typen (also die autonome „Freund-Feind-Kennung“) noch nicht zuverlässig möglich ist. Kollateralschäden<sup>13</sup> sind dann solche, bei denen „sich das System geirrt“ hat, und z.B. einen Krankenwagen oder eine Telefonzelle von oben für einen Panzer gehalten hat. Die erwartbare technische Fehlerrate für solche Szenarien hat sich in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich verringert und verringert sich weiter (die Telefonzelle und auch der Krankenwagen würden wohl nicht mehr bekämpft werden). Sie ist aber bei weitem noch nicht vernachlässigbar, insbesondere, wenn der Gegner einen Angriff erwartet, und seine Panzer etwa durch Tarnung schützt (man kann nicht unbedingt mit „kooperativem Feindverhalten“ rechnen). Trotzdem kann man weitere deutliche „Fortschritte“ erwarten, auch und insbesondere, weil die technische Fähigkeit, Objekte zu erkennen und womöglich eindeutig voneinander zu unterscheiden, auch bei zivilen, von Sicherheit und Verteidigung ganz unabhängigen Anwendungsoptionen (z.B. in der Robotik), auf großes Interesse stößt, und dort viel Geld „unterwegs“ ist. Ich glaube, dass wir damit rechnen können (oder müssen), dass die Objekterkennung und -klassifizierung durch technische Sensorik in den nächsten Jahrzehnten die Fähigkeiten des Menschen weit hinter sich lassen wird. Auch der Mensch irrt sich nicht selten in dem „was er gesehen hat“, und die Technik kann sich viel differenziertere Signaturen eines Objektes zunutze machen als der Mensch mit seinen fünf Sinnen. „Signatur“ kann in diesem Zusammenhang ein riesiges Spektrum an messbaren physikalisch-chemischen Phänomenen sein, die für ein Objekt „charakteristisch“ sind<sup>14</sup>. Da es auch im Zusammenhang mit der Erkennung von Menschen wichtig wird, sei auch hier schon darauf hingewiesen, dass es natürlich weitere „Signaturen“ gibt, die von ganz anderer Natur sind. So etwa die „Bewegungssignatur“, allgemein die „Ver-

---

<sup>13</sup> Zur Erinnerung: das sind Schäden, die militärisch nicht „notwendig und gewollt“ sind.

<sup>14</sup> Ein Panzer hat eine charakteristische optische Signatur, Infrarotsignatur, Radarsignatur, akustische Signatur, „seismische“ Signatur (Erschütterung des Bodens), Abgassignatur, Geruchsignatur, usw. usw.

haltens-/ Szenariosignatur<sup>15</sup>“. Wenn das System ein Objekt mitten auf dem Starnberger See als LKW mit Anhänger erkennt, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass es ein Irrtum ist, und ebenso, wenn es ein Objekt, das hundertfünfzig Stundenkilometer schnell ist oder eine Fußgängerbrücke befährt, deren Maximallast 5 Tonnen beträgt, für einen Kampfpanzer hält.

Ich will anmerken, dass in diesem Kontext die Gefahr besteht, dass ein Konflikt einmal so weit eskalieren kann, dass „rücksichtslos auf alles geschossen wird, was sich bewegt“, da die Signatur „Bewegung“ technisch relativ einfach zu erkennen ist. Hier muss der ethische Diskurs über die „Entscheidungskompetenz“ der Maschine einsetzen (s.u.).

Kommen wir nun zu einer sehr problematischen Variante für technische Autonomie – zur Automatisierung der Entdeckung/Klassifizierung/Identifizierung des Menschen und der „intelligenten“ automatischen Analyse seiner Bewegungen und seines Verhaltens und ja vielleicht ja sogar seiner Absichten. Um aber die Diskussion nicht zu weit ausufern zu lassen, sollen z.B. die „Schnüffelsensoren“, die im Zusammenhang mit militärischen Anwendungen auch in der Öffentlichkeit diskutiert wurden, und auch die „Nackts Scanner“ in ihren verschiedenen spektralen Ausprägungen und Anwendungsvarianten hier nicht systematisch vertieft werden (andererseits zeigt dies, dass man auch den Menschen nicht nur „sehen“ kann). Hier konzentrieren wir uns auf die elektromagnetische Signatur. Auch diese ist allerdings hier nicht umfassend abhandelbar, und wir wollen uns deshalb auf Anmerkungen zum sichtbaren Teil des Spektrums beschränken<sup>16</sup>. Wie nicht anders zu erwarten, gibt es auch hier eine Vielzahl von Abstufungen im technischen Anspruch, die wir (mit dem einen oder anderen Bruch in der Systematik) diskutieren wollen – und wir beginnen mit der Entdeckung „da ist ein Mensch“ (und keine Katze, die mit hoch erhobenem Schwanz einen einfachen Bewegungssensor – etwa eine Lichtschranke vor der Garage oder einen Bewegungsmelder auf der Terrasse – auslöst). Schon das ist technisch nicht zu unterschätzen. Man muss sich vorstellen, dass der Sensor (z.B. eine Kamera) zunächst ein uninterpretiertes „Pixelmuster<sup>17</sup>“ eines Objektes liefert. In einem solchen Muster erkennt der Mensch ohne nachzudenken sofort bekannte Strukturen und interpretiert sie in beeindruckender Geschwindigkeit und Bedeutungstiefe<sup>18</sup>, aber eine Maschine muss versuchen, „mit nur geringen Vorkenntnissen“ strukturell aussagekräftige Kanten und Linien zu erkennen und diese mit abge-

---

<sup>15</sup> Ich nenne dies hier so, um anzudeuten, dass es „Signaturen“ gibt, deren Interpretation szenarioabhängig sein kann.

<sup>16</sup> Wir betrachten also nicht die THz-Signatur, die Radarsignatur, die Infrarotsignatur, ....

<sup>17</sup> Eine gerasterte Menge farbiger Punkte.

<sup>18</sup> Wenn solche Strukturen denn vorhanden sind. Wenn nicht, interpretieren wir auch gerne etwas „hinein“, was garnicht da ist!

speicherten Mustern vergleichen – und das ist bei ganz verschiedenen Blickwinkeln, Kontrasten, Farbunterschieden und natürlich „echten“ Objektvarianten nicht so einfach. Ich bezweifle trotz aller Fortschritte der letzten Jahrzehnte, dass diese Aufgabe z.B. für den Fall einer bewegungslosen Gestalt, die am Boden liegt und von der man mit einer Kamera ein Foto macht, schon gelöst ist, aber dieses Szenario ist auch vielleicht einerseits schwierig, andererseits aber auch nicht das wichtigste für die meisten praktischen Problemstellungen. In vielen Fällen kommt Bewegung hinzu, und dann gibt es gut messbare Größen, die die Aufgabe erleichtern – einerseits bei Bewegung der (Video-)Kamera und andererseits bei Bewegung des Objektes. Eine reale (dreidimensionale) Figur erzeugt (auch bei Bewegung der Kamera) ganz andere Veränderungsmuster als z.B. ein „Pappkamerad“ bei dem man den Kopf durch ein Loch steckt, um sich als „Sheriff im Wilden Westen“ fotografieren zu lassen. Relative Bewegung von Objekt und Aufnahmegerät zueinander eröffnet die Einbeziehung räumlicher Strukturen (d.h. der Parallaxe), mit denen die Analyse „da ist ein Mensch“ unterstützt werden kann<sup>19</sup>. Ebenso kann man bei bekannter Position und Bewegung der Kamera den statischen Teil der Szenerie „herausrechnen“ und die Bildanteile abtrennen, die auf bewegte Objekte zurückgeführt werden können. Erste Stufen einer praktischen Realisierung sind Computerspiele, bei denen (anders als bei „Wii“) der Avatar<sup>20</sup>, der den Spieler darstellt, durch die Vermessung der Bewegungen des Spielers „belebt“ wird. Der Spieler steht dabei an gut definierter Stelle im Aufnahmebereich einer Kamera und führt seine Bewegungen aus. Diese Aufgabe des „motion capture“ wurde zunächst<sup>21</sup> durch am Körper angebrachte weiße Bällchen, deren Bewegungen räumlich vermessen und einem Netzmodell zugeordnet wurden. Ich glaube, um diese Variante abzuschließen, hier können wir in den nächsten zehn Jahren mit Aufnahmesystemen rechnen, die sehr zuverlässig mindestens so sicher wie eine menschliche Wache erkennen können, ob ein Mensch einen Ort betritt, wo er nicht hingehört, und die auch nur dann einen Alarm auslösen. Die Verfolgung einer Person, die von einem Menschen dem System zur Verfolgung zugewiesen wurde, wenn sie sich in einer Menschenmenge bewegt, wollen wir hier nicht weiter betrachten. Sie ist zwar auch alles andere als einfach, dürfte aber mindestens so gut gelöst werden können, wie es ein Mensch kann, in mancherlei Hinsicht wahrscheinlich besser.

Als weiteres Beispiel soll auf der beschriebenen Grundlage die Variante angesprochen werden, in der ohne Eingriff eines Menschen das System autonom zumindest „Alarm und (vorläufige?)

---

<sup>19</sup> Eine ähnliche Rolle können aktive Sensoren wie das laserbasierte LIDAR (Light Detection and Ranging) spielen, die aber noch relativ aufwendig und teuer sind.

<sup>20</sup> Ein Avatar ist das Computermodell eines Menschen, der auf dem Bildschirm dargestellt wird.

<sup>21</sup> In der Unterhaltungsbranche und in Filmen und Videoclips.

Reaktion“ auslöst. Das kann entweder auf der Basis eines direkt interpretierbaren Sensorsystems realisiert werden oder auf der Basis einer autonomen Fähigkeit des Systems, einerseits Tags und andererseits allgemeine Muster zu erkennen und zu interpretieren. Ein Alarmsensorsystem könnte z.B. ein Strahlungssensor sein, der „merkt“, dass eine Person radioaktives Material mit sich führt oder ein „Schnüffelsensor“, der auf Ausdünstungen von Sprengstoff reagiert<sup>22</sup>. Am spannendsten für unseren Kontext sind aber natürlich die angesprochenen zunehmenden Fähigkeiten technischer Systeme, Pixelmuster „intelligent“ zu interpretieren. Längst sind sie in der Lage, Buchstaben zu lesen, d.h. „schwarze Punkte auf dem Papier als ASCII-Zeichen zu interpretieren“<sup>23</sup>, und derzeit kommen wir der Fähigkeit immer näher, zuverlässig Gesichter zu erkennen<sup>24</sup> oder Fahrzeuge präzise nach Einzeltyp zu unterscheiden – also die oben genannte „Identifizierungsaufgabe“ technisch zu lösen. Die „intelligent“ angebrachten Tags, wie etwa die Nummernschilder, sind dabei natürlich am einfachsten zu interpretieren. Mir scheint übrigens, dass dies zwar gewiss für militärische oder polizeiliche Anwendungen interessant ist und von dort gefördert und auch mitfinanziert wird, dass aber die Forschungs- und Entwicklungsdynamik und ihre Finanzierung eher von zivilen Interessenlagen getrieben wird. Facebook geht offenbar davon aus, dass die Fehlerrate in der Gesichtserkennung gering genug ist und durch Rückmeldungen so weit verbessert werden kann, dass man damit (indirekt) Geld verdienen kann, und auch Google hält es für „geldschöpfend“, bei einer Suche auch Bildmaterial anbieten zu können (nicht nur Gesichter). Auf diese Weise aber wird das Datenmaterial, das für eine Weiterentwicklung nötig ist, drastisch erhöht. „Lernende Systeme“ sind auf solche großen Datenbestände angewiesen. Auch hier bin ich überzeugt, dass die maschinelle Fähigkeit, Menschen zu erkennen und zu identifizieren, die Fähigkeiten jedenfalls des Durchschnittsmenschen übersteigen werden. Durchaus ähnlich sehe ich die beginnenden Versuche, auch das Bewegungsverhalten von Menschen zu interpretieren, und nach „Auffälligkeitsmerkmalen“ (wie immer man diese definiert) zu suchen. Eine technische Realisierung für die menschliche Fähigkeit, ein „Gefühl für verdächtiges Verhalten“ und eine verdächtige „Gesamterscheinung einer Person in einem gegebenen Szenario“ zu haben, wie es Zöllner offenbar entwickeln, stellt natürlich immer noch eine große Herausforderung dar, auch wenn sich die Forschung in diese Richtung bewegt. Kann ein technisches Aufnahmesystem einen Rädelsführer in einer Menschenmenge als solchen erkennen, oder verhält sich ein Selbstmordattentäter charakteristisch anders als sonst, ggf. anders als die ihn umgebenden Personen? Mit welchen technisch messbaren Parameterwerten in ihrer ge-

---

<sup>22</sup> Beides ist technisch möglich.

<sup>23</sup> OCR = Optical Character Recognition

<sup>24</sup> Hier sei noch einmal auf die neueren Entwicklungen bei “deep learning” hingewiesen, die derzeit besonders für die Bilderkennung und -klassifizierung wichtig wird.

samtheitlichen zeitlichen Veränderung kann man eine Person als „auffällig“ einstufen? Aber auch: welches Einkaufsverhalten zeigt ein Mensch und wie kann man das nutzen, um ihn gezielter anzusprechen (s.o.)? Auch hier stößt die sicherheitsorientierte und gewiss auch die zivile Forschung kontinuierlich immer weiter in das umfassende Gebiet der Künstlichen Intelligenz vor, deren gesellschaftliche Konsequenzen zunehmend Gegenstand der ethischen Auseinandersetzung für die Gesellschaft werden (müssen).

Bleiben wir noch ein wenig bei dem angesprochenen Überwachungsszenario und wenden wir uns der Frage zu, ob eine Maschine die Aufgabe lösen kann, einen Menschen nach Entdeckung zu klassifizieren (Mann, Frau, Kind, ...) , dann zu identifizieren (Herr Meier oder Frau Müller, Personalausweisnummer) und/oder gesuchter Raubmörder oder Terrorist, ...), und schließlich auch sein Verhalten präzise zu analysieren und seine weiteren Bewegungen zu verfolgen und aufzuzeichnen (betrinkt sich, legt sich schlafen, stellt einen Gegenstand ab und verschwindet, macht sich verdächtig<sup>25</sup> ...), solange er sich im Überwachungs- und Aufnahmebereich aufhält.

Das damit gegebene Szenario in diesem Zusammenhang wollen wir aus Sicht der Technik und der ethisch/gesellschaftlichen Implikationen vertiefen, da es vor dem Hintergrund der staatlich durchzusetzenden „Zwangsgeltung“ im Diskurs bereits Thema ist und verstärkt auf uns zukommen wird: So wie die Wirtschaft heute ein betriebswirtschaftliches Interesse hat, möglichst genau die Interessenlage und die Bonität von Käufern im allgemeinen Sinne zu kennen und nutzen zu können, hat die Gesamtgesellschaft zunächst grundsätzlich ein Interesse daran, Personen zu identifizieren, von denen eine Bedrohung der Sicherheit ausgehen kann, um einerseits prophylaktisch Maßnahmen zum Schutz der Gesellschaft ergreifen zu können, und andererseits eine Person ggf. vor sich selber zu schützen. Ich will aber schon betonen, dass die Formulierung „die Wirtschaft“ oder „die Gesellschaft“ nur bedeuten, dass es große Gruppen und starke Kräfte gibt, die das so sehen, und die Druck ausüben, Entscheidungen entsprechend ihren materiellen, aber auch ethischen Interessen zu beeinflussen.

Grundsätzlich ist in unserem Ethos der Menschenwürde und der Freiheit eine solche, womöglich „vorsorgliche aktenkundige Einstufung“ einer Person mit hohen Skrupeln „bewehrt“ und ist immer noch eine Einschätzung, die von Menschen vorgenommen wird – wenn auch mit all den menschlichen Unzulänglichkeiten, Irrtumsvorbehalten und Bemühensklauseln, die uns Menschen eben „auszeichnen“ – an die wir aber letztlich als „menschlich“ auch gewöhnt sind. Die Sicherheitsbehörden und die Sozialbehörden haben eine „Aktenlage“ (z.B. für das „polizeiliche Füh-

---

<sup>25</sup> Etwa dadurch, dass er eine Mimik oder eine Körpersprache zeigt, die ein Stummfilmstar genutzt hätte.

rungszeugnis“) über das tatsächliche Eingreifen staatlicher Stellen in der Strafverfolgung oder in „sozial auffälligen“ Milieus, und sie haben die Möglichkeit, nach relativ strengen Kriterien und insbesondere bei Vorliegen konkreter Verdachtsmomente, direkte fallbezogene Überwachungsmaßnahmen, wie z.B. eine Telefonüberwachung, nach richterlicher Anordnung durchzuführen. Sie üben damit direkten Einfluss auf die Bürgerrechte aus – sie setzen „Zwangsgeltung“ durch, wie es Jacob Burckhardt formuliert hat. Eine „Vorratsdatenhaltung“, aber auch eine „Rasterfahndung“ oder sogar eine „vorbeugende Einschränkung der Freiheit oder der Freiheitsrechte“, die auf der Grundlage eines „unkonkreten Allgemeinverdacht“ vorgenommen würde, ist Gegenstand eines sehr grundsätzlichen ethischen Diskurses und mit hohen Hürden versehen – dies sicher mit sehr guten Gründen angesichts der Erfahrungen mit paranoiden Überwachungsstaaten jeglicher Couleur. Soweit unsere Ausgangslage.

Welche Rolle k a n n (nicht m u s s) nun Technik in diesem Zusammenhang spielen, wenn es um Kategorisierungen und „Einschätzungen“ geht?

Gehen wir zunächst die eher technische Frage an, ob wir einen entdeckten Menschen klassifizieren/kategorisieren können, ob wir also automatisch feststellen können, ob es sich um eine Frau oder einen Mann handelt, wie groß resp. schwer die Person ist, ob sie alt ist oder jung, ob sie asiatische Vorfahren hat oder schwarzafrikanische – was es an Klassifikationsmerkmalen und Kategorien<sup>26</sup>, aber auch an wertenden Einstufungen auch immer geben mag, die bei der Interpretation der äußeren Erscheinung eines Menschen auch in ihrer zeitlichen Abfolge abgeleitet werden könnten<sup>27</sup>. Das Beispiel Mann und Frau ist vielleicht in den meisten Fällen, die uns hier beschäftigen, nur begrenzt ethisch konfliktträchtig<sup>28</sup> (wir werden es aber gleich wieder aufgreifen); betrachten wir deshalb eine durchaus problematischere Variante: es ist zu erwarten, dass ein automatisches System Menschen auf Grund ihrer Erscheinung mit einer statistisch und messtechnisch sehr gut abgestützten Wahrscheinlichkeit (und „Ausgeprägtheit“) rassistischen Kategorien zuordnen kann (mit Hilfe von Körperproportionen, Gesichtsschnitt, Hautfarbe, ...). Auch die Herkunft könnte durch eine Analyse der Sprache einer Person (z.B. in einem Verhör)

---

<sup>26</sup> Ich will hier die definitorische Debatte über diese Begriffe nicht aufgreifen.

<sup>27</sup> Diese Frage ist übrigens durchaus nicht neu. Die „Physiognomik“, die besonders von Lavater im achtzehnten Jahrhundert propagiert und von Lichtenberg scharf angegriffen wurde, stellt ja einen heute gruselig anmutenden Versuch dar, auf Grund von äußeren Merkmalen insbesondere des Kopfes auf den Charakter und die Fähigkeiten eines Menschen zu schließen. Es ist wohl allgemein bekannt, zu welchen ethischen Schreckensszenarien ein solches wissenschaftlich nicht haltbares und vor allem ethisch inakzeptables Menschen- und Wissenschaftsbild etwa im Nationalsozialismus geführt hat.

<sup>28</sup> Na ja, das mag nicht von allen so gesehen werden.

mit einer durchaus gut belastbaren Wahrscheinlichkeitsaussage ermittelbar werden<sup>29</sup>. Es ist, glaube ich, evident, dass wir uns bei dieser Frage auf ethisch sehr problematischem Terrain bewegen<sup>30</sup>. Vor der weiteren Diskussion der ethischen Bewertung der Nutzung/Verwendung solcher technischen Fähigkeiten, die uns hier ja interessiert, will ich aber vor diesem Hintergrund noch in einem auch erkenntniskritisch/methodischen Einschub die Verwendbarkeit der technischen Autonomie und ihrer Rolle in Bewertungsprozessen ansprechen.

Alle Merkmale, die den Menschen betreffen, und die in vielen Szenarien „objektiv“ messbar sind, unterliegen einer statistischen Variation, und damit ist eine direkte Korrelation zwischen gemessenem Merkmal oder einer Kombination von Merkmalen und einer womöglich ethisch gefärbten nichtstatistischen Interpretation der Messdaten wissenschaftlich unzulässig! Das jedenfalls ist die selbstverständliche Position, die die Wissenschaft in selbstkritischer Erkenntnis ihrer „Kompetenz“ einnimmt. Erst der Mensch entscheidet, ob er eine Wahrscheinlichkeitseinstufung von xx % für die Interpretation eines Messergebnisses als „so ist es“ interpretieren will. In einem juristischen Kontext ist das die abschließende Aufgabe eines Richters, nachdem er alle Beiträge der „Beweisaufnahme“ zu Kenntnis genommen hat). Alle Merkmale, die z.B. in der automatischen Unterscheidung zwischen Mann und Frau eine Rolle spielen können (Proportionen, Behaarung, Muskulatur, Ausdauer (?), Körperfettanteil, ...), weisen empirisch ein kontinuierliches Spektrum auf – wenn auch mit gewöhnlich relativ ausgeprägten Maxima in der statistischen Verteilung. Ein Satz von gemessenen Parametern, der einer Person zugeordnet ist, kann nur die Aussage rechtfertigen, dass sie mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit ein Mann ist. Diese kann sehr hoch sein, es bleibt aber eine „Restwahrscheinlichkeit“, dass sie eine Frau ist (und sei es aus Sicht ihrer Selbstwahrnehmung oder weil sie sich verkleidet hat). Die Fehlerrate allerdings kann durchaus niedriger sein als die des Menschen.

Wenn nun zwar ein technisches System in solchen Fällen keine völlig sichere Aussage darüber machen kann, ob eine Person ein Mann oder eine Frau ist, so kann es aber natürlich sehr wohl im Rahmen einer statistischen Analyse diejenigen Fälle, die nicht mit einer sehr hohen – aber letztlich willkürlich definierten – Wahrscheinlichkeit der einen oder anderen Kategorie zugewiesen werden können, an einen für die (ethische) Beurteilung „zuständigen und verantwortlichen“ Menschen weiterleiten. Der handelnde und verantwortende Mensch kann das System z.B. „anweisen“, die Fälle an ihn weiterzuleiten, bei denen nicht mit „einer Wahrschein-

---

<sup>29</sup> Professor Higgins konnte das jedenfalls sehr gut („My Fair Lady“)

<sup>30</sup> Und ich hoffe sehr, dass nicht schon die Verwendung von „belasteten“ Begriffen dazu führt, in bestimmte Schubladen geschoben zu werden. Rasse meint hier lediglich ein Ordnungsschema.

lichkeit von höher als 1000:1“ die eine oder andere Kategorie zugewiesen werden kann. Das könnte so entschieden werden, um so weit wie möglich sicherzustellen, dass keine ethisch relevante Entscheidung von einer Maschine getroffen wird.

Wenn man nun allerdings „eine pragmatische Brille“ aufsetzt, muss man bei aller grundsätzlichen erkenntniskritischen Vorsicht und Bescheidenheit natürlich konstatieren, dass ein Aufklärungssystem in vielen Anwendungsfällen außerordentlich hilfreich sein dürfte, wenn es im statistischen Mittel in tausend Fällen nur einmal einen Fehler macht, etwa, weil der „zuständige“ Mensch keine präzisere Unterscheidung fordert oder sie messtechnisch nicht möglich ist, und das System also „glaubt“, dass es den Fall innerhalb seiner Regelwerke, seines „Modells“, autonom entscheiden kann. Wir sind hier wieder im obigen Kontext des Autopiloten. Es ist prognostisch jedenfalls durchaus wahrscheinlich, dass man technisch autonom agierende Fahrzeuge im Straßenverkehr haben kann, die insgesamt eine geringere Unfallwahrscheinlichkeit aufweisen, als die von Menschen gefahrenen.

Von dieser technischen Möglichkeit oder „Fähigkeit“ geht aber natürlich eine „verführerische“ Wirkung auf alle Arten von Entscheidungsprozessen aus. Wenn die Gesellschaft z.B. beschließt, dass man bei Internierung von Menschen in Krisenzeiten tolerieren will, dass es als „Kollateralschaden“ einen Unschuldigen trifft, sofern die Wahrscheinlichkeit dafür kleiner als 1000:1 ist, dann ist das eine ethisch höchst bedeutsame und aus meiner Sicht gewiss diskussionswürdige Entscheidung<sup>31</sup>. Sie könnte aber technisch/pragmatisch genau auf diese Weise gefällt werden, weil die Technik „es ja möglich macht“. So, wenn „Eile geboten ist“, wenn „man endlich etwas tun muss“, wenn die menschliche „Kapazität“ nicht ausreichend zur Verfügung steht, und sofern die etwas differenzierteren und bewusst in einer Meinungsbildung zu identifizierenden ethischen Positionen der Gesellschaft – die „Mandate“ – erst erarbeitet werden müssen. Dies mag bei existenzbedrohenden unvorhersehbaren politischen Ausnahmезuständen ja zeitlich begrenzt noch zu rechtfertigen sein, problematisch ist es aber, wenn auch bedeutsame kulturelle Weichenstellungen ohne ethischen Diskurs am „Tagesgeschäft“ oder an kurzfristigen Interessenlagen (z.B. an Wahlen) orientiert werden – und womöglich irreversibel sind. Wenn die technischen Möglichkeiten plötzlich „ohne Vorwarnung“ eigendynamisch als technisches Angebot verfügbar sind, werden dann gerne Begriffe wie „alternativlos“ gebraucht, wenn man sich (die Politiker und/oder die Gesellschaft als ganze!) lediglich nicht rechtzeitig Gedanken gemacht hat.

---

<sup>31</sup> Die amerikanische Gesellschaft hat diese Frage sehr „forsch“ im Zweiten Weltkrieg bei der Internierung von Japanern und japanisch-stämmigen Amerikanern beantwortet, die „als Sicherheitsrisiko“ kategorisiert wurden (ohne dass ich dies hier ethisch – womöglich aus heutiger Sicht – bewerten will). Auch die Internierung von Terrorverdächtigen in Guantanamo ist äußerst problematisch.

Kommen wir zurück auf die Diskussion der technischen Möglichkeiten für die automatische Analyse eines Objektes, das von einer Videokamera aufgenommen wird. Nehmen wir als Beispiel an, dass eine Person von einem Automaten als Mensch mit bestimmten technisch messbaren Merkmalen klassifiziert wurde. Das Überwachungssystem könnte beispielsweise in einem komplexen Zusammenspiel einer Vielzahl von Messparametern „gemessen“ haben, dass diese Person mit einer Wahrscheinlichkeit von über 1000:1 ein Mann, mit einer Wahrscheinlichkeit von 10:1 „nordischer“ Herkunft (was immer das ist), mit einer Wahrscheinlichkeit von 100:1 Muslim ist, sich in einem Umfeld aufhält, in dem er durch seine Kleidung als eine Person von 100 eine „Ausnahmeerscheinung“ ist, usw. usw. . Ist diese Person „verdächtig“ und sollte sie in einem besonderen „Register“ der Sicherheitskräfte anders behandelt werden als der „Durchschnittsmensch“, der dort ja zunächst garnicht auftaucht? Wir könnten jedenfalls durchaus „im Prinzip“ ein autonomes technisches System realisieren, das auf der Basis von objektiven Messwerten, einer auslösenden technisch angebbaren tolerierbaren „Fehlerrate“ und einem vordefinierten Bewertungsalgorithmus eine Person als verdächtig einstuft. Diese ethische Fragestellung tritt natürlich auch dann auf, wenn Menschen diese Einstufung vornehmen, aber die Technik gibt uns eine verführerisch effektive und sehr leistungsfähige Möglichkeit an die Hand „es ihr zu überlassen“ im Sinne der obigen Automatisierungsdiskussion.

Damit sind wir bei einer „verdachtsauslösenden Analyse“, die man auch als Analyse von vordefinierten „Auffälligkeitsmerkmalen“ auf der Grundlage von objektiven (gemessenen) Daten auffassen kann. Dies wollen wir ein wenig an Hand der angesprochenen „aggregierenden“ Frage und des entsprechenden Bewertungsalgorithmus vertiefen: wann und auf Grund welcher Information ist eine Person als verdächtig einzustufen? Zunächst könnte z.B. den Ermittlungsbehörden vorab gespeicherte Information zu einer Person zur Verfügung stehen. Hier befinden wir uns ethisch (in Ergänzung zur Abfrage einer „klassischen Aktenlage“ wie bei einem polizeilichen Führungszeugnis) im Kontext der Akzeptanz von Rasterfahndung und Vorratsdatenhaltung. Die Technik bietet hier eine kaum überschaubare Vielfalt von grundsätzlichen Möglichkeiten des gemeinschaftsschützenden Gebrauchs, aber auch des gemeinschaftsschädigenden Missbrauchs; sowohl von Daten, die heute schon von Sicherheitsbehörden genutzt werden, als auch von weiteren technisch verfügbaren Daten. Dazu wieder einige beleuchtende Beispiele:

Die heute bei Ermittlungsbehörden vorhandene oder im Prinzip zugängliche Information<sup>32</sup> über Personen, die „schon einmal auffällig geworden sind“, können statistisch so analysiert werden,

---

<sup>32</sup> Wie, nehmen Geheimdienste für sich in Anspruch, auch solche Information einzubeziehen, die durchaus nicht offen verfügbar ist.

dass der Kreis der Verdächtigen auch nach heutiger Einstufung dieses Begriffes deutlich konkreter gefasst werden könnte (das ist die Rasterfahndung, „Intelligent Information Retrieval“, Text-/Datamining, Suchmaschinen und das Betätigungsfeld von „Profilern“, s.o.). Wir sollten uns klar machen, welche eindrucksvolle automatische Such- und Differenzierungsleistung moderne Automaten wie Google verfügbar machen, wie oben diskutiert; und wenn staatlicher Sicherheitsinstitutionen auf das gesamte Spektrum dessen, was über uns alle in Form IT-gestützter Quellen vorhanden ist, mit diesen Verfahren zugreifen könnten und dürften, würde manches Fahndungsproblem für sie ganz neue Formen annehmen. Wir werden nicht verhindern können, dass diese technischen Fähigkeiten in kontinuierlich verbesserter Form (für einen kommerziellen Bedarf) zur Verfügung stehen werden, und das faktische Vorhandensein automatisch auswertbarer Daten wird weiterhin ein mächtiger Anreiz sein, sie zu nutzen (dafür werden die Industrie und vielleicht ja auch die Innenbehörden und natürlich die Geheimdienste schon sorgen). Im Kontext unserer Autonomiediskussion halten wir fest, dass etwa im Börsengeschäft bereits heute de facto autonome Entscheidungen aus solchen Analysen abgeleitet werden. Sie erzeugen dort eine Geschwindigkeit des Geschehens, das den Menschen weit hinter sich lässt und deshalb sehr gefährlich ist. Es wäre aber auch – um ein „verführerisches“ Beispiel zu nennen – durchaus möglich, Daten über das Gefährdungspotential für Kinder in Bezug auf Missbrauch, Vernachlässigung oder Misshandlung in „sozial auffälligen“ Familien oder Umfeldern viel präziser und zuverlässiger einzuschätzen als bisher, um frühzeitig eingreifen zu können. Es ist evident, dass wir damit bereits mitten in der ethischen Debatte über Persönlichkeitsrechte, Freiheit, staatlicher Zwangsgeltung und Sicherheitsvorsorge stecken.

Es wäre auch, um ein anderes Beispiel anzuführen, ohne weiteres möglich, mit Hilfe der bereits jetzt überall installierten Kameras den Aufenthalt eines Fahrzeugs mit einem bestimmten Kennzeichen so lange zurück und vorwärts zu verfolgen, wie Daten gespeichert werden, und Kameras (auf die man über ein Netz Zugriff hat) Aufzeichnungen machen – gewiss für Autobahnen und sehr viele Ampeln, aber auch für inzwischen sehr viele andere Aufenthaltsorte in öffentlich oder sonstwie überwachten Bereichen. So könnten viel zuverlässiger als durch menschliche Beobachter (und Zeugen) gesuchte Kennzeichen gefunden und Gesetzesbrecher dingfest gemacht werden. Die Zahl solcher Kameras wird zunehmen und die Bildqualität wird sich in den nächsten zehn Jahren drastisch verbessern. Langfristiger ist auch nicht auszuschließen (und aus meiner Sicht wahrscheinlich), dass auch Privat-Fahrzeuge oder sogar Einzelpersonen Aufzeichnungen

zur Verfügung stellen können<sup>33</sup>, in denen gezielt nach den Autokennzeichen gesucht werden kann. Aus diesen könnte man sehr „aussagekräftige“ Bewegungsprofile erstellen. Dies könnte im Sinne der obigen Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen auf solche Fahrzeuge beschränkt werden, die nach einem bestimmten Raster mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit als verdächtig (und damit als Überwachungsbedürftig) eingestuft werden – etwa, weil ihr Besitzer verdächtig ist. Dessen Bewegungen bzw. ganz allgemein dessen Aktivitäten in allen „Netzen“ könnten ebenfalls verfolgt werden! Ich betone noch einmal: ich rede hier von „Möglichkeit einer automatisierten Vorratsdatenhaltung“, nicht von ihrer „Wünschbarkeit“ – die ist Gegenstand des dringend notwendigen gesellschaftlichen Diskurses. Ziemlich sicher würde jedenfalls außer in ganz akuten, einzeln beschlossenen Fällen<sup>34</sup> eine solche Verfolgungsvariante „vorsorglich“ zunächst nur „vollautomatisch“, ohne menschliche „Kontrollinstanz“ sinnvoll realisierbar sein, da menschliche Akteure (auch aus Kapazitätsgründen) allenfalls erst viel später einsetzbar sein dürften, wenn sich ein konkreter Ermittlungsbedarf ergeben hat – er also die „Vorratsdaten“ auswerten würde. Die technisch autonome Fähigkeit, in solchen Datenmengen intelligent zu suchen, wird, wie oben diskutiert, sehr deutlich zunehmen, so wie wir in vielen Milliarden Websites suchen können, und „auf den ersten Seiten bei Google“ oft genug erstaunlich treffsichere Informationen bekommen. Das ist noch wesentlich erfolgversprechender bei zusätzlichen Informationen aus operativen Datenbanken, die gezielt und „intelligent“ in den Datenbestand und die Suchalgorithmen eingepflegt wurden!

Das aber bedeutet letzten Endes neben den „Vorteilen“ auch die „automatisierte“ Aufteilung der Gesellschaft in „unbescholtene<sup>35</sup>“ und „möglicherweise verdächtige“ Personen – ähnlich wie ein „Schufa-Eintrag“ Aussagen über die Kreditwürdigkeit macht, oder die Punkte in Flensburg etwas über unser Verhalten im Verkehr aussagen können (wenn wir die Einträge so interpretieren wollen!). Daraus lässt sich, wenn man denn will, eine Menge Vorratsdatenhaltung (auch in Geheimdienst- und „Stasi-Denke“) ableiten, und man sollte sich nicht darüber wundern, dass die gesamte „Sicherheitsszene“ (zivil und militärisch) höchstes, aber natürlich auch durchaus ethisch gut begründetes Interesse an diesen Entwicklungen hat. Man muss allerdings nicht einmal ein allzu negatives Menschenbild haben, um sich hier inakzeptable „bürokratische“ Eigendynamiken, Stigmatisierungen und Missbrauch vorzustellen. Das Abwägen von Sicherheit

---

<sup>33</sup> Etwa mit Systemen wie Google Glasses. Dies wird an anderer Stelle diskutiert und kann hier nicht vertieft werden.

<sup>34</sup> Z.B., wenn ein Tankwart einen Benzindieb meldet.

<sup>35</sup> Die z.B. ein vorzeigbares polizeiliches Führungszeugnis haben (das wird heute aufgrund einer Karteiüberprüfung ausgestellt), oder nicht Hartz IV beziehen und keinen Schufa-Eintrag und keine Punkte in Flensburg haben. Dies führe ich hier als abschreckendes Beispiel auf, um vor Missbrauch zu warnen.

gegen Freiheit und Menschenwürde muss rechtzeitig zu klaren Mandaten der Gesellschaft für staatliches Verhalten führen.

Heute werden die Weichen gestellt für die Zukunft der Offenen Gesellschaft und ihre demokratische Realisierung – individuell, lokal, und global.