

Inhalt

Vorwort.....	7
Technografie und Mikrosoziologie der Technik <i>Werner Rammert, Cornelius Schubert</i>	11
I. Maßgebliche Beispiele	
Ethnografie einer Hochtechnologie: Das Pariser Projekt »Aramis« eines automatischen U-Bahn-Systems <i>Bruno Latour</i>	25
Die Technik der Teamnavigation: Ethnografie einer verteilten Kognition <i>Edwin Hutchins</i>	61
Wie Techniken Finanzmärkte erschaffen: Der Fall des Börsentickers <i>Alex Preda</i>	101
Die Workplace Studies <i>Hubert Knoblauch, Christian Heath</i>	141
Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen <i>Werner Rammert</i>	163
II. Methodologische Beiträge	
Ethnografische Perspektiven: Technische Artefakte in ihrer symbolisch-kommunikativen und praktisch-materiellen Dimension <i>Holger Braun-Thürmann</i>	199

Videografie im OP: Wie Videotechnik für technografische Studien genutzt werden kann <i>Cornelius Schubert</i>	223
Webnografie? Zu den methodischen Voraussetzungen einer ethnografischen Erforschung des Internets <i>Jörg Strübing</i>	249
Going Data in Interaktivitätsexperimenten: Neue Methoden zur Analyse der Interaktivität zwischen Mensch und Maschine <i>Michael Habne, Erik Lettkemann, Renate Lieb, Martin Meister</i>	275
 III. Neuere Studien	
Unsicherheit und Mehrdeutigkeit im Operationssaal: Routinen und Risiken verteilter Aktivitäten in Hightech-Arbeitsituationen <i>Cornelius Schubert, Werner Rammert</i>	313
Ursachenforschung und Schuldzuweisung nach dem Absturz der Swissair 111: Eine technografische Kontroverse im Internetforum <i>Jörg Pottbast</i>	341
Wissen in (Inter-)Aktion: Eine technografische Studie <i>Holger Braun-Thürmann, Christin Leube, Katharina Fichtenau, Steffen Motzkeus, Sascia Wessaly</i>	369
Schreiben, Zeichnen, Erinnern: Persönliches Wissensmanagement im Ingenieurberuf seit 1850 <i>Hans-Lindger Diemel</i>	397
Die Fabrikation instrumenteller Körper: Technografische Untersuchungen der medizinischen Bildgebung <i>Regula Valerie Burri</i>	425
 Autorinnen und Autoren	 443

Ethnografie einer Hochtechnologie: Das Pariser Projekt »Aramis« eines automatischen U-Bahn-Systems*

Bruno Latour

Die Ethnografie eines Hochtechnologie-Falles zu unternehmen, ohne dabei die Orte und Zeiten aufzusuchen, in denen die Techniken hergestellt wurden, ist wie das Betreiben einer Anthropologie im Lehnstuhl. Da Völkerkundler der Tropen nicht mit klimatisierten Feldstudien in modernen Wissenschaften und Techniken vertraut sein mögen, könnte es sehr nützlich sein, mit demjenigen Kulturschock zu beginnen, den jeder Erforscher von rationalisierten, effizienten und produktiven Maschinen erfährt, wenn er oder sie die Werkstatt betritt, in der sie geplant und entworfen werden.

Im März 1988 befand ich mich mitten in einer ethnografischen Studie über ein revolutionäres U-Bahn-System, das im Süden von Paris geplant war, als einer meiner Informanten mir schließlich einen Überblick über das gesamte Projekt präsentierte. »Il y a du monde là dedans, hein?« (»Da stecken eine Menge Leute drin, was?«), sagte er, als er den Generalplan für das Aramis-System entfaltete (Abbildung 1).

In der Tat eine Menge Leute, aber nur sehr wenige von ihnen waren anthropomorph. Akteure, »Dublekken« (Doppelwagen) genannt, mussten unabhängig voneinander auf einem Gleis entlangfahren; diese Akteure mussten ohne menschliches Zutun funktionieren und mit eigener Bewegung, eigenen Gedanken und eigener Entscheidungsfindung ausgestattet sein. Um dies zu erreichen, musste unter dem Namen »Bordweiche« oder »Schaltung« eine große Anzahl an Fähigkeiten auf sie übertragen werden. Dies war allerdings nicht ausreichend dafür, einen reibungslosen Fluss der »Dublekken« garantieren zu können. Weitere Fähigkeiten mussten auf die Schiene übertragen werden, die von einem längs laufenden, ununterbrochenen Stahlband zu einem hoch ritualisierten, unterbrochenen, querläufigen

* Übersetzt mit Genehmigung des Autors von Rasmus Fortkamp und Werner Rammert. Dieser Beitrag erschien zuerst als »Ethnography of a »High Tech« Case: About Aramis«, in: Pierre Lemannier (Hg.) (1993), *Technological Choices*, London: Routledge, S. 372-398.

gen Verhaltenscode umgewandelt wurde. Die Schiene und die Dubletten wurden jedoch von einer weiteren delegierten und delegierenden Einheit mit dem Namen »unité de gestion de tronçon et de station« (UGT) (Stations-Abschnitts Leitungseinheit) unter Kontrolle gehalten. Diese Einheit war zwar unbeweglich, jedoch ausgestattet mit der Fähigkeit zu denken, Nachrichten zu senden und zu empfangen und mit der Autorität, Entscheidungen der Dubletten zu bejahen, abzusegnen und in einigen Fällen zu widerrufen. Ihrerseits wurde diese Einheit wiederum von einer vierten Organisationsebene dominiert, genannt »Poste de Commande Central« (PCC) (Zentraler Kommandoposten). Dieser PCC war ziemlich machtlos, da die Dubletten und die UGT die meisten Entscheidungen selber treffen mussten und dies darüber hinaus schnell. Allerdings konnte der PCC alle Entscheidungen widerrufen, den Alarm auslösen und das gesamte System zum Stillstand bringen. Anthropomorphe Menschen sollten im Inneren des PCC positioniert werden. Allerdings waren sie bis zum jetzigen Zeitpunkt nur Menschen auf dem Papier.

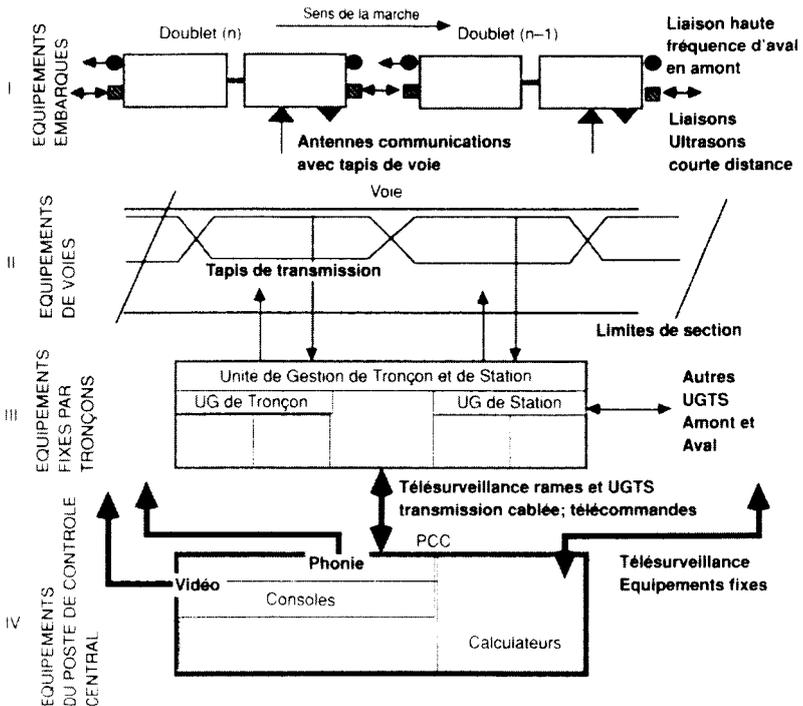


Abb. 1: Das vierstufige System der Computerüberwachung von Aramis.

Das Puzzle dieses vierstufigen Systems wurde wesentlich komplizierter, als ich realisierte, dass keine der Einheiten – von den Dubletten bis hin zu den Menschen – mit einem vollständigen Handlungsprogramm ausgestattet war. Anstatt wie Leibniz' Monaden zu sein, die ihre Weltbilder unabhängig von jedem anderen und von Gott präharmonisiert, entfalten, ähnelte ihre Ideologie vielmehr der von Malebranche, außer dass es keinen Gott zu geben schien. Sie mussten tasten, verhandeln, wahrnehmen, fühlen, sehen, lesen, korrigieren und verschlüsseln, was jeder andere war und wollte. Um dazu in der Lage zu sein, mussten sie mit verschiedenen Sensoren und Antennen ausgestattet werden (Abbildung 1).

Ich war es gewohnt, die Ethnografie wissenschaftlicher Mikrogesellschaften zu machen; ich wusste, wie man Instrumente, Glaubwürdigkeit, Übersetzungen, Modalitäten und Dokumente zu gestalten hat und wie man langen, dünnen Austauschnetzwerken und Beziehungen unter Wissenschaftlern sowie unter Dingen folgt, für die sie zu sprechen beanspruchten. Dieser Fall war jedoch anders. Das gesamte Prinzip bestand daraus, anthropomorphe Menschen vollständig außen vor zu lassen und den gesamten Schauplatz mit *membra disjecta* zu bevölkern. Einige von diesen hatten eindeutig ihren Ursprung im klassischen Repertoire menschlichen Handelns (denken, autorisieren, verschlüsseln), die meisten aber nicht (Aktuatoren, Schienen, Motoren, Antennen, Ultraschall, Ultrafrequenzen, Rechenautomaten, Videos). Würden die Methoden der Ethnografie – insbesondere der Ethnografie der Wissenschaft – auf ein U-Bahn-System angewandt werden können? Würde ich Begriffe wie zum Beispiel »Repräsentation«, »symbolisch«, »soziale Rollen« und »Werte« zu einem technischen Träger effizienten Handelns und mechanischen Verhaltens hinzufügen können? Um diese Fragen beantworten zu können, musste ich mich an Ethnografen wenden.

Ein Treffen mit befangenen und nicht so befangenen Maschinenethnografen

Wahrheit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit sind die drei verwandten Größen, die alle diejenigen verzaubert haben, die versucht haben, ethnografische Methoden auf moderne Wissenschaft und Technologie anzuwenden. Paradoxe Weise ist es die Wahrheit, die trotz oder gerade wegen ihrer langen philosophischen Vergangenheit als erste gehen musste. Ethnografi-

sche Studien über wissenschaftliche Praktiken (Collins 1985; Latour und Woolgar 1979; Knorr 1981; Lynch 1985; Pinch 1986; Pickering 1992) haben – die gängige Epistemologie umkehrend – die schwachen Programme der Wissenssoziologie umgeworfen und machten die Wahrheit zum *Ergebnis* und nicht zur Ursache der Stabilisierung wissenschaftlicher Kontroversen. Nach wie vor sind die Solidität, die Robustheit, die Schönheit und die Originalität wissenschaftlicher Tatsachen vorhanden; aber Gleiches gilt für ihre Handwerker und Fabrikationsstätten, für die menschlichen und nicht-menschlichen Alliierten, für die Anschuldigungen und die Instrumente, die dafür sorgen, dass diese Tatsachen standhalten. Anstatt nackt zu sein, ist die Wahrheit jetzt warm gekleidet. Da wissenschaftliche Wahrheit zusammen mit ihrem Gefolge nicht weniger, sondern *mehr* der Art von Objekten gleicht, die traditionell von Anthropologen parawissenschaftlicher, pseudowissenschaftlicher, präwissenschaftlicher oder ethnowissenschaftlicher Gesellschaften untersucht werden, hat sich die große Kluft zwischen Ethnografen moderner Welten und den anderen aufgelöst (Goody 1977; Horton 1982). Die Anthropologie der Wissenschaft ist nun ein respektables – wenn nicht gar respektiertes – Teilgebiet der Anthropologie (Shapin und Schaffer 1985; Traweek 1988; Latour 1993).

Es ist nicht die Wahrheit, welche die Anthropologie der Techniken begrenzt, da sie sich mit Artefakten befasst, die unstrittig von Menschen gemacht sind. Die Effizienz jedoch, im Fall der traditionellen Techniken, sowie die Wirtschaftlichkeit modernerer Techniken haben die führende Rolle übernommen. Die meisten Studien der sozialwissenschaftlichen Technikforschung wenden auf die Artefakte denselben *Dualismus* an wie vorher die wissenssoziologischen Studien auf die wissenschaftlichen Fakten. Ihre wesentliche intellektuelle Quelle ist der ausgewogene Gebrauch der sprachlichen Wendung »nicht nur ..., sondern auch.« »Zusätzlich zu« technischen Faktoren, die auf der materiellen Widerständigkeit oder Sachzwängen, die auf der relativen Effizienz menschlicher Gesten und der Wirtschaftlichkeit des technischen Systems beruhen, »gibt es auch noch symbolische, soziale und kulturelle Faktoren.« So wird man zum Beispiel sagen, dass Schweine »zusätzlich dazu«, dass sie eine Proteinquelle für die Bimin-Kuskusmin auf Neu Guinea sind (Pongé 1990, persönliche Kommunikation), »auch« noch einen rituellen Wert haben; oder dass »zusätzlich dazu«, dass die aerodynamische Form der Concorde von Windtunneln diktiert ist, sie »auch« von politischen Faktoren, wie zum Beispiel de Gaulles Verlangen nach Prestige oder dem Lobbyismus der Bewegung der

Grünen beeinflusst wird; oder dass die Relativitätstheorie »nicht nur« durch kognitive Faktoren, »sondern auch« durch Einsteins intellektuelles Milieu in der Schweiz der Jahrhundertwende geformt worden ist. Ebenso wie bei früheren Studien der Wissenschaft ist das Studium der Techniken zu einem Cocktailrezept geworden, bei dem *Faktoren* unterschiedlicher Herkunft abgewogen und vermischt werden, was aus den gleichen Gründen zu einem abscheulichen Gebräu führt.

Das Problem mit den »Faktoren« in der Wissenschaft wie auch in der Technik besteht darin, dass wir Anthropologen darum gebeten werden, es als selbstverständlich zu betrachten, dass wir dazu in der Lage sind, zunächst zu entscheiden, *was* ein kognitiver, ritueller, symbolischer, wirtschaftlicher, effizienter oder materieller Faktor *ist*. Wir werden darum gebeten, selbst zu entscheiden, wann ein Bimin-Kuskusmin sein Steinbeil als ein Schneideinstrument verwendet und wann es ein rituelles Hilfsmittel ist, wann sich ein Ingenieur der Firma Aérospatiale mit aerodynamischen Gleichungen beschäftigt und wann er sich mit Regierungslobbys auseinandersetzt; wann Einstein über beschleunigte Bezugssysteme nachdenkt und wann er ein Revolutionär ist, der die Ordnung der Dinge umstürzen will. Sogar wenn uns eingeräumt wird, dass es keine eindeutige Dichotomie gibt, wird dennoch von uns verlangt, jede beliebige Mischung als eine Kombination *reiner* Formen zu sehen. Anstatt die Handelnden selber diese – und viele andere – Einteilungen machen zu lassen, zwingen wir ihnen eine Definition einer »rein« effizienten Handlung oder einer »völlig« unvoreingenommenen Wahrheit auf, die Reinheit genau dessen, was zur Frage steht. Was die Wissenschaft und Techniken betrifft, begehen die meisten Anthropologen die größte Form des Ethnozentrismus, unabhängig davon, wie umsichtig sie auf anderen Gebieten sein mögen. Sie sehen Ethnowissenschaften als etwas an, das durch soziale Kategorien herausarbeitet, was Natur »da draußen« ist, ohne zu realisieren, dass unsere (Ethno)wissenschaften selbst eben diese Natur herausarbeiten, ihre Einheit, ihr Anderssein und diesen seltsamen Gedanken des »Herausarbeitens von Kategorien«. Dasselbe gilt für Ethnotechnologien; diese werden als die so vielen besonderen Eigenheiten betrachtet, die von den Kulturen zu einer effizienten materiellen Handlung *hinzugefügt* werden, als ob die Definition von Materie, Handlung und Effizienz nicht das Kennzeichen unserer (Ethno)technologie seien! Schlimmer noch, der einzige Weg zu beweisen, dass Kultur eine Rolle spielt, besteht oft darin, diese als eine »arbit-

räre« oder »konventionelle« Entscheidung, projiziert auf die »Notwendigkeit« effizienter Handlung, anzusehen.

Als Reaktion auf diesen Dualismus gab es in den zehn vergangenen Jahren Anstöße in der Forschung, die Effizienz mit denselben Quellen und demselben Prinzip der Symmetrie zu behandeln, das sich als so ergiebig für die Behandlung von Wahrheit erwiesen hat (Bijker and Pinch 1987; Callon 1989; MacKenzie 1990; Bijker and Law 1992). Gemäß dem von Lynch (1985) aus der Ethnomethodologie entwickelten Prinzip ist die einzige soziale Erklärung in den spezifischen technischen Quellen zu finden, welche die Handelnden selber verwenden. Außerdem ist die einzige zu verwendende Metasprache deren Sprache. Dadurch werden die »reinen Faktoren«, die bisher die Zutaten waren, um daraus eine Erklärung von Wissenschaft und Technik zusammenzubrauen, vollständig aufgelöst. Neuere Anthropologen der Hochtechnologien werden niemals mit der Aufgabe konfrontiert zuzuordnen, was in einem gegebenen Handlungszusammenhang auf Effizienz, materielle Beschränkungen, Grundbedürfnisse und natürliche Kräfte zurückzuführen ist, so wie Leroi-Gourhan es musste (Leroi-Gourhan 1964). Anstatt alternativ von den zwei Listen menschlicher und nicht-menschlicher Bestandteile zu wählen, ist der Anthropologe jetzt daran interessiert, wie viele Listen Handelnde bilden – und das sind selten nur zwei (Descola 1986)! Anstatt bereits im Voraus zu wissen, woraus die sozialen und natürlichen Welten bestehen, verfolgt die Anthropologie, wie alle Akteure – einschließlich derer in unseren Gesellschaften, die mit allen anderen auf eine Stufe gestellt worden sind – monströse Mischwesen (Hybriden) erfinden, von denen nur sehr wenige wie menschliche oder nur wie nicht-menschliche Wesen aussehen. Die lockeren Ausdrücke »nahtloses Netz« (Hughes), »Akteur-Netzwerk« (Callon), »heterogenes Ingenieurwesen« (Law) oder »Sozio-Logik« (Latour) haben alle gemeinsam, dass sie zur selben Zeit die große Kluft auflösen, die dualistische Erklärungsweise zurückweisen und die drei verwandten Größen entthronen, ohne einer dieser drei aufgezählten zu erlauben, eine neue Hegemonie auszuüben. Sogar der Ausweg aus dem radikalen Relativismus wird auf diese Weise den eigenen Vorrichtungen der Akteure überlassen – die Akteure können sozusagen ihre eigene Unordnung beseitigen und für den Analytiker das Problem lösen, asymmetrische *Beziehungen* untereinander einzurichten.

Auf diese Weise werden zwei vollkommen unterschiedliche Forschungsprogramme unter demselben Dach von Ethnologie und Technolo-

gie untergebracht. Das dualistische Programm *beginnt mit* einer Liste von Faktoren, die aus den Bereichen Natur, Sachen, Ökologie und Gesellschaft übernommen werden, und begibt sich dann zu einer spezifischen Umgebung, um den relativen Einfluss dieser Faktoren auf die Gestaltung von Artefakten *abzuwägen*. Das andere Forschungsprogramm *beginnt mit* der Verteilung und Zuordnung von Kategorien, Kennzeichnungen und Einheiten in einer spezifischen Umgebung und erhält als ein provisorisches und lokales *Ergebnis* daraus resultierende Kategorien, von denen einige den Naturen, Sachen, Ökologien und Gesellschaften der alten Welt ähneln *mögen*, während andere nicht annähernd wie die Etiketten aussehen, mit denen wir *unsere* Welt zu ordnen pflegen. Dieses Programm könnte »Monismus« genannt werden, so lange klar ist, dass es sich um eine heterogene und verteilte Form des Monismus handelt.

Beispielsweise könnte im ersten Programm das Breitbeil der Kuskusmin aus mindestens zwei Aspekten bestehend gesehen werden, von denen der eine die effiziente Handlung gegenüber Sachen ist – es wird hergestellt, um Holz und Fasern zu schneiden. Der andere Aspekt ist ritueller und symbolischer Art – es wird von Männern benutzt und dient ausschließlich dazu, Holz für den Bau ritueller Häuser zu schneiden. In dem zweiten Programm werden die komplexen Kategorien benutzt, die von den Kuskusmin selbst verwendet werden, um dieses besondere Problem der Techno-Logie (das ist die Wissenschaft der Techniken, wie Leroi-Gourham sie nannte) zu deuten. Sie haben ihre eigene Soziologie der Techniken, ihre eigene Techno-Logie sowie ihre eigene Epistemologie. Tatsächlich passiert es, dass eine ihrer Einteilungen einen Unterschied macht zwischen einem *profanen* Hilfsmittel – welches aus diesem Grund seitdem durch westliche Stahläxte, die nicht geschlechtsspezifisch markiert sind, ersetzt worden sein mag – und all den anderen, die heiliger sind – und die bis heute aus Stein bestehen. Wenn wir jetzt die metalinguistischen Mittel der Kuskusmin ernst nehmen, wird dann die Kategorie »profaner Gebrauch« inhaltsgleich mit derjenigen in unserer Definition von Effizienz? Im ersten Programm ja, im zweiten aber nicht. Beim zweiten Programm ist »profaner Gebrauch« ebenso eine *codierte* Kategorie wie eine männliche Axt oder eine für den Tausch bestimmte Kaurimuschel. Gleiches gilt für unsere Definition von »Effizienz« und »materieller Kraft«, die in Europa zwischen dem 17. und dem Beginn des 19. Jahrhunderts entsteht. Es gibt keine unmittelbare Übersetzung zwischen den beiden. Im zweiten Programm darf keine moderne europäische wissenschaftliche

Definition von »Wirkkraft gegenüber Sachen« verwendet werden, um die Welt wiederherzustellen, der gegenüber die Bimin-Kuskusmin handeln. Ebenso wenig ist es erlaubt, Kaurischnecken als eine lokale Art von »Geld« zu betrachten (Polanyi 1975).

Beim ersten Programm ereignet sich alles so, als ob alle sozialen Kennzeichen zu einem *Substrat* hinzugefügt seien, das problemlos als Teil der materiellen oder natürlichen oder ökologischen Welt definiert wird. Beim zweiten Programm *gibt es kein Substrat*, außer wenn reisende Beobachter und Wissenschaftler die Kategorien dessen, was sie erklären möchten, »unterlegen«, wie es die Etymologie des Wortes Substrat (Unterlage) impliziert. Im ersten Programm wird die Gesellschaft unproblematisch in eine materielle Welt eingebettet. Dadurch sind die Soziologie und die Geschichte der Sozial- und Naturwissenschaften, die sich mit eben dieser Welt und mit eben dieser Arbeit des Einbettens beschäftigen, irrelevant für die Technik. Im zweiten Programm ist jegliches Einbetten der Gesellschaft in eine materielle Welt, die europäische eingeschlossen, zu erklären. Daher sind die Soziologie und die Geschichte aller Wissenschaften einschließlich der *Anthropologie* ein wesentlicher Teil jeglicher Technik. Keine Ethnografin kann Begriffe wie »Sache«, »Kraft«, »Natur«, »Welt«, »Willkür« oder »Konvention« verwenden, ohne sich damit zu beschäftigen, wie diese in ihrer Gesellschaft/Natur zustande gekommen sind, und ohne reflexiv zu berücksichtigen, wie es dazu gekommen ist, dass er ihre Welt mit derjenigen anderer Gesellschaften/Naturen konfrontiert. Deshalb ist es kein Zufall, dass die meisten Techniksoziologen aus dem Bereich der Wissenschaftssoziologie kommen. Wenn die Wissenschaften nicht Teil des Gesamtbildes werden, wird das zweite Forschungsprogramm im ersten verschwinden und die große Kluft zusammen mit der dualistischen Erklärungsform, die sie einschließt, wiederverstärkt anstatt aufgelöst zu werden.

Eine symmetrische Anthropologie der Technik

Das Ziel des zweiten Forschungsprogramms besteht darin, die Teilung zwischen materialistischen und kulturalistischen Darstellungen zu beenden. Diese Trennung ist in der Literatur sichtbar, sowohl in derjenigen, die sich mit der modernen industrialisierten Technik befasst als auch in derjenigen, die sich mit nicht-moderner oder nicht-industrialisierter Technik beschäf-

tigt. Soziologen und Semiologen werden keine Schwierigkeiten damit haben, die symbolische Bedeutung, die Verbraucher Videorekorder oder Autos beimessen, zu untersuchen. Allerdings wird es anderen Wissenschaftlern fern liegen, das Substrat selbst zu untersuchen, dem die Bedeutung zugeordnet wird, nämlich die Zeichensäle, Labore, maßstabsgetreuen Modelle oder die Firmenstrategie, welche die Videorekorder und Autos hervorbringen. So ähnlich wird es bei Ethnotechnologen sein, die einen Bericht über die materielle Kultur der Bimin-Kuskusmin schreiben, in dem die fünfzig Typen von Pfeilspitzen ebenso aufgelistet werden wie die Tarogärten und die dutzenden Kategorien von Äxten, wobei alle mittels transhistorischer und transkultureller westlicher Kategorien, wie Effizienz, Einfluss, Kraft, Proteinquelle, Energieverbrauch, dargestellt werden. Später werden sie oder andere Wissenschaftler die symbolischen, rituellen, sexuellen und kulturellen Bedeutungen *hinzu*fügen, welche diese grundlegende wirtschaftliche Infrastruktur dann ergänzen, und die ebenfalls alle auf ähnliche transhistorische und transkulturelle westliche Kategorien, wie Symbol, Ritus, Religion, Gesellschaft, Mythos, Konvention, Willkür, gründen. Ganz gleich, ob sie moderne oder nicht-moderne Praktiken untersuchen, werden sie zunächst den Videorekorder als eine Maschine, das Schwein als ein Tier beschreiben und werden ihnen dann eine soziale Bedeutung aufdrucken, aufmalen, aufstempeln und zuschreiben.

An diesem vollkommen vernünftigen dualen Forschungsprogramm wäre nichts auszusetzen, wenn es nicht unsere eigenen Techniken und Gesellschaften – und wahrscheinlich auch diejenigen der nicht-modernen Gesellschaften – gänzlich undurchsichtig machte. Was ist ein Videorekorder? Wahrscheinlich keine Maschine. Zumindest sollten wir der Erscheinungsform nicht eine solche von vornherein grobe, unreflektierte, unproblematische Kategorie aufzwingen. Was das zoologische, westlich geprägte Schwein betrifft, ist es ein solcher Nachzügler zu der Reihe von Handlungen, die »Schweine« ausmachen, dass es ein sehr unwahrscheinliches Substrat für die Bedeutung ist. Falls überhaupt, dann sollten wir den maschinenähnlichen Videorekorder und das zoologische Schwein als zwei neuere Bedeutungen betrachten, die aus einem Substrat *gewonnen* wurden, das noch bizarrer als diese beiden Nachzügler ist. Um ein Klischee aus den Debatten über Relativismus zu verwenden: Der zoologische Kasuar ist nicht das Substrat, aus dem die Karam einen *Yakt* machen (Bulmer 1967). *Innerhalb* der Londoner zoologischen Sammlungen machten Taxonomisten des 19. Jahrhunderts den Kasuar zu einem Teil der Vögel und ignorierten

dabei Tausende von anderen Eigenschaften, die der »Kasuar« woanders hatte. Das objektive Substrat ist nicht länger die unproblematische Sache, der Kulturen ihre Sichtweise hinzufügen, sondern *eine andere Sichtweise*, eine hoch lokalisierte und besondere Sichtweise innerhalb wissenschaftlicher Einrichtungen. Wie in Abbildung 2 gezeigt, verschwimmt eben jener Begriff der »sozialen Bedeutung«, wenn die Praxis des Extrahierens *zur Analyse hinzugefügt wird*. Hier gewinnt die Anthropologie der Technik ihre radikalste Bedeutung: Objektivität, Objekte, Naturen, Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Wahrheit werden vom *Äußeren* (linke Seite auf der Zeichnung) zum *Inneren* eines anderen Netzwerks von Praktiken verschoben, dessen Besonderheit selbst untersucht werden kann (Star und Griesemer 1989; Latour 1990). Anstelle von zwei Literaturen und zwei Beschreibungen – die eine materialistisch, die andere kulturalistisch – existiert nur eine, die zusätzlich zu all den anderen die Praktiken, die Bewegungen, die Einrichtungen und die Gesellschaften der Zoologen, Anthropologen und sonstiger Erschaffer von Imperien berücksichtigt.

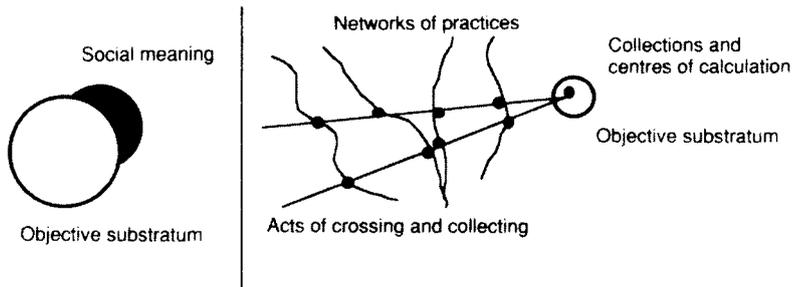


Abb. 2: Der Gegensatz zwischen einer dualistischen Interpretation und der von der Wissenschaftsforschung angebotenen Interpretation.

Wenn man den Herstellungsprozess von Wahrheit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit neu ordnet, sind es nicht nur die vormodernen Gesellschaften, sondern auch unsere eigene Welt, zu denen ein neuer Aspekt hinzukommt. Zunächst ist festzuhalten, *dass unsere Welt aufhört, modern zu sein*, da sie sich nicht länger mehr radikal von den anderen unterscheidet (Latour 1993). Der im Londoner Museum für Naturgeschichte zu einem Vogel gemachte Kasuar ist nicht vollkommen unterschiedlich von dem *Koptby*, der innerhalb des Gebietes der Karam zu einem *Yakt* gemacht wurde. Es besteht lediglich ein *relativer* Unterschied. Das zoologische Schwein im

Jardin des Planets ist nicht länger ontologisch unterschiedlich vom Kuskusmin-Schwein. Ferner ist auch das Pariser zoologische Schwein relativ unterschiedlich von den Schweinen auf einer Farm in der Bretagne. Und noch besser: das Kuskusmin-Schwein, das nur gegessen werden darf, falls es zufällig stirbt, ist auch relativ unterschiedlich vom heiligen Schwein, das generell von niemandem gegessen werden darf. An der Stelle der *einen*, von vornherein nicht untersuchbaren großen Kluft tauchen viele kleine Klüfte auf, die alle empirisch untersucht werden können. Anstatt zwei Literaturen zu haben, eine über die Unzivilisierten, die andere über die Zivilisierten, eine über das Vormoderne, die andere über die Moderne, *gibt es nur eine Anthropologie* der Wissenschaft und der Technik. »Sie« haben viele Arten von seltsamen Schweinen, »wir« haben sehr viele merkwürdige Arten von Schweinen (Digard 1990). Dann ist das, was wir gemeinsam haben, diese bizarre Aufteilung von Hunderten von Akteuren, deren Verteilung, Verschiedenartigkeit und Eigenschaften nur sehr schlecht durch die Erfindung des folgenden Substrats: »Das-objektive-Schwein-dem-Kulturen-willkürlich-besondere-Bedeutungen-zuordnen« erklärt werden.

Eine Anthropologie der Wissenschaft und der Technik, die sich mit vormodernen und modernen Welten gemeinsam beschäftigt, beinhaltet das Studium dieser Verteilung und Verschiedenartigkeit – und ebenfalls das Studium der Anstrengungen einiger Berufe und Institutionen, Bedeutungen und Naturen zu vereinheitlichen, abzugrenzen, zu extrahieren oder zu reinigen. Wesenheiten sind an die Netzwerke von Handlungen, die diese durch Versuche formen, zurückverteilt worden.

Was ist ein Objekt? Ein Quasi-Objekt: Der Fall VAL

Was ist eine Hochtechnologie in diesem neuen symmetrischen und »monistischen« Rahmen? Ein sich verlagerndes Netzwerk von Handlungen, das Kompetenzen und Leistungen an Menschen oder Nicht-Menschen neu verteilt, um die Assoziation von Menschen und Dingen in einem beständigeren Ganzen zu versammeln und sich den vielfachen Interpretationen anderer Akteure zu widersetzen, die zur Auflösung dieses Verbunds tendieren (Law 1987). Technik ist nicht etwas, um das herum es eine Gesellschaft gibt. Es ist Gesellschaft, die in ihrer Starrheit beobachtet wird. Es ist Gesellschaft, die *verschränkt* wurde, Gesellschaft, die dauerhaft und Gesell-

schaft, die vielschichtiger gemacht worden ist, um mehr Spannungen zu widerstehen, dadurch dass mehr Nicht-Menschen verpflichtet worden sind. Wir scheinen Techniken auf der einen Seite und soziale Beziehungen auf der anderen nur dann zu erhalten, wenn wir glauben, dass soziale oder menschliche Beziehungen dafür ausreichen, die Gesellschaft zusammenzuhalten. Jedoch ist dies unmöglich außer bei sehr wenigen Aspekten sehr weniger Fälle von einigen Primatengesellschaften (Strum 1987; Strum und Latour 1987), bei denen das gesamte Muster sozialer Beziehungen von sozialen Fertigkeiten und »Machiavellischer Intelligenz« abhängt (Byrne und Whiten 1988). In Menschengesellschaften werden Fertigkeiten, Kompetenzen und Hartnäckigkeit auf nicht-menschliche Akteure abgewälzt, denen die Aufgabe zugeteilt wird, Teile des Handlungsprogramms zu erfüllen (Latour 1992c). Es ist eine Ironie, dass sie *Menschengesellschaften* genannt werden, weil die verpflichteten Nicht-Menschen ihnen einen Hauch mehr Dauerhaftigkeit verleihen. Folglich sind wir jedes Mal, wenn wir einer *dauerhafteren* sozialen Verbindung begegnen, in Wirklichkeit mit Technik konfrontiert (Latour 1992b). Kein Beobachter menschlicher Kollektive hat in den vergangenen zwei Millionen Jahren jemals einer bloß sozialen Beziehung gegenübergestanden, und keiner hat sicherlich, *besonders* in modernen hochtechnologischen Umgebungen, bloßer Technik gegenübergestanden.

Obwohl dieses Verschränkungen, dieses Umleiten, dieses Verlagern, dieses Einbetten in den Aufzeichnungen der Anthropologen über exotische Techniken sichtbar ist, ist es bei den modernen Fällen von Hochtechnologien nicht so offensichtlich. Und da es in unserer modernen Technologie nicht deutlich ist, scheint es bei exotischen nur auf die *Bedeutung* der Artefakte anwendbar zu sein und nicht auf die Artefakte *selbst*. Jedoch ist dies nur so, da Beispiele von Hochtechnologien nicht im Detail untersucht werden, während sie noch *Projekte* sind.

Nehmen wir als Beispiel den Fall VAL, den Haupttrivalen von Aramis (Latour 1992a). In den Siebzigerjahren begannen in der nordfranzösischen Stadt Lille, wo eine neue Vorstadt gebaut wurde, Städteplaner, Einwohner und Entwickler über ein öffentliches Transportsystem für die neue Stadt *zu sprechen*. Zunächst war VAL eine Aussage, ein Argument, ein Traum, der es schaffte oder scheiterte, die Leidenschaften, die Interessen und die Weltbilder der Menschen in Villeneuve-d'Ascq zu erobern. Es war wie ein Spiel: »Wie wäre es mit dem Spiel, ein automatisches Transportsystem zu sein?« Die Frage besteht nun darin, wie dem Verlauf dieses Traum-Leidenschaft-

Interesse-Spiel-Plans zu folgen ist. Die erste Idee der Entwickler bestand darin, ein kleines öffentliches Transportsystem für die neue Stadt alleine zu bauen und mit einem neuen, billigen automatischen System zu experimentieren («Neue Städte sind Labore für neue Systemen»). Aber wenn man ein neues automatisches System haben will, muss man die Gruppe der Menschen, die denken, bezahlen und an Innovationen beim Transport interessiert sind, vergrößern (zu dieser Zeit gab es keine automatischen U-Bahnen mit Ausnahme von Prototypen). Das Argument oder der Spielstein oder das Quasi-Objekt wird jetzt zu einem größeren Netzwerk von Menschen geschickt, der gesamtstädtischen Gemeinde von Lille. »Sind Sie bereit dazu, uns mit unserem neuen System zu helfen, sodass die neue Stadt mit einem neuen, attraktiven Hightech-Transportsystem ausgestattet werden kann?« Wird der Spielstein so akzeptiert werden, wie er ist, fallen gelassen oder transformiert werden? Diese Frage, das wissen wir, ist der erste Grundbaustein für alle Studien über Wissenschaften und Technologien (Latour 1987).

In diesem Fall wird die Aussage vollständig transformiert. »Ja«, sagt die städtische Gemeinde, »Wir sind interessiert, aber nicht, wenn es – das System – begrenzt ist auf eure Stadt, sondern nur, wenn es zum Ausgangspunkt unseres U-Bahn-Systems für Lille wird.« Das Quasi-Objekt wird jetzt zum Brennpunkt des Interesses für den gesamten Ballungsraum. Werden die Initiatoren aussteigen, weil ihr anfänglicher Plan so tiefreichend transformiert wurde, oder werden sie dazu in der Lage sein, über ihren Plan *neu zu verhandeln*, sodass er den Menschen aus Villeneuve-d'Ascq und Lille *entgegenkommt*? Dies ist die kritische Frage für eine Ethnologie moderner Technik. Falls die Initiatoren in der Lage sind, das, was ein lokales »bidule« (Dingsda) war, in eine neues U-Bahn-System für Lille umzugestalten, werden ihre Quasi-Objekte jetzt das Interesse von Hunderten von Menschen hervorbringen anstatt von nur einem Dutzend. Wenn sie sich als unfähig erweisen, mit so vielen widerstreitenden Interessen fertig zu werden und diese auf das Projekt zu verlagern, werden sie an ihrem lokalen Plan festhalten, werden diesen aber so umwandeln müssen, dass er nicht die Hilfe der gesamtstädtischen Gemeinde benötigt. Sie könnten sich an die Regierung wenden, an die Institutionen, welche die Verantwortung dafür haben, Innovationen im Transport zu fördern. Aber dann wird es ein anderes Objekt sein, etwas, das so aussehen wird wie ein Laborexperiment – es wird die Innovatoren glücklich machen, aber wird es die Einwohner von Villeneuve-d'Ascq befördern? In dem Fall von VAL taten die Initiato-

ren all dies gleichzeitig. Sie gestalteten das Projekt so um, dass es das Interesse der gesamten städtischen Gemeinde Lille wecken konnte (es war ein richtiges U-Bahn-System), dass es die Regierung interessierte (es war eine bedeutende neue Entwicklung entfernt von Paris, in einer Region, die Hilfe benötigte); es faszinierte die Ingenieure wie auch die Labore, die nach neuen Systemen suchten (es musste voll automatisch sein), ohne das regionale Interesse von Villeneuve-d'Ascq zu verlieren (es verwendete die Patente und das Know-how der lokalen Universität, die auf Automations-technik spezialisiert ist); es blieb ausreichend einfach, um rechtzeitig vor der Öffnung der neuen Vorstadt gebaut werden zu können; und es interessierte ein Unternehmen, Matra, neu in der Welt des Transports, aber spezialisiert auf Automationstechnik und Militärwaffen, das nach Diversifikation strebte.

Beachten Sie, dass ich, wenn ich die Umgestaltung von VAL und die Liste der interessierten Gruppen nachverfolge, nicht *zwei unterschiedliche* Interpretationen verwende – eine über die Natur des Artefakts und die andere über dessen Bedeutung für soziale Gruppen. *Es ist dieselbe Aufgabe, das Artefakt zu definieren, das die unterschiedlichen Gruppen verknüpft, wie die Gruppen, die ein Artefakt verknüpfen.* Diese Ähnlichkeit ist umso deutlicher sichtbar, da das Artefakt noch nicht existiert. Das Artefakt ist noch ein Argument, zu dem man eine dicke Akte mit Zeichnungen, groben Berechnungen, Vorverträgen, Patenten und Listen mit Spezifikationen hinzufügt. Jedes Mal wenn eine neue Gruppe verpflichtet wird, wird die Liste mit Spezifikationen erweitert, umgeschrieben oder abgeschrieben. Beispielsweise sollte die U-Bahn, solange sie noch ein lokales Projekt war, im Kreis verlaufen, wodurch die Kabine irreversibel war (mit einem vorderen und einem hinteren Teil). Dies machte das System wiederum kostengünstiger und einfacher. Als die Stadt Lille verlangte, dass eine U-Bahn-Linie entstehen sollte, mussten die Zugteile reversibel gemacht werden, was die Konstruktion komplizierter werden und die Kosten steigen ließ. Das reversible Zugteil war kein Stück Maschine, »zu dem« man dann eine vom Bürgermeister von Lille gegebene Bedeutung hinzufügen konnte. Das Zugteil »verschränkt« sich und wird aufwendiger und reversibel, um den Bürgermeister zur Mitarbeit zu gewinnen und ihn zufrieden zu stellen. Umgekehrt ist meine Analyse keine soziale Bestimmung des Artefakts durch die Interessen des Bürgermeisters, da es keinen direkten Zusammenhang zwischen »Zufriedenheit des Bürgermeisters« und »Umkehrbarkeit des Abteils« gibt. Es ist das listige Geschick des Ingenieurs und Projektinitiators, das »Zu-

friedenheit« in »Umkehrbarkeit« *übersetzt*. Diese Übersetzung ist weder offensichtlich, noch direkt, noch simpel.

Zunächst war VAL kein Objekt, es wurde nur zu einem, als es 1984 eröffnet wurde und begann, die Einwohner von Lille zu befördern. Selbst zu diesem Zeitpunkt war es noch kein Objekt, sondern eine Verflechtung, eine Assoziation von Menschen und Nicht-Menschen, eine Institution, von der Teile an Maschinen (Zugteile, automatische Piloten), Teile an kollektive Akteure (Matra, VAL) und Teile an Menschen (Benutzer, Inspektoren, Ingenieure für die Instandhaltung) delegiert wurden. Solange es ein Projekt war, war es *noch nicht* ein Objekt. Als es schließlich verwirklicht wurde, war es nicht länger ein Objekt, sondern eine umfassende *Institution*. Wann wird ein Stück einer Maschinerie also zu einem Objekt? Niemals, außer wenn aus der Institution herausgelöste Teile in technischen Museen auf- und ausgestellt werden. Eine ungenutzte, isolierte und nutzlose VAL-Kabine in einem Museum ist ein Objekt, das beginnt, der Idee ähnlich zu sein, die einige Menschen von aus ihrem sozialen Zusammenhang isolierten Techniken haben. Sogar dies ist noch ungenau, da das Ausstellungsstück nun Teil der Museumseinrichtung ist und nicht lange Zeit fortbestehen könnte, ohne dass sich Kuratoren, Texte, Broschüren, Inventarnummern, Sponsoren, andere ähnliche Prototypen und Besucher ansammeln, die nicht aufhören, es zu aktivieren. Erst auf dem Schrotthaufen, wenn es beginnt zu verfallen, wird ein technisches Objekt schließlich zu einem Objekt ... Selbst dort ist es eine aktive Einheit. Nein, es ist erst ein Objekt, ein wirkliches Objekt, wenn es im Boden verschwunden, in Vergessenheit verbannt und potentiell bereit ist, von Archäologen in der Zukunft entdeckt zu werden ... Ein Hightech-Objekt ist ein Mythos.

Das Wesen von Aramis

In der Eingangshalle der Hauptgeschäftsstelle von Matra im Pariser Vorstadtbereich ist Aramis bereits auf dem Weg zu einem musealen Ausstellungsstück und beginnt, dem mythischen Objekt von Epistemologen zu ähneln. Es ist ein schönes, ungenutztes, isoliertes, weißes Abteil, jedoch arbeitet kein Ingenieur an ihm und keine Passagiere steigen ein. Es gibt keine Schienen und keine Elektrizität, keinen Motor und keine Elektronik. Nur das nett gestaltete äußere Gehäuse ist in der Empfangshalle als Teil

der Landschaft vorhanden. Aramis begann wie VAL als ein Argument, ein Quasi-Objekt, das bei vielen Menschen Enthusiasmus auslöste. Aber anders als VAL wurde es von einem Quasi-Objekt zu einem Dekorationsstück in der Empfangshalle der Firma Matra, wohingegen VAL das profitreiche Exportprodukt von Matra-Transport und das unverzichtbare, routinemäßige Transportsystem für die eine Million Einwohner von Lille wurde.

Der »distribuierte Monismus«, für den ich eingetreten bin, sollte dazu genutzt werden können, die Geschichte des Scheiterns sowie die Erfolgsgeschichte symmetrisch anzugehen. Es verstieße gegen unsere Prinzipien zu sagen, das VAL effizienter, kostengünstiger, sozial stärker akzeptiert und technisch besser konstruiert gewesen sei als Aramis, da alle Qualitäten von VAL und alle Mängel von Aramis *Ergebnisse* und nicht *Ursachen* für die Existenz von VAL und für die Nicht-Existenz von Aramis sind. Eine Erklärung durch soziale Kräfte (Vorantreiben von VAL, Zurückdrängen von Aramis) oder mittels technischer Trajektorien (vollentwickelt bei VAL und unfertig bei Aramis) ist auch auszuschließen, da solch eine Erklärung asymmetrisch oder dualistisch wäre. Außerdem würde man sich über das gesamte Feld techniksoziologischer Studien hinwegsetzen, wenn man versuchen würde, nur Aramis zu erklären, da es ein Misserfolg gewesen ist, wohingegen sich VAL als ein Erfolg herausgestellt hat (Bloor 1976 (1992)). Solch eine Ansicht wäre sogar noch asymmetrischer, weil soziale Erklärungen nur gesucht werden würden, wenn etwas falsch läuft – der direkte Weg zur geglückten technischen Entwicklung wäre dahingegen offensichtlich und selbsterklärend.

Als ein Quasi-Objekt verbindet Aramis viele Interessen. Ebenso wie bei VAL existieren diese Interessen nicht unabhängig vom Aramis-Projekt. All diese Interessen werden von Aramis gebogen, abspenstig gemacht und hervorgerufen, was seine Spezifikation verändert, sein Wesen, sie alle zu verbinden. Lassen Sie uns die erste Seite der Spezifikationen lesen, geschrieben 1987, ein paar Monate, bevor Aramis abgebrochen wurde.

Dokument 1

Grundlegende Prinzipien des Aramis-Systems

Aramis ist ein vollständig automatisiertes Personennahverkehrssystem. Die elementare Transporteinheit ist zusammengesetzt aus zwei Waggons mit beschränkter

Kapazität (10 Passagiere, alle sitzend), die mechanisch miteinander verbunden sind und die »Dublekken« heißen. Diese Dubletten können mittels einer Kupplung, die ihr Zusammenkoppeln und Auseinanderkoppeln an Kreuzungen erlaubt, zu variablen Zügen verbunden werden, eine Richtungsänderung wird durch eine »Bordweiche« bewirkt.

Aramis ist der letzte Nachkömmling der Personennahverkehrs-Bewegung, die in den USA zu Kennedy's Tagen gestartet wurde. Die Idee bestand darin, eine Kreuzung von öffentlichem Verkehr und Privatauto zu erfinden, um Luftverschmutzung und Staus zu verringern und dünn besiedelte Vororte mit einem System zu versorgen, das nicht zu kostenintensiv war. Dies ist ein typischer Fall von Innovation durch Hybridisierung oder metaphorische Verschiebung. Bei dem spezifischen von Matra entwickelten Aramis-System wurde die von der U-Bahn, der Straßenbahn und dem Zug herrührende Idee schienengeleiteter Systeme beibehalten, während das Privatauto zu der Idee kleiner, komfortabler Fahrzeuge beitrug, die genau dorthin sich bewegen, wohin der Verbraucher will. Rigide Linien, die allen einen gegebenen Weg aufzwingen, wurden vom Paradigma des Zuges weggenommen, während privater Besitz und Fahren nach eigenem Willen beim Paradigma des Autos aufgegeben wurden. Jedoch sollten die Wagen, um die Idee von festgelegten Linien fallen zu lassen, mit der Fähigkeit ausgestattet werden, sich an einen Zug anzuschließen und sich an der gewünschten Abzweigung *abzukoppeln*; und um die Vorstellung von einem Fahrer abzulegen, sollten diese intelligenten Wagen automatisiert werden. Folglich muss die gesamte Arbeit des Fahrens von dem Wagen und den Schienen *übernommen werden*, während die gesamte Last des Besitzes, der Verteilungs-, Zuordnungs- und Reinigungsarbeit der Wagen vom öffentlichen Nahverkehrssystem *übernommen werden* muss. Im Prinzip sollte jeder Autofahrer, jeder Stadtplaner und jeder Politiker von solch einem Verkehrssystem träumen, das all die Vorteile individueller Mobilität mit dem Fehlen der damit verbundenen Gefahren und Kosten kombiniert. In der Realität ist es viel komplizierter geworden.

Die spezifischen Phasen des Aramis-Systems werden in Dokument 2 und Abbildung 3 dargestellt.

Dokument 2

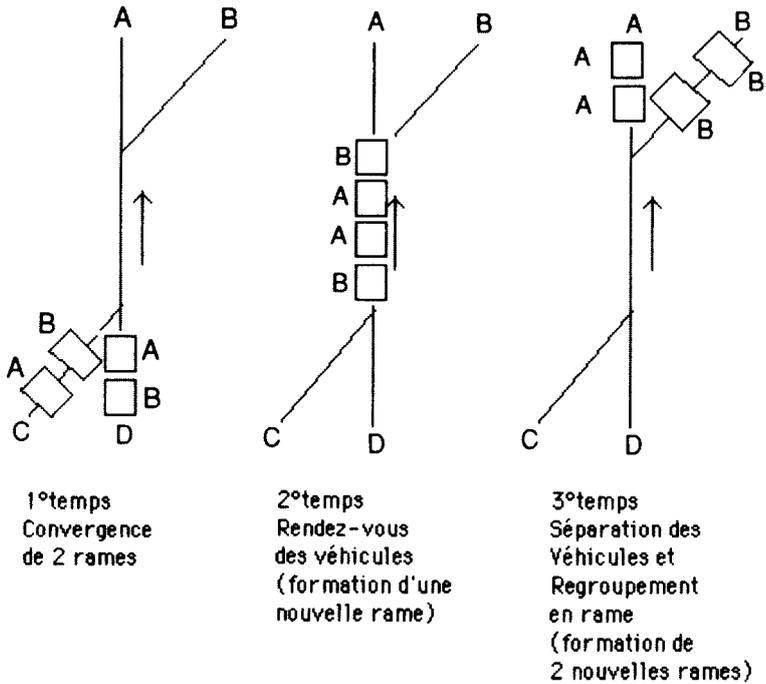


Abb. 3: Die spezifischen Phasen des Aramis-Systems und die Definition der Kernmerkmale des Projekts.

(Erste Phase: Zwei Züge konvergieren; zweite Phase: Fahrzeuge treffen aufeinander und formen einen neuen Zug; dritte Phase: Fahrzeuge trennen sich und bilden zwei neue Züge)

- Aufeinandertreffen zweier Züge, die von konvergierenden Gleisen kommen und sich verbinden, um einen einzigen Zug zu bilden, der entlang der gewöhnlichen Hauptlinie fährt.
- Trennung am Kreuzungspunkt der Dubletten, die in unterschiedliche Richtungen fahren, und Neukonfiguration von homogenen Zügen in jeder der beiden Abzweigungen.

Dieses Prinzip der Herstellung von Zügen mit variabler Länge und Zusammensetzung ermöglicht es:

- die Länge der Züge leicht an die Transportnachfrage anzupassen, während in Zeiten mit geringem Fahrgastaufkommen eine gute Serviceleistung dadurch aufrechterhalten wird, dass kurze, aber regelmäßige Züge auf allen Zweigstrecken fahren
- verbundene Netzwerke auszunutzen, ohne dass der Benutzer Beförderungssysteme wechseln oder Anschlusszüge nutzen muss (»Umsteigeunterbrechungen«).

Dieses System verkehrt in kurzen Intervallen auch auf allen Nebengleisen und kann auf diese Weise die Vororte gut versorgen;

- direkte oder halbdirekte Systeme bei der am höchsten entwickelten Version des Aramis-Systems anzubieten, indem Bahnhöfe außerhalb der Hauptlinie angefahren werden. Einigen Dubletten ist es daher möglich, einige Bahnhöfe zu umfahren und direkt und ohne Zwischenhalte zu ihrem Zielbahnhof zu fahren.

Dies ist der Kern des Aramis-Projektes. Aufgrund dieser »elektronischen Kupplung« oder »immateriellen Bindung« stehen viele Ingenieure dieser Innovation so enthusiastisch gegenüber, weil sie ihnen erlaubt, Verbindungen (»Umsteigeunterbrechungen«) wegzulassen, und sie dem Passagier ermöglicht, jeden beliebigen Zielort des Netzwerkes ohne lästige Zwischenstopps zu erreichen. Aramis ermöglicht ihnen auch, ein öffentliches Verkehrssystem so leichtgewichtig und klein wie ein Auto zu gestalten, weil ein bestimmtes Fahrzeug nicht das Gewicht des gesamten Zuges tragen muss. Jedoch muss jemand die Denkarbeit übernehmen. Zunächst die Ingenieure, die das System gestalten; dann das konstruierte System, das Fahrziele zuweisen muss, den Fluss von Wagen regeln muss, die Wagen zu einem Zug verbinden muss, diese dann an jeder Abzweigung neu zusammensetzen muss, dann zurückkehren muss, um die Schwankungen des Passagieraufkommens aufzufangen. Das Problem besteht darin, dass kein Verstand und kein zentraler Computer dazu in der Lage ist, ein System zu steuern, das zumindest im ersten Entwurf 2.200 Fahrzeuge und im letzten 660 Fahrzeuge umfasste. Folglich müssen die meisten Funktionen lokal an die Wagen selbst übertragen werden. Es sind die Wagen, welche die meiste Denkarbeit übernehmen müssen: überprüfen, wo sie hinfahren, wo sie sich befinden, sicherstellen, dass ihre Geschwindigkeit schließlich im Einklang mit der Geschwindigkeit der Wagen vor und hinter ihnen ist, entscheiden, wann die Bordweiche zu aktivieren ist, um an einer Abzweigung die Fahrt-

richtung zu wechseln, und wann die Türen geöffnet werden müssen, damit die Passagiere ein- und aussteigen können.

Dokument 3

Die wichtigsten Vorteile der Innovation Aramis

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Spezifikationen sollten zwei der wichtigsten Spezifikationen herausgestellt werden:

- die geringe Größe und die einfache Einbindung in die meisten Stadtgebiete, der minimale Wenderadius von 10 m ohne, und 25 m mit Fahrgästen
- die sehr kurzen Intervalle zwischen Zügen.

Stadtplaner sind auch an Aramis interessiert, weil es wesentlich kleiner als eine herkömmliche U-Bahn ist und weil es wegen seiner voneinander unabhängigen Wagen scharfe Kurven nehmen kann. Idealerweise sollte es überall hin in einer Stadt passen, und, obwohl es eine besondere Fahrbahn benötigt, ist die Konstruktion wesentlich kostengünstiger als bei einer U-Bahn. Die Wagen selber können so leichtgewichtig wie ein Auto gestaltet werden, da sie sich niemals gegenseitig berühren oder ziehen.

Das Wesen von Aramis liegt daher darin, um eine revolutionäre Innovation herum all die Menschen zu versammeln, die über die Verkehrsüberlastung in den Städten und die Luftverschmutzung besorgt sind, all die Autofahrer, die den Komfort ihres Privatautos wollen, aber es bevorzugen würden, nicht ein teures Privatfahrzeug zu besitzen und zu bezahlen, all die Stadtplaner und Bauingenieure, die öffentlichen Nahverkehr ohne aufwendige Konstruktionsarbeiten einsetzen wollen, all die Unternehmen und Wissenschaftler, die daran interessiert sind, die Automationstechnik zu fördern, all die großen städtischen Netzwerke, die sich von gewerkschaftlich organisierten und gut bezahlten Fahrern zu befreien suchen, und Regierungsbeamte, die Wege suchen, die Transportwelt zu modernisieren und hochtechnologische Exportprodukte zu entdecken.

Jedoch war die Druckerschwärze auf dem Dokument mit den oben genannten Spezifikationen noch nicht ganz getrocknet, da fiel die Zahl der Menschen, die hinter dem Projekt standen, auf etwa 50. Einige Wochen später, im Dezember 1987, beklagten lediglich etwa ein Dutzend Menschen die Unterbrechung des Projektes. Seitdem bin ich so ziemlich der einzige Übriggebliebene, dem etwas an Aramis liegt. Ein Projekt, das Milli-

onen von Menschen in Erregung versetzen sollte, wurde der Untersuchung durch einen einzelnen Ethnografen überlassen. Ich musste nach Überresten von Prototypen, Spuren und Dokumenten graben, vieles, das sich, ähnlich wie bei einem Techniker traditioneller Technik, im Dunkel der Zeit verloren hatte. Die halbe Milliarde Francs (50 Millionen Pfund) und die fünfzehn in das Projekt investierten Jahre waren nicht ausreichend dafür, Aramis real werden zu lassen, das heißt, es von einem Quasi-Objekt in eine Institution umzuwandeln. Ganz im Gegenteil, es wurde von einem Quasi-Objekt zu einem Prototyp südlich von Paris und von dort zu einem Museumsstück und von dort wiederum, leider, zu einem Objekt, das auf einem Schrotthaufen liegt.

Sich auf ein Objekt einigen

Nach 50 Interviews und einem Jahr Arbeit hatte ich nicht nur eine Erklärung, sondern mindestens 20 gesammelt.

Dokument 4

Die 20 widersprüchlichen Interpretationen, die für den Niedergang des Aramis-Projektes angeboten werden:

- 1 Aramis ist technisch betriebsbereit («au point») für die Abnahme > Genehmigung;
- 2 Aramis ist technisch betriebsbereit, jedoch zu kostenintensiv für die industrielle Fertigung;
- 3 Aramis war technisch fast betriebsbereit, allerdings waren mehr Studien und mehr Zeit notwendig, um die Experimentierphase vor der Genehmigung abzuschließen;
- 4 Aramis war technisch nahezu betriebsbereit und wäre fertig gestellt worden, wenn es nicht von Politikern aufgegeben worden wäre, die seine Massenproduktion hätten durchsetzen und so die Kosten pro Wagen hätten senken können;
- 5 Aramis war technisch betriebsbereit, wäre allerdings so kostenintensiv gewesen, dass es politisch unverkäuflich gewesen wäre;

- 6 Das Aramis-Zugteil war technisch betriebsbereit, aber das System als Ganzes war es nicht und hätte deutlich mehr Untersuchungen verlangt;
- 7 Das Aramis-Zugteil war technisch betriebsbereit, aber selbst wenn das System hätte entwickelt werden können, wäre es so kostenaufwendig gewesen, dass es auf der politischen Ebene aufgegeben worden wäre;
- 8 Das Aramis-Zugteil war technisch nicht betriebsbereit;
- 9 Das Aramis-Zugteil war technisch nicht betriebsbereit, weil Matra die Arbeit an Aramis aufgab und stattdessen an VAL arbeitete;
- 10 Das Aramis-Zugteil war technisch nicht betriebsbereit, da die RATP-Behörde (Régie Autonome des Transports Parisiens) von Matra verlangte, Spezifikationen zu respektieren, die für solch einen innovativen Forschungsprototyp vollkommen unangemessen waren;
- 11 Wenn die RATP sich dazu einverstanden erklärt hätte, die Spezifikationen zu simplifizieren, wäre das System ein weiteres VAL geworden anstatt Aramis;
- 12 Wenn Aramis vereinfacht und an eine andere Region als Paris, wie zum Beispiel Montpellier, umgelagert worden wäre, wäre es technisch umsetzbar gewesen;
- 13 Was auch immer die Spezifikationen sein mögen und wo auch immer der Prototyp entwickelt würde, Aramis konnte nicht technisch betriebsbereit sein, weil es für mehr als drei Wagen nicht funktioniert;
- 14 Aramis war technisch nicht betriebsbereit und mag technisch nicht realisierbar gewesen sein, aber Teile von Aramis konnten bei vielen anderen Verkehrsinnovationen verwendet werden, es gibt viele Nebenprodukte (»spin-offs«);
- 15 Kein Teil von Aramis ist wiederverwendbar, keine Software, keine Hardware, alles müsste von Neuem begonnen werden müssen, aber kulturell gesehen hat Aramis sinnvolle Nebeneffekte, da es Pariser Gewerkschaften half, die Idee der U-Bahn-Automatisierung zu akzeptieren;
- 16 Kein Teil von Aramis ist wiederverwendbar, es gibt weder technische noch kulturelle Nebenprodukte, es war von Beginn an eine fehlerhafte Innovation, eine nicht umsetzbare Idee;
- 17 Wenn die Prototypphase gut geführt worden wäre, wäre es möglich gewesen zu sagen, ob das Aramis-Zugteil oder das Aramis-System technisch machbar und technisch betriebsbereit war oder nicht;
- 18 Es ist unmöglich zu sagen, ob Aramis technisch machbar war oder nicht, es ist eine »Black Box«, es ist unerklärlich;
- 19 Es gab eine Verschleierung, Ingenieure trieben ihre Spielchen mit dem Projekt, und nun sind alle Spuren von Zielen und Machbarkeit verschwunden;

20 Die Frage nach der technischen Machbarkeit von Aramis sollte nicht gestellt werden.

An einem Ende des Spektrums stehen einige Akteure des Projekts, die glauben, dass die oben erwähnten Spezifikationen (Dokumente 1 und 2) das wahre Wesen des mit Aramis bezeichneten Objekts gewesen seien, während andere glauben, dass Aramis, wenn es wirklich werden sollte, ein weiterer kleiner Fall von VAL hätte werden müssen; am anderen Ende behaupten viele Informanten, dass die Spezifikationen diejenigen einer absurden, sich selbst widersprechenden, falschen Innovation seien, die sowohl in der Theorie als auch in der Praxis unrealisierbar sei – andere gehen viel weiter und bezichtigen ihre Kollegen einer Verschleierung. So viel für diejenigen, die glauben, dass technische Entwicklungsbahnen (Trajektorien) so sehr rational bestimmt seien, dass Kosten oder Effizienz oder Interessen genügen würden, um die Verbreitung oder den Untergang von Techniken zu erklären. Im Gegenteil, die Vielzahl von Interpretationen ist eine notwendige Komponente von Projekten, die langsam aufhören zu existieren. Interviews über die Geschichte von VAL zeigen auch eine Streuung von Antworten, aber all die unterschiedlichen Antworten sind *Standpunkte* gegenüber einer Institution, der VAL, die unabhängig von ihnen existiert. Es gibt einen Schnittpunkt des Kreises, weswegen ich die Summe der Standpunkte *gegenüber* VAL ermitteln konnte. Ich kann die Summe der Interpretationen von Aramis nicht ermitteln, da es keinen gemeinsamen Schnittpunkt und daher keine Unterscheidung zwischen Interpretationen und dem zu interpretierenden Objekt gibt. Die Unterscheidung zwischen diesen beiden ist *noch* nicht gemacht worden. Aramis bleibt eine Erzählung, ein Argument, ein Quasi-Objekt, das als ein Spielstein in immer weniger Händen kursiert – und jetzt überlebt es nur noch als eine Fallstudie unter Techniksoziologen und Ethnografen der Wissenschaft, als eine weitere Geschichte, um einen Beitrag zu leisten, dieses Mal nicht zum Verkehr, sondern über die Mechanismen der Innovation.

»Dialektik« technischer Objekte

Wichen die Interpretationen so stark voneinander ab, weil Aramis aufhörte zu existieren, oder wurde das Projekt niemals zu einer Institution, einem

stabilisierten Ding, dem gemeinsamen Schnittpunkt aller für das System sprechenden Argumente, weil die Interpretationen so abweichend sind? Ich könnte sagen, dass es beides ist, und dieses Kapitel beenden, indem ich sage, dass es eine dialektische Bewegung zwischen denen ist, die ihr Schicksal an das Objekt binden, und denen, die von dem Objekt gebunden werden. »Dialektische« Argumente werden oft verwendet, um weiter zu verdunkeln, was bereits obskur ist, und das dualistische Paradigma unter dem Vorwand, es zu subsumieren, zu retten. Wenn ich mein Paradigma des »distribuierten Monismus« aufrechterhalten möchte, so muss ich präziser als die Dialektiker sein und diese zwiefältige Bewegung von Menschen, die sich um Dinge versammeln, und Dingen, die Menschen zur Zustimmung zwingen, völlig verständlich machen (Latour, Mauguin und Teil 1992).

Der Prozess kann unmöglich verfolgt werden, wenn wir soziale Akteure als etwas betrachten, das unbeweglichen passiven Dingen einfach ihren Willen aufdrückt oder einschreibt – oder wenn wir uns dazu entscheiden, autonome Technologien als etwas zu betrachten, was sein Schicksal und seine ziellosen Ziele schwächeren menschlichen Willen aufzwingt. Nicht-menschliche Akteure müssen als solche akzeptiert werden, das heißt, als Akteure, die mit ebenso viel Komplexität, krankem Willen und Unabhängigkeit ausgestattet sind wie Menschen. Aber selbst die Symmetrie ist nicht ausreichend. Wir müssen auch noch die Idee aufgeben, dass *festgelegte* menschliche Akteure und *festgelegte* nicht-menschliche Akteure einfach »von der Stange« genommen und in den Prozess eingefügt werden können. Der Prozess wird erklärbar, wenn wir die *Übersetzungen* von menschlicher und nicht-menschlicher Kompetenz zulassen, anstatt nur die Ersetzung von Zielen, Absichten und Vorsätzen der menschlichen Akteure zu verfolgen.

Beispielsweise war der Bürgermeister von Paris an Aramis interessiert, da im Projekt beabsichtigt war, eine aufgegebene Bahnlinie wieder zu benutzen, die »Petite Ceinture«, die den Süden von Paris einschloss und Teile versorgen konnte, in denen die U-Bahn-Netze zu weit auseinander lagen. Der Bürgermeister war überzeugt worden, für die Wiedereinrichtung der Petite Ceinture zu zahlen. So wurde er an Aramis gebunden, und er verband sein Schicksal mit dem des Projekts. Aber tat er das wirklich? Nun, es ist nicht ganz so. Das Wesen von Aramis besteht darin, die Idee der Linienbindung insgesamt zu beseitigen, da die Züge an jedem Kreuzungspunkt neu gemischt werden. Jedoch ist die Petite Ceinture eine so her-

kömmliche Linie, wie eine Linie es nur sein kann. Sie führt vom Boulevard Victoire direkt zum dreizehnten Arrondissement. Der Bürgermeister mag Aramis unterstützt haben, jedoch könnte es sich auch in ein anderes Objekt verlagern, zum Beispiel ein VAL, vorausgesetzt, es benutzte die Petite Ceinture wieder. Des Bürgermeisters Unterstützung ist nicht mit Aramis liiert, sondern mit einem verwirrenden Hybrid: »Alles Beliebige, das in den Süden investiert wird und das die Bürgerinnen und Bürger dieser Bezirke davon abhält, sich über das Rathaus beklagen.« Selbst diese Übersetzung ist noch nicht gefestigt. Die Bürgerinnen und Bürger aus den Vororten und dem Norden von Paris beschwerten sich jetzt so bitter über die Überfüllung einer anderen Linie (Linie A der RER), dass der Bürgermeister bald das Interesse an Aramis verlor – oder zumindest die Priorität dieses »Dinges auf der Petite Ceinture« senkte.

Die Petite Ceinture mit einem kleineren VAL auszustatten, wäre selbstverständlich möglich und würde den Bürgermeister glücklich machen – für eine Weile, aber die Unterstützer des Projektes stimmen dem nicht zu. Eine automatisierte U-Bahn in Paris würde unmittelbar einen langen Streik der sehr hartnäckigen und korporatistischen Gewerkschaft der U-Bahn-Triebwagenführer auslösen. Diese würden die automatisierte U-Bahn als eine langfristige Bedrohung ihrer Arbeitsplätze sehen – was stimmt, vor allem nach der kürzlichen Serie von bitteren Streiks. Jedoch ist Aramis so innovativ, so klein und so unterschiedlich von einer U-Bahn, dass dieselben Gewerkschaften ihm gleichgültig gegenüberstehen oder es sogar mögen, weil es ihrem Unternehmen ein gutes Hightech-Image verleiht. Dasselbe gilt für die Ingenieure und die technische Struktur der RATP. VAL ist ihr direkter Feind, da er von Matra gebaut wurde und so das meiste ihres Know-hows umging. Bis VAL in Lille eröffnet wurde, waren die Ingenieure von RATP die besten U-Bahn-Experten in Frankreich. Ein VAL innerhalb von Paris zu bauen, wäre eine Provokation. Um es noch einmal zu erwähnen, Aramis war so anders, so neu und rief dennoch so viel Skepsis darüber hervor, ob es nicht eine Provokation wäre. Es war ein gutes Forschungsprojekt, in dem sie neue Ideen über »immaterielle Verbindungen« und »Bordweichen« ausprobieren konnten.

Die Projektleiter von Matra sowie der RATP mussten diese verschiedenen übersetzten Interessen im wahrsten Sinne des Wortes »an Bord nehmen«. Der Bürgermeister, die Gewerkschaften und die Ingenieure standen hinter Aramis, jedoch der Bürgermeister unter der Bedingung, dass Aramis wie VAL aussehen würde, die Gewerkschaften unter der Voraussetzung,

dass es nicht wie die Bedrohung durch automatisierte U-Bahnen aussehen würde, und die Ingenieure unter der Bedingung, dass es so anders als VAL und so innovativ wie möglich sein würde, sodass sie ihre führende Position über Matra zurückgewinnen würden. Wir kennen die allgemeine Antwort auf dieses Dilemma: Verhandeln, zum Zeichenbrett zurückgehen und das Projekt so umgestalten, dass es die Gegensätze zwischen zögerlichen Unterstützern einfaltet und »absorbiert« oder »schluckt«. Dann, wenn das Projekt selbst modifiziert worden ist, fixiert es im Gegenzug all die Interessen, die das Projekt davor fixiert haben. Jetzt sind nicht-menschliche Mechanismen sichtbar, wo zuvor soziale Bindungen und Argumente waren. Dies ist es, was die Projektleiter taten. Die Kapazität der Abteile wurde auf zehn Sitze erhöht – 20 pro Dublette –, sodass Aramis wie die Ausstattung der Petite Ceinture aussah, und der Fluss an Passagieren nahm – auf dem Papier – auf 10.000 pro Stunde zu, erreichte später 14.000. Kreuzungen wurden zur Petite Ceinture hinzugefügt, sodass Aramis einem VAL *nicht* ähnlich sein würde, während es die Form von Aramis beibehielt, Kreuzungen, an die sich keine normale U-Bahn, auch keine automatisierte, anpassen könnte, ohne die Kompetenz zu besitzen, die den Charme von Aramis ausmachte: »immaterielle Verbindung« und »Bordweiche«.

Die Chips und die Software von Aramis trugen jetzt das gesamte Gewicht der komplexen Verhandlungen der Projektleiter. Nirgendwo im Programm konnte man lesen, dass die Gewerkschaften, der Bürgermeister, die technologische Struktur und Matra bei Laune gehalten werden mussten. Zufriedenheit – hier sowie wie oben erwähnt für VAL – wird durch Handlungsprogramme übersetzt, die sich vollständig von den ursprünglichen Formulierungen unterscheiden. Nicht, dass sie versteckt, verkleidet, verschleiert wären, sondern weil die Gewerkschaften, die Ingenieure und der Bürgermeister eine Sache erwarten, die automatisch läuft, nicht Wörter, die abspenstig machen oder einem gefallen. Die Verhandlung setzt sich fort, jedoch dieses Mal mit nicht-menschlichen Akteuren. Es ist möglich, ein Fahrzeug, und von dort aus ein System aus 660 Fahrzeugen, mit der Fähigkeit auszustatten, bei regulärem Fluss 10.000 Fahrgäste pro Stunde auf einer Linie zu befördern, die einer U-Bahn-Linie ähnelt, und zur selben Zeit alle Fahrzeuge an der Kreuzung so neu zu kombinieren, dass das gesamte Netzwerk versorgt werden kann und die Fahrgäste ihr Fahrtziel erreichen, ohne den Zug wechseln zu müssen. Die Übersetzungsarbeit hat jetzt die in Abbildung 1 dargestellte Form angenommen. Sie sieht nicht nur technisch aus, sie *ist* technisch. Indem wir dies sagen, meinen wir jedoch

nichts, was sich von den Diskussionen zwischen Bürgermeistern, Gewerkschaften und Technokraten *unterscheidet*, da die Programmiersprachen jetzt dafür verantwortlich sind, eine Einigung bei der Verhandlung zwischen den menschlichen Akteuren aufrechtzuerhalten. Allerdings sprechen wir hier sicherlich auch nicht *dieselbe* Sprache, da die Diskussion auf nicht-menschliche Akteure verlagert wurde, denen die Aufgabe übertragen wurde, die menschlichen Akteure zusammenzuhalten, weil diese nicht miteinander hatten übereinstimmen können. Deshalb verwenden wir den Schlüsselbegriff Übersetzung. Die Chips sind nicht auf soziale Beziehungen reduzierbar, noch sind die sozialen Beziehungen auf die Determination durch Dinge zurückzuführen. *Sie sind neue soziale Beziehungen*. Sie sind soziale Beziehungen, die durch die aktive Vermittlung »physimorpher« Akteure fortgesetzt werden, die nun ihre eigene Rolle spielen und die schwammigen, wechselnden, sich widersprüchlichen Interessen der menschlichen Akteure in Einklang zu bringen suchen.

Sie spielen ihre Rolle so aktiv, so frei, dass Softwareingenieure von Matra gerne die meisten von ihnen loswerden würden. Die Prototypen von Aramis sind so voll mit Computern gestopft worden, um die Wagen mit genügend Kompetenz auszustatten, die Kreuzungen und das Zusammenkoppeln zu bewältigen, dass kaum noch Platz für die Fahrgastsitze übrig blieb. Da die Kosten explodieren, ist jetzt jedes Fahrzeug so teuer wie ein Satellit. Selbstverständlich mögen einige Funktionen von Aramis wunderschön simuliert worden sein, doch muss Aramis so sicher (»en sécurité«) wie Züge und U-Bahnen sein, so kostengünstig wie die Automobilindustrie und technologisch so hoch entwickelt wie die Raumfahrtindustrie! Jetzt versuchen die Ingenieure verzweifelt, drei technische Welten in Einklang zu bringen, die so weit voneinander entfernt sind wie es die Gewerkschaften, der Bürgermeister und die Technokraten waren. Automobile sind kostengünstig, jedoch ist ihre Qualität (»Verfügbarkeit«), wie sie für den öffentlichen Nahverkehr erforderlich ist, weit unterlegen; Flugzeuge sind präzise und sicher, jedoch sehr teuer; U-Bahnen sind sicher, aber nicht auf dem Niveau der hochtechnologischen Entwicklung, wie es für Zugteile, die sich mit 30 km/h bewegen und ihre Beschleunigung hundert Mal pro Sekunde anpassen, erforderlich ist.

Matra-Ingenieure würden gerne den gesamten Schlamassel vereinfachen und wieder auf die Welt von VAL zurückgreifen, mit der sie so gut umgehen können. Aber dies können sie nicht. Sie haben einen Vertrag unterschrieben, und jedes Mal, wenn sie versuchen, die Bedingungen zu

lockern, ist die RATP zur Stelle und besteht darauf, dass sie Aramis herstellen, nicht VAL oder irgendeinen Ersatz dafür. Als sie an einem Punkt angeboten hatten, auf ein ARAVAL zurückzugreifen, sind die Auftraggeber zurückgewichen, voller Entsetzen vor diesem monströsen Hybriden.

Ich kann nicht all die Einzelheiten der Verhandlung hier aufnehmen (Latour 1992a), aber die abschließende Diagnose kann, obwohl sie paradox ist, von einiger Bedeutung für Ethnografen von Hightech-Projekten sein. Da Aramis die technischen Kernideen des Projektes vollständig von dem Rest des Netzwerkes isoliert (Ausnutzung, Systeme, Wechselfälle der Politik, Kosten, Können der Ingenieure), kann es zu keiner Institution werden und ist vom Schicksal dazu bestimmt, eine Utopie zu bleiben, ein UFO. Im Gegensatz dazu gewinnt VAL an Realität und endet, ausgehend von einem verrückten Projekt, als eine angesehene Institution, da VAL keine solchen feinen Unterscheidungen macht und in seinen technischen Spezifikationen die meisten Variationen seiner menschlichen Unterstützer geschluckt hat. Die verschiedenen hinter Aramis stehenden Interessen überschneiden sich nicht mehr, als es die etwa 20 Interpretationen für seinen Niedergang tun (siehe Abbildung 4). Ein Objekt kann nicht entstehen, wenn die Interessen, die sich um das Projekt herum sammeln, sich nicht überschneiden. Natürlich können Interessen modifiziert werden und ebenso Projekte. Aber das Objekt kann nicht real werden, wenn die zweiseitige Bewegung, die Interessen zu übersetzen und das Projekt zu modifizieren, unterbrochen wird. Daher ist der wirkliche Ort der Forschung für den Ethnografen der Hochtechnologie weder das technische Objekt selbst, das nur später als Teil einer Institution existieren oder als Teil eines Schrotthaufens verschwinden wird, noch die sozialen Interessen, die übersetzt werden können und später von den beständigen Objekten überformt werden. Der Ort der Forschung muss in den *Austauschprozessen* zwischen den übersetzten Interessen der Menschen und den delegierten Kompetenzen der Nicht-Menschen gefunden werden. Solange dieser Austausch weitergeht, ist das Projekt lebendig und kann real werden. Sobald der Austausch unterbrochen ist, stirbt das Projekt, und wir erhalten auf der einen Seite eine Ansammlung sich streitender menschlicher Akteure und auf der anderen einen Stapel von Dokumenten und einen Haufen von still liegenden und schnell zerfallenden technischen Teilen.

Die Ironie im Fall Aramis besteht darin, dass die Hauptingenieure hinter dem Projekt wirklich an den epistemologischen Mythos einer Technologie glaubten, die vollständig unabhängig vom Rest der Gesellschaft sein

kann. Sie behielten die grundlegenden Spezifikationen des Systems fünfzehn Jahre lang ohne eine einzige Modifikation bei. Dieselben Ingenieure verwendeten während des VAL-Projektes eine vollständig andere soziale Theorie der Technik und verhandelten je nach den sich ändernden Interessen der Hauptakteure von Lille die zentralen Merkmale immer wieder glücklich neu.

Schlussfolgerung: Eine Anthropologie der Objektivität

Viele Sozialwissenschaftler teilen die Illusion, dass soziale Akteure die folgende Illusion teilen: »Bloße Akteure« glauben, dass die intrinsischen Qualitäten von Kunst, Religion und Technik das seien, was sie zuzustimmen und sich zu fügen zwingt, wohingegen es tatsächlich die Kraft der Gesellschaft ist, die auf Künste, Religionen und Techniken projiziert wird, die diese dazu bringt zu handeln und Bedeutung zu besitzen. Da soziale Akteure nicht dazu in der Lage sind, die volle und unvermittelte Wucht der Gesellschaft zu tragen, sind sie dazu gezwungen, diese durch Artefakte und Glauben auszudrücken. Glücklicherweise sind Sozialwissenschaftler wesentlich weiser als bloße soziale Akteure, und sie durchschauen diese Illusion und enthüllen die Kraft der Gesellschaft, die sich im Fetisch der Götter, der Schönheit und der technischen Stile zeigt. Diese Art, Sozialwissenschaften zu betreiben, war äußerst populär von Durkheim an bis zum Hereinbrechen der Ethnomethodologie (Hennion 1991).

Was jene Sozialwissenschaftler nie erklären, ist der Grund dafür, warum die Gesellschaft andauernd auf neue Objekte projiziert werden muss. Ist die Gesellschaft so schwach, dass sie kontinuierlicher Wiederbelebung bedarf? So schrecklich, dass sie, so wie Medusas Gesicht, nur im Spiegel angeschaut werden sollte? Und wenn Religion, Künste und Stile dafür notwendig sind, Gesellschaft zu reflektieren, zu verdinglichen, zu materialisieren und zu verkörpern, sind sie dann nicht letztendlich ihre Koproduzenten? Wird nicht die Gesellschaft aus Göttern, Maschinen, Wissenschaften, Künsten und Stilen buchstäblich und nicht metaphorisch gebaut? Aber wo wäre dann die Illusion des Akteurs im unteren Pfeil in Abbildung 4? Wer täuscht sich selber, wenn nicht eben diese klugen Sozialwissenschaftler, die einfach vergessen haben, dass Gesellschaft gemacht, gebaut und konstruiert werden muss, bevor sie sich selbst auf die Dinge projizie-

ren kann? Und aus welchem Material könnte sie gebaut sein, wenn nicht aus nicht-sozialen, nicht-menschlichen Ressourcen?

Jetzt können wir den Ursprung des dualistischen Paradigmas aufdecken, das ich zuvor diskutiert habe und das für so lange Zeit eine Ethnografie der Objekte behindert hat. Sozialwissenschaftler wendeten das Durkheim'sche Modell auf alles *außer* Wissenschaft und Technik an. Sie verwenden es für Religion, Kunst, Gebräuche und Stil, aber nicht für Wahrheit und nicht für Effizienz. Wenn man in Abbildung 4 das Wort »Objekt« mit den traditionellen Einheiten auswechselt, mit denen sich Sozialwissenschaftler so gut auskennen (was im Grunde die Überzeugungen meint, die sie nicht teilen), dann kritisieren sie den unteren Pfeil (die falsche Wirkung), indem sie den oberen Pfeil enthüllen (die wahre Ursache). Ersetzt man jedoch jetzt das Wort »Objekt« durch »Wissenschaft und Technik«, dann besetzen die Sozialwissenschaftler dieselbe Position wie die »bloßen Akteure« in Abbildung 4. Sie glauben tatsächlich, dass objektive Fakten der Wissenschaft und objektive Zwänge von Sachen die Gesellschaft zur Zustimmung zwingen. Die Konsensustheorie, die sich so gut dazu eignet zu erklären, warum wir an Götter, Künste oder stilistische Unterschiede glauben, ist ein Horror, den es um jeden Preis zu vermeiden gilt, wenn es um Wahrheit und Effizienz geht. Darüber hinaus ist es jetzt der obere Pfeil, der zur Illusion wird, die es auszulöschen gilt, die Illusion des Relativismus. Dieses Ding entsteht nicht, weil eine Gesellschaft bei etwas übereinstimmt.

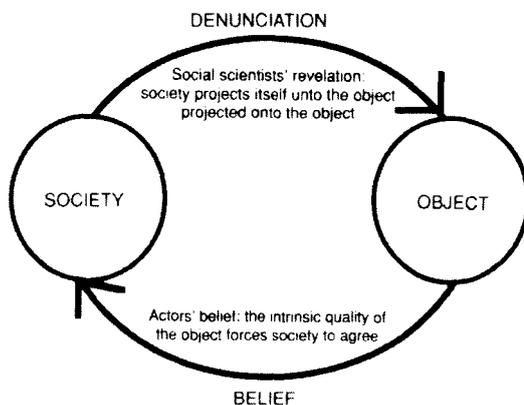


Abb. 4: Die Denunziation des naiven Glaubens an Objektivität durch Sozialwissenschaftler.

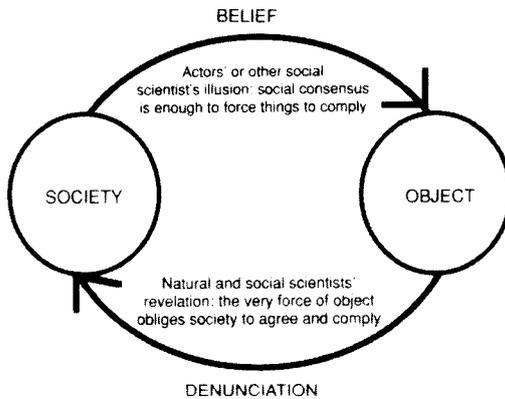


Abb. 5: Die Denunziation des naiven Glaubens an Freiheit durch Sozialwissenschaftler.

Kein Wunder, dass die Überlagerung der beiden Hauptquellen zu Dualismus führt. Wie könnten asymmetrische Sozialwissenschaftler die Schwierigkeit lösen? Reflektiert und materialisiert Gesellschaft sich selbst in all den »falschen« Objekten, die »bloße« Akteure für die Ursache von Gesellschaft halten, jedoch *nicht* in den wirklichen Objekten, die tatsächlich Gesellschaft verursachen? Wenn dies der Fall ist, dann wird Gesellschaft in der Tat zu einem merkwürdigen Ungetüm, stark genug, um *sui generis* zu sein und wirksam Religion, Kunst und Stile zu verursachen, aber so schwach und formbar, dass Wissenschaft und Technik ihren Mitgliedern einen Konsens aufzwingt, ohne überhaupt irgendwelche Fakten oder Artefakte bilden zu müssen! Das Ergebnis eines solch krassen Widerspruchs ist Dualismus. Jedes Objekt wird zweigeteilt (Abbildung 6): ein Teil, auf den das klassische Durkheim'sche Modell vollständig angewendet werden kann, wie in Abbildung 4, und der andere Teil, auf den das weniger klassische Modell aus Abbildung 5 angewandt wird. »Sekundäre Qualitäten«, um die alte Sprache der Wahrnehmungsphilosophie zu verwenden, sind sozial erklärbar, aber nicht »primäre«. Das Problem mit diesem Dualismus besteht darin, dass Objekte und Gesellschaften entweder zu schwach oder zu stark sind. »Gesellschaft I« ist so stark, dass sie *sui generis* ist, und sich selbst auf Objekte projiziert, die darauf reduziert sind, die Leinwand zu sein, die mit sozialen Kategorien bespielt wird. Jedoch sind »Objekte II« so mächtig, dass sie in der Lage sind, dem geschmeidigen Stoff der Gesellschaft ihre Wirkungskraft aufzuzwingen. Entweder ist die Gesellschaft zu stark und

sind die Objekte zu schwach, oder die Objekte haben zu viel Kraft und die Gesellschaft nicht genug. In beiden Fällen ist es unmöglich, Objekten und Gesellschaften die richtige Festigkeit zuzusprechen und sie beide deutlich zu fokussieren.

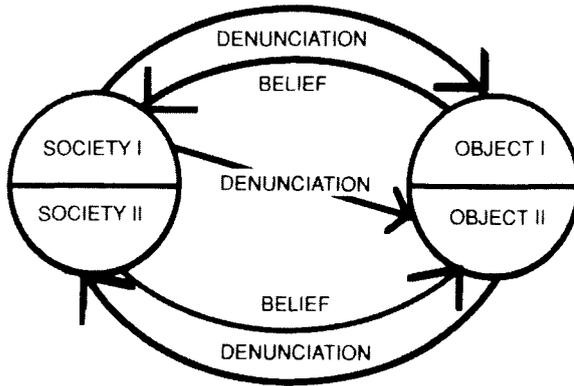


Abb. 6: Der von Sozialwissenschaftlern praktizierte Dualismus macht es schwierig, den Ort technischer Artefakte zu erkennen.

Jetzt ist es einfach, den Dualismus aufzulösen. Man muss einfach das erste Modell auf das zweite anwenden, um *beide* in Stücke zu zerlegen. Diese Transformation hat in zwei Schritten stattgefunden. Der erste bestand darin, Wissenschaft und Technik in derselben Art und Weise zu behandeln, wie Kunst, Religion und Stile vom »Mainstream« der Sozialwissenschaft üblicherweise behandelt wird. Wenn wir nun, unter Übernahme des Mandates der Sozialwissenschaftler, deren Denunziation (unterer Pfeil in Abbildung 6) als eine Überzeugung betrachten, die wir jetzt denunzieren (kreuzender Pfeil in Abbildung 6), weiten wir den sozialen Konstruktivismus auf Wissenschaft und Technik aus. Ich behandle »Objekt II« so, als ob es »Objekt I« sei. Was Sozialwissenschaftler zu Recht über Religion, Kunst und Stil gesagt haben, so behaupten wir jetzt, trifft sogar mehr zu auf die Fakten der Wissenschaft und die Artefakte der Technik. Sie sind alle durch und durch von der Gesellschaft gemacht und drücken einfach unseren Konsens aus, reflektieren, materialisieren und verkörpern ihn (Bloor 1976 (1992)).

Aber sobald wir diesen Schritt getan haben, scheitert auch schon das gesamte Unternehmen. Jetzt ist nichts mehr übrig, woraus die Gesellschaft

gemacht werden kann (»Gesellschaft I«), wohingegen Gesellschaft vermeintlich alles andere machen und verursachen soll, die Zwänge der Sachen und die Objektivität der Fakten eingeschlossen. Indem wir das Denunziationsprogramm der Sozialwissenschaftler auf Wissenschaft und Technik *ausdehnen*, enthüllen wir die Leere des Sozialkonstruktivismus, seinen intrinsischen Idealismus. Der Eindruck, dass er eine Bedeutung hätte, wurde nur so lange aufrechterhalten, wie er nicht auf harte Fakten angewendet wurde. Der Sozialkonstruktivismus wurde vor der Absurdität nur durch das dualistische Paradigma geschützt. Andererseits dauerte die Ausweitung des Sozialkonstruktivismus auf Wissenschaft und Technik, obwohl einige meiner Kollegen seine Lebenszeit zu verlängern suchten, nur den Bruchteil einer Sekunde an, die Zeit, die nötig war, um zu erkennen, wie schlecht konstruiert eine dualistische Sozialtheorie war.

Wie kann der distribuierte Monismus, den ich oben vertreten habe, für eine bessere Sozialtheorie sorgen? Wie ich beim Fall von Aramis angedeutet habe, ist das Objekt nicht an einem der äußeren Pole zu positionieren, während das Soziale an dem gegenüberliegenden Pol läge. Weder Gesellschaft noch Technik existiert in ausreichender Form, um die Position eines Pols zu besetzen. Der Bürgermeister von Paris weiß nicht, was er alles braucht, um ausreichend ausgestattet zu sein, Aramis zu gestalten; aber die Softwareingenieure wissen auch nicht, ob sie in der Lage sein werden, die sich widersprechenden Wünsche (jetzt in die Form von Spezifikationen übersetzt) für dasselbe Aramis in Einklang zu bringen. Wo ist Aramis? Nicht auf der linken Seite des Diagramms (Abbildung 6) und auch nicht auf der rechten. Ein technisches Objekt ist – zumindest solange es existiert – die institutionalisierte Transaktion, durch die Elemente der Akteursinteressen neu geformt und übersetzt werden, während nicht-menschliche Kompetenzen aufgewertet, verlagert, verschränkt oder verbunden werden. Abbildung 7 liefert einen Vergleich der zwei oben erwähnten Erklärungsmodelle in Form eines Diagramms. Tatsächlich gibt es Pfeile, die von der Gesellschaft zur Technik führen und zurück. Jedoch sind diese Pfeile weder die einzigen, noch zeigen sie die interessantesten Phänomene. Viel wichtiger ist die *Verschiebung* von Zielen und Eigenschaften dank der Übersetzung – Verschiebungen, die durch scharfe oder sanfte Knicke der Linien angezeigt werden. Manchmal wird ein Element des Sozialen mit sehr wenigen Veränderungen umgestellt, um zu einem Mitglied der technischen Welt zu werden, aber manchmal ist die Verlagerung, die Metamorphose, viel größer.

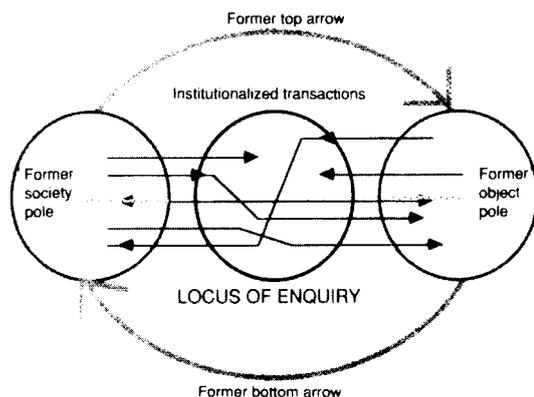


Abb. 7: Indem die Aufmerksamkeit auf Quasi-Objekte verschoben wird, ist es möglich, technische Projekte ausfindig zu machen und zu analysieren.

Gesellschaft existiert, aber nur als eine Summe all der Pfeile, die von den Orten der Transaktion kommen. Technik existiert ebenfalls, aber nicht als die unabhängige Einheit, auf die Gesellschaft sich selbst projizieren könnte, oder die Gesellschaft zur Folgsamkeit zwingen könnte. Wenn alles stabilisiert ist, hinterlassen die reibungslosen Transaktionen tatsächlich den Eindruck, dass eine Technik existiert, die genau unseren Wünschen folgt oder die uns zwingend zur Zustimmung treibt. Jedoch würde der Ethnograf in Zeiten der Instabilität seine Zeit verschwenden, wenn er sich an einem der beiden äußeren Pole von Abbildung 7 befände, während der einzige brauchbare Ort der Forschung dort wäre, wo Übersetzungen und Transaktionen herbeigeführt werden. Dieser Fokus wurde vollständig verpasst – oder in der Tat vorsichtig umgangen – von den beiden zentralen Sprachspielen der Sozialwissenschaften, wie sie hier von den grauen Pfeilen in den vorherigen Abbildungen (4 und 5) repräsentiert werden. Ferner würde es den Ethnografen *noch weiter* vom Ort der Forschung entfernen, wenn er versuchen würde, die beiden Pfeile zu verbinden und die beiden Pole mit dialektischen Bewegungen zu umfassen. Dies ist das Paradoxe an der Dialektik, so kläglich beim Studium dessen versagt zu haben, was sie so anmaßend in Einklang zu bringen beansprucht: das Subjekt und das Objekt.

Wieder wirken die parallelen Entwicklungsverläufe von VAL und Aramis aufklärend. VAL blieb ein Ort der Transaktionen und ist jetzt zu einer Institution geworden. Aramis, das die Transaktionen nicht aufrechterhalten konnte, ist in zwei nicht in Einklang zu bringende Teile auseinanderge-driftet: soziale Interessen auf der einen Seite, Technik auf der anderen. Eine Hochtechnologie existiert nur solange, wie sie im mittleren Teil von Abbildung 7 verbleibt. Wie in den alten Disputen über die Verbindung zwischen Seele und Körper ist der Ort der Forschung, den ich darzustellen versucht habe, das *Leben* einer Technik und einer Gesellschaft.

Literatur

- Bijker, W.E. und Law, J. (eds) (1992), *Shaping Technology – Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Bijker, W.E. und Pinch, T. (1987), »The social construction of facts and artefacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other«, in: *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, Mass.: MIT Press, S. 17–50.
- Bloor, D. (1976, 1992), *Knowledge and Social Imagery*, London: Routledge (reprinted by University of Chicago Press, Chicago).
- Bulmer, R. (1967), »Why is a cassorary not a bird? A problem of zoological taxonomy among the Karam«, *Man*, 2: 5–25.
- Byrne R. und Whiten, A. (eds) (1988), *Machiavellian Intelligence. Social Expertise and the Evolution of Intellects in Monkeys, Apes and Humans*, Oxford: Clarendon Press.
- Callon, M. (ed.) (1989), *La Science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques. Anthropologie des sciences et des techniques*. Paris: La Découverte.
- Collins, H. (1985), »Changing Order. Replication and Induction«, in: *Scientific Practice*, London/Los Angeles: Sage.
- Descola, P. (1986), *La Nature domestique. Symbolisme et praxis dans l'écologie des Achuar*, Paris: Editions de la Maison des sciences de l'homme.
- Digard, J.-P. (1990), *L'Homme et les animaux domestiques*, Paris: Fayard.
- Goody, J. (1977), *The Domestication of the Savage Mind*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hennion, A. (1991), *La Médiation musicale*, Paris: Editions de l'École des hautes études en sciences sociales.
- Horton, R. (1982), »Tradition and modernity resited«, in: *Rationality and Relativism*, Oxford: Blackwell, S. 201–206.
- Knorr Cetina, K. (1981), *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford: Pergamon Press.

- Latour, B. (1987), *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Latour, B. (1990), »Drawing things together«, in: *Representation in Scientific Practice*, Cambridge, Mass.: MIT Press, S. 19–68.
- Latour, B. (1992a), *Aramis, ou l'amour des techniques*, Paris: La Découverte, (to be translated): *Aramis or the Love of Technology*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Latour B. (1992b), »Technology is society made durable«, in: *Technology, Power and the Modern World*, Keele: Sociological Review Monograph, S. 103–130.
- Latour, B. (1992c), »Where are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts«, in: Bijker, W. und Law, J. (eds.), *Shaping Technology – Building Society*, Cambridge, MA, MIT Press, S. 225–259.
- Latour, B. (1993), *We Have Never Been Modern*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Latour, B., Mauguin, P. und Teil, G. (1992), »A note on socio-technical graphs«, in: *Social Studies of Science*, 22, S. 33–58.
- Latour, B. und Woolgar, S. (1979), *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*, Los Angeles: Sage.
- Law, J. (1987), »Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion«, in: W. Bijker, Hughes, T. P. und Pinch, T. (eds), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, Mass., MIT Press, S. 111–134.
- Leroi-Gourhan, A. (1964), *Le Geste et la parole*, Paris: Albin Michel.
- Lynch, M. (1985), *Art and Artifact in Laboratory Science. A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*, London Routledge.
- MacKenzie, D. (1990), *Inventing Accuracy. A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance Systems*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Pickering, A. (ed.) (1992), *Science as Practice and Culture*, Chicago: University of Chicago Press.
- Pinch, T. J. (1986), *Confronting Nature: The Sociology of Solar-Neutrino Detection*, Dordrecht, Reidel.
- Polanyi, K. (1975), *Les Systèmes et dans la théorie*, Paris: Larousse.
- Shapin, S. und Schaffer, S. (1985), *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton: Princeton University Press.
- Star, S. L. und Griesemer, J. R. (1989), »Institutional ecology, translations and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907–37«, in: *Social Studies of Science*, 19 (3), S. 387–420.
- Strum, S. (1987), *Almost Human. A Journey into the World of Baboons*, New York: Random House.
- Strum, S. und Latour, B. (1987), »The meanings of social: from baboons to humans«, in: *Information sur les Sciences Sociales/Social Science Information*, 26, S. 783–802.
- Traweek, S. (1988), *Beam Times and Life Times, The World of High-energy Physicists*, Cambridge Mass.: Harvard University Press.