

IWT
papers

IWT-Paper Nr. 23

Tagungsdokumentation

Die "Natur" der Natur

Bielefeld, 12.-14. 11. 1998

Institut für Wissenschafts- und Technikforschung
Universität Bielefeld

**Institut für Wissenschafts- und Technikforschung
Graduiertenkolleg "Genese, Strukturen und Folgen
von Wissenschaft und Technik"**

IWT-Paper Nr. 23

Tagungsdokumentation

Die *Natur* der Natur

Universität Bielefeld, 12. - 14. November 1998

Dieser Band enthält einen Großteil der Vorträge des Workshops "Die *Natur* der Natur" in schriftlicher Version. Die Beiträge wurden unverändert in alphabetischer Reihenfolge übernommen. Das Organisationsteam bedankt sich bei den AutorInnen für ihre Kooperationsbereitschaft.

Bielefeld, Februar 1999

Inhalt

1. Wolfgang Krohn Vorwort: Die Natur der Natur - Ambivalenz eines Themas	4
2. Silke Beck Kassandras Fall: Zur Rolle der Wissenschaft(en) im Falle von globalen Umweltveränderungen	8
3. Karl-Werner Brand Soziologie und Natur - eine schwierige Beziehung. Problemaufriß	28
4. Anita Engels Globaler Umweltdiskurs und lokale Umweltkrisen - Klimawandel im Senegal	46
5. Arnim von Gleich Was können und sollen wir von der Natur lernen?	54
6. Jost Halfmann Naturkonzepte im Vergleich: ein theoretischer Vorschlag	84
7. Kurt Jax Naturkonzepte in der wissenschaftlichen Ökologie	96
8. Karin Knorr Cetina Die Manufaktur der Natur - Oder: Die alterierten Naturen der Naturwissenschaft	104
9. Ute Luig Naturschutz im Widerstreit der Interessen im südlichen Afrika	120
10. Kerstin Palm Der Naturbegriff in der feministischen Debatte	148
11. Volker Radke Zum Naturverständnis der Ökonomie	156
12. Werner Rammert Weder festes Faktum noch kontingentes Konstrukt: Natur als historisches Resultat experimenteller Interaktivität zwischen menschlicher und nicht-menschlicher Natur	184
13. Martin Stock „Natur und Landschaft“ nach deutschem Naturschutzrecht	206
Die AutorInnen	226
Zur Erinnerung: Das Programm	228

8. Karin Knorr Cetina

Die Manufaktur der Natur - Oder: Die alterierten Naturen der Naturwissenschaft

(Zuerst erschienen in: Zum Naturbegriff der Gegenwart. Kongreßdokumentation zum Projekt "Natur im Kopf", Stuttgart, 21.-26.6.1993. Herausgegeben von der Landeshauptstadt Stuttgart. Stuttgart: Frommann-Holzboog)

1. Die Naturwissenschaft als Laborwissenschaft

Ich möchte dieses Papier mit einer Anekdote beginnen, die viele von Ihnen kennen (zitiert hat sie u.a. Stephen Hawking in seinem Buch "A Brief History of Time"¹): Ein bekannter Wissenschaftler, man sagt es war Bertrand Russel, hielt einmal einen Vortrag über Astronomie. Er beschrieb, wie sich die Erde um die Sonne dreht und wie sich die Sonne selbst um das Zentrum einer Sternenschar bewegt, die wir unsere Milchstraße nennen. Am Ende des Vortrags stand eine kleine alte Dame auf und sagte: "Was Sie uns erzählt haben ist Unsinn. Die Welt ist in Wirklichkeit flach; sie ist eine Scheibe auf dem Rücken einer riesigen Schildkröte." Der Wissenschaftler lächelte überlegen und antwortete dann: "Und worauf, meine Dame, steht die Schildkröte?" "Sie sind ziemlich clever, junger Mann, ziemlich clever" sagte die alte Dame. "Aber es handelt sich um Schildkröten durch und durch!".

Vor etwa 30 Jahren schrieb Lévi-Strauss ein Buch mit dem Titel "Orte des wilden Denkens" und stellte dabei Fragen, die er u.a. mit dem Hinweis auf den Mythos als Raum des Naturbegriffs von Eingeborenen beantwortete. Ich möchte mich heute mit anderen Eingeborenen beschäftigen, mit Naturwissenschaftlern und mit dem Ort des naturwissenschaftlichen Denkens, dem wissenschaftlichen Labor, das ich im Titel als Manufaktur von Natur bezeichnet habe. Natur, wenn wir diesen Begriff einmal naiv für die empirische Wirklichkeit stehen lassen, um die es der Naturwissenschaft geht, ist für die Naturwissenschaft nicht im Kopf sondern im Labor, dort wo sich die Wissenschaft mit Naturobjekten auseinandersetzt. Aber ist sie das wirklich? Und welchen Begriff von Natur finden wir im Labor? Im Labor, wenn man genauer hinschaut, findet sich die Natur nämlich

auch wiederum nicht - das Labor, dies ist meine Behauptung, ist ein durch und durch artifizierlicher Raum, und die Naturwissenschaft zieht epistemischen Profit daraus, daß es sich um einen artifizierlichen Raum handelt. Stellt man nun die Frage, was geschieht denn im Labor, wird nicht z.B. durch das berühmte Experimentieren die Natur ins Spiel gebracht? So antworte ich wie die kleine alte Dame in der Schildkrötenanekdote nein, im Labor sitzen andere Labore, das Ganze beruht, wenn Sie wollen, auf Laboratorien durch und durch. Die Naturwissenschaft konstituiert sich in maßgeblichen Bereichen nicht durch die Beschäftigung mit der Natur, sondern durch das Einziehen und Ausnutzen von Differenzen zur Natur. Sie beruht, wollte man systemtheoretisch sprechen, auf einem Paradox - es ist gerade die Nicht-Beschäftigung mit der Natur, wie sie ursprünglich ist, die der Naturwissenschaft die Vorteile verschafft, die sie zu haben beansprucht. Außerdem beruht sie, wie ich meine, auf der re-entry dieses Prinzips, d.h. der Wiedereingabe ihres Rezepts: innerhalb ihres artifizierlichen Raumes sucht und konstituiert sie weitere epistemische Räume, die die Laboridee imitieren, das Labor im Labor rekonstruieren.

Wissenschaftstheoretisch wird die empirische Naturwissenschaft gern an die experimentelle Methode gekoppelt -ein ganzes Vokabular von Begriffen beruft sich auf sie. Die Vorteile, die der experimentellen Methode zugeschrieben werden, beinhalten, daß sie Variablen isoliert und isoliert testet, daß sie Resultate mit denen einer Kontrollgruppe vergleicht, daß sie die subjektiven Erwartungen des Forschers durch blinde und doppelt blinde Versuchsanlage bindet und damit Bias verhindert, und daß experimentelle Resultate repliziert und daher von "jedermann" kontrolliert werden können. Die Idee von den Vorteilen des Experiments ist selektiv, sparsam, und wird von der geizigen rationalen Wissenschaftsphilosophie gerne vorgetragen. Aber sie hat einen Nachteil: sie schrumpft eine historisch gewachsene soziale Institution (die der Wissenschaft) auf einen Punkt, den von drei oder vier methodischen Prinzipien. Solche Reduktionen sind gegenüber dem luxurierenden Chaos alltäglicher Verhältnisse meist instabil - sie haben auch in der Betrachtung der Wissenschaft nur solange gehalten, solange die Wissenschaftsforschung diese täglichen Verhältnisse entweder überhaupt nicht oder nur anhand hochgradig rekonstruierter Materialien (z.B. rekonstruierter Theorien) untersuchte. Sobald sie sich dagegen auf das wirkliche Leben der Wissenschaft einließ, war sie mit einer anderen Realität konfrontiert - derjenigen, die auch den Molekularbiologen einholt, der genetische Prozesse mit tatsächlicher

¹. Hawking (1988:1).

viraler DNA untersucht, oder den Physiker, der seine Kalkulationen mit den aktuellen Ereignissen in einem Detektor konfrontiert: der Punkt explodiert zu einem Raum aufgespannt von einer Vielzahl von Dimensionen und Aktivitäten, denen man kaum mit einem Ansatz, aber sicher nicht mit ein paar Prinzipien gerecht werden kann.

In der Wissenschaftsforschung des letzten Jahrzehnts hat die Abwendung vom Experiment und die Hinwendung zur Untersuchung des wissenschaftlichen Labors den Punkt explodiert; und die sogenannten Laborstudien haben den Versuch unternommen, den explodierten Raum auszuloten. Das Labor läßt als Raum im Gegensatz zum methodologisch eingegrenzten Experiment sozusagen alles zu: man kann sich leicht vorstellen, daß in ihm wissenschaftliche Objekte nicht nur technisch hergestellt werden, sondern auch symbolisch und politisch, z.B. durch Schachzüge, die sich gegen wissenschaftliche Konkurrenz richten oder durch Überzeugungstaktiken wissenschaftlicher Papiere. Dies ist auch genau, was Laborstudien belegen: die Verwobenheit solcher Praktiken. Forschung interveniert (ein Ausdruck von Ian Hacking) nicht nur in der Natur, sondern auch und tiefgreifend, in der sozialen Welt. Nicht nur Methodologie wird von der Wissenschaft eingesetzt und ausgebeutet, sondern ganze epistemische (auf Wissenserzeugung gerichtete) Kulturen.

Aber interveniert die Naturwissenschaft nun überhaupt in der Natur? Und wie kann man das Labor genauer fassen, das nun ganze Kulturen mit beinhaltet? Beide Fragen lassen sich in einem beantworten. Stellen wir uns das Labor als Rekonfiguration eines Systems vor, das man mit Merleau-Ponty (1945:69) als "Moi-Autruï les choses", als System der Selbst-Anderen Dinge bezeichnen könnte. Bei Merleau-Ponty ist das System der Selbst-Anderen Dinge nicht die objektive Welt, unabhängig von menschlichen Akteuren, auch nicht die subjektive Welt innerer Eindrücke, sondern die Welt-erfahren durch oder die Welt-bezogen-auf Akteuren. Das Labor, behaupte ich nun, der Ort der Natur ist ein Mittel der Veränderung dieser Welt-bezogen auf Akteuren: es rekonfiguriert sie. Und zwar in einer Weise, die die Symmetrierelation zwischen Naturordnung und Sozialordnung, zwischen Akteuren und Umwelt verändert und es Wissenschaftlern ermöglicht, aus ihren menschlichen Restriktionen und sozio-kulturellen Bedingungen Kapital zu schlagen. Das Labor ist, wie man sagen könnte, eine "gesteigerte" Umwelt, die die alltäglich erfahrene Naturordnung in Relation zur Sozialordnung "verbessert". Wodurch? Durch Nutzung der Plastizität natürlicher Objekte. Laboratorien nutzen das Phänomen, daß Objekte keine festen Entitäten darstellen, die man nehmen muß, wie sie sind. Tatsächlich arbeiten die Laborwissenschaftler kaum je mit

Objekten wie sie in der Natur vorkommen. Statt dessen arbeiten sie mit optischen, akkustischen, elektrischen, elektronischen, radiologischen Spuren und Abbildungen sowie mit Komponenten, Fragmenten, Extrakten, Reinigungen, Züchtungen und unzähligen anderen Modifikationen. Sie müssen mit Naturobjekten nicht zurechtkommen wie sie sind, sondern sie substituieren die entsprechenden Rekonfigurationen. Noch müssen sie mit ihnen arbeiten, wo sie sind - in ihrer natürlichen Umwelt. Laborwissenschaftler bringen Naturobjekte "ins Labor" und manipulieren sie dort zu ihren eigenen Bedingungen. Drittens müssen Laborwissenschaftler sich auf die Objekte nicht einlassen wann sie gerade stattfinden - sie müssen nicht auf natürliches Wachstum etc. warten sondern können versuchen, die Phänomene kontinuierlich, für kontinuierliche Untersuchungen, zu generieren. Die Macht des Labors liegt genau in diesem "homing in" natürlicher Prozesse - in der Exklusion der Natur so, wie sie unabhängig vom Labor ist, in der Einkulturierung natürlicher Objekte, in der Einkulturierung der Wirklichkeit (die Alltagswelt kultiviert Natur, die Wissenschaft kultiviert die Wirklichkeit).

Betrachten wir ein Beispiel. Die Astronomie war nach geläufigen Auffassungen einmal eine "Feld"wissenschaft: sie war auf Beobachtung beschränkt, wiewohl es sich seit Galilei um Beobachtungen mit Teleskopen handelt. Seit mehr als einem Jahrhundert benutzt die Astronomie jedoch eine Verbildlichungstechnologie, die photographische Platte, mit deren Hilfe Lichtphotonen, die von stellaren Objekten ausgesandt werden, eingefangen und analysiert werden können. Die Astronomie hat sich dadurch von einer Wissenschaft, die Naturphänomene protokolliert, zu einer gewandelt, die Bilder dieser Phänomene prozessiert. Weiterentwicklungen der Bildtechnologie seit 1976 ersetzen die photographische Platte durch CCD chips. Das Licht des Kometen Halley wurde z.B. 1982 durch einen gigantischen 200" Spiegel des Hale Teleskops auf Mount Palomar aufgefangen und auf charged coupled devices (CCD chips) projiziert. CCD chips bringen Veränderungen größeren Umfanges mit sich. Sie digitalisieren den output und ermöglichen es Astronomen, ihre Daten elektronisch zu transferieren und prozessieren. Wenn CCD's zusammen mit Weltraumteleskopen eingesetzt werden, verbessern sie nicht nur die Daten der Astronomie, sondern machen diese Wissenschaft unabhängig von der direkten Beobachtung ihres Feldes. Aber schon mit dem Übergang zur photographischen Platte in Verbindung mit dem Teleskop kommt in der Astronomie so etwas wie eine Manufaktur ins Spiel, in der rekonfigurierte Naturobjekte mit epistemischen Technologien bearbeitet und erzeugt werden - solchen, die nicht mehr an Natur, sondern an substituierten Objekten ansetzen. Die alterierte Natur eignet sich für die

Werkstatt, für einen Arbeitszusammenhang - sie ist, wie man sagen könnte, nicht mehr allein auf die Wahrnehmung und den Kopf des Beobachters angewiesen. In der Astronomie handelt es sich übrigens um bilderzeugende und bildverarbeitende Technologien (vgl. Lynch 1988). Mit dem Übergang zur Manufaktur transformiert sich die Astronomie von einer beobachtenden Feldwissenschaft in eine bildprozessierende Laborwissenschaft.

Welche Rekonfigurationen der Naturordnung haben dadurch stattgefunden?

1. Die Untersuchungsobjekte wurden durch die Verbildlichung von ihrer natürlichen Umwelt abgekoppelt und für Laboruntersuchungen kontinuierlich präsent und zugänglich gemacht; durch Digitalisierung und Computer networks wird diese Zugänglichkeit auf die ganze Welt, die gesamte Wissenschaftlergemeinschaft, ausgedehnt.
2. Die Prozesse, die die Astronomie interessieren, wurden durch die Repräsentationstechnologie (den Übergang zu Bildern) miniaturisiert.
3. Stellare und planetare Zeitskalen werden durch Zeitskalen der Sozialordnung ersetzt. Astronomen, die durch elektronische Networks verbunden sind, können die interessierenden Prozesse parallel und kontinuierlich analysieren.

Mit all den genannten Transformationen ist die Astronomie übrigens nicht zu einer experimentellen Wissenschaft geworden. Andere Beispiele sind leicht vorstellbar. Man nehme z.B. den Übergang von der Landwirtschaftswissenschaft, einer Feldwissenschaft, zur Biotechnologie, der sich gegenwärtig vollzieht (Busch et al. 1984). Durch den Übergang von ganzen Pflanzen, die in Feldern gezogen werden, zu Zellkulturen im Labor tritt ein Miniaturisierungs- und Appräsentationsprozeß (ständige Zugänglichkeit) ein. Überdies werden die Arbeiten unabhängig von Jahreszeit und Wetterbedingungen gemacht. Die Konsequenz sind mindestens bessere Untersuchungsbedingungen, schnelleres Lernen von Fehlern, bessere (auf der Zellebene auch besser herstellbare) Vergleichsmöglichkeiten, und insgesamt Beschleunigungseffekte. Das Labor unterwirft natürliche Prozesse dabei einer "sozialen Überholung", die die Symmetrierelation zwischen Naturordnung und Sozialordnung zugunsten der letzteren beeinflussen.

2. Das Labor im Labor

Nicht nur Naturprozesse werden im Labor "sozial überholt", sondern es werden auch die sozialen Komponenten - z.B. die Akteure - verändert: dies ist die zweite Seite der Rekonfiguration, ich werde für sie gleich ein Beispiel geben. Die bisher besprochenen Rekonfigurationen betrafen die Entwicklung - oder Ablösung - ganzer Disziplinen. Der Rekonfigurationsprozeß ist jedoch ein kontinuierlicher Prozeß, der immer wieder durch die Einführung neuer spezifischer Transformationen geleistet werden muß. Man denke etwa an den Übergang vom space Teleskop zum Unterwasserteleskop, das Neutrinos auffängt, von der Wasseroberfläche weg zur anderen Seite der Erde gerichtet ist, und dazu dient, störende Einflußfaktoren zu minimieren. Vor allem wird er auch innerhalb von Laboratorien, durch die Schaffung von Labors im Labor, geleistet. Wir müssen uns unter die Ebene des Labors als Manufaktur der Natur begeben und betrachten, was im Labor geschieht - wenn wir in Schildkröten denken, auf die Ebene der zweiten Schicht von Schildkröten, derjenigen, die die Schildkröten tragen, die die Welt tragen.

Das Labor im Labor kann durch die experimentelle Hochenergiephysik illustriert werden. Ich behaupte, daß das Experiment in der Hochenergiephysik ein Labor im Labor darstellt - eine Behauptung, die umso leichter fällt, als auch Experimentalphysiker gelegentlich davon reden, daß, wenn ein Experiment geboren wird, sie sozusagen ihr Labor errichten. Dazu muß man nun einiges wissen - z.B., daß Experimente in der Hochenergiephysik heute 500 - 1000 und mehr Physiker umfassen, 10 bis 20 Jahre dauern, aus um die 100 weltweit lokalisierten Physikinstiuten gebildet werden, die zwecks Durchführung des Experiments eine "Kollaboration" bilden, und daß hierbei der Bau und das Operieren eines mehrere Stockwerke hohen - und ausgedehnten - Instruments, eines Detektors, erforderlich ist. Die Labore für solche Experimente sind Einrichtungen wie das CERN in Genf; sie liefern die Beschleuniger, den Teilchenstrahl, die Computerzeit, die "facilities", einen Teil der Finanzierung und auch sonst noch einiges. Die Geburt eines solchen Experiments in einem solchen Labor (meist werden 2 oder 3 Experimente gleichzeitig geboren) ist in der Tat ein mühsamer und langwieriger Prozeß - bis ein Experiment, d.h. die Finanzierung, das Detektordesign, die Kollaboration "steht", d.h. entschieden und festgeschrieben sind. Das Resultat - das Experiment - ist ein Labor im Labor in vieler Hinsicht: es hat eigene Orte, erfordert z.B. eigene Ausgrabungen von "pits" (Physikerjargon)

im Boden, in denen der Dektor zwecks Verbindung mit dem Beschleuniger versenkt wird, es hat eine eigene Infrastruktur, eigenes, vom Laborpersonal getrenntes Personal, eine eigene Finanzierung, eine eigene, von der Labororganisation unabhängige Organisationsform - und es tritt dem Labor mit all dieser Eigenständigkeit auch nahezu unabhängig gegenüber, z.B. wenn ein Experiment, wie dasjenige des Nobelpreisträgers Ting, zwischen Laboratorien zu wechseln bereit ist, sich sozusagen an dasjenige Großlabor begibt, das es zu genehmigen mitfinanziert wird (Ting versuchte es am SSC in Texas und am CERN).

Vor allem aber involviert die Geburt eines solchen Experiments viele Rekonfigurationen. Ich beschränke mich diesmal auf die der Physiker - auch wenn es bei diesen nicht so einfach ist, den "Naturzustand" zu spezifizieren. Bei der Geburt eines Experiments entsteht, auf sozialer Ebene, ein kommunitaristisches Gebilde, nicht ungleich dem was der Kommunismus gerne erzeugt hätte, aber was ihm offenbar nicht gelang - es entsteht eine Art von gemeinschaftlich organisierter Korporation. An dieser ist für Soziologen interessant, daß sie ziemlich gut funktioniert - ohne viel Hierarchie, formale Organisationsstruktur oder lines of command; ohne viel Konflikt, ständige Zusammenbrüche und endlose Verzögerungen bei der Zielerreichung, selbst ohne rechtlich gesicherte Verträge oder eine starke informelle Organisation. In großen Betrieben, die über entsprechende Organisationsapparate verfügen und trotzdem die entsprechenden Konflikte und Ineffizienzen aufweisen, ist eine ganze Industrie von Managementkonsulenten, Organisationssoziologen, Sozialpsychologen, Human resource Vertretern und jetzt auch Anthropologen am Werk, um diese dabei zu beraten, wie sie eine zielgerichtete und integrierte, gut zusammenarbeitende Arbeitnehmerschaft bewerkstelligt. Zwar wissen wir, daß Wissenschaftler selbstmotiviert sind, so daß also einige in der Industrie vorhandene Probleme nicht auftreten. Aber Selbst-Motivation kann wohl für die meisten Wissenschaftsbereiche angenommen werden, wo sie nicht zu kommunitaristischen Lebensformen führt. Es existiert im Moment in der politischen Philosophie eine Debatte zwischen Kommunitaristen und Liberalen, in der die ersteren betonen, daß Personen "Mitglieder" und "Teilnehmer" in einer Gemeinschaft sind, in der sie ihre Wurzeln haben und mit der sie gemeinsame Identifikationen aufweisen sollten - während die Liberalen individuelle Rechte und Freiheiten und den unpersönlichen Rechtsstaat betonen. Die Debatte reflektiert Fragen des Teilens, die sich den westlichen Ländern mit den Migrationswellen aus dem Osten und Süden im Moment verstärkt stellen. Sie reflektiert auch die vom Zusammenbruch des Kommunismus übrig gebliebene Frage, welche Art von kommunitaristischer Existenzform im Kapitalismus vorstellbar und lebbar ist.

Die Hochenergiephysik mit ihren kommunitaristisch organisierten Experimenten gibt eine Antwort auf diese Frage. Allerdings gewinnt sie ihren Kommunitarismus weniger aus Zugehörigkeits- und Verwurzelungssentimenten oder aus der Moral des einzelnen - Gegebenheiten, die, falls sie je Gemeinschaften zusammengehalten haben, dies höchstens vor dem Einbruch der Moderne oder gar der Postmoderne getan haben dürften. Was den Kommunitarismus der Physiker motiviert ist weder Moral noch die Kunst von Managementberatern, sondern eine Vielzahl von Mechanismen, die den sonst in unserer Gesellschaft vorhandenen Individuierungskräften entgegenwirken. Dies ist es, worauf sich die Rekonfiguration der Physiker stützt. In anderen Bereichen, z.B. in der Molekularbiologie, existiert eine starke Kopplung zwischen dem Wissenschaftler als Autor, dem Werk, das ihr oder ihm zurechenbar sein muß, dem Forschungsprojekt, für das einzelne Verantwortung tragen, der Karriere, der Biographie und der Person selbst. Die genannten Komponenten stützen und verstärken sich gegenseitig mit dem Ergebnis, daß wir es mit individualisierten Wissenschaftlern zu tun haben, auch wenn diese gelegentlich in kleinen Grüppchen zusammenarbeiten (bei denen die Zuordenbarkeit, wie bei Publikationen zu zweit oder dritt, erhalten bleibt). In der Hochenergiephysik wird die Verstrebung zwischen den Komponenten aufgebrochen. Karriere, Biographie und Person werden von Autorenschaft und Arbeit getrennt. Die Karriereanforderungen eines Physikers sind weiterhin eine individuelle Affäre, und das Experiment "kümmert sich" um sie (es hilft z.B. Physikern, eine Position zu finden). Aber die Physiker verlieren vollständig ihre individualisierte Autorenschaft: ein Experiment publiziert durch Nennung aller am Experiment Beteiligten, in alphabetischer Reihenfolge, mit dem Ergebnis, daß die ersten drei Seiten einer Publikation von 500 und mehr Namen plus den zugehörigen Instituten eingenommen werden (s. Darstellung 1). Dies hat die Konsequenz, daß Wissenschaftler nicht mehr durch ihre Autorentätigkeit identifiziert und beschrieben werden können, oder ihre Persönlichkeit - ihr Ego - von der Verfolgung individueller Publikationen ableiten können. Damit wird Kooperation freigesetzt - und durch weitere Maßnahmen gestützt. Die zweite Seite des Verlusts von Autorenschaft ist, daß Arbeitsprodukte von ihren individuellen Herstellern abgekoppelt werden, wie etwa wenn das Ergebnis einer individuell angefertigten Dissertation von mehreren Jahren unter den Namen von mehreren hundert Kollaborationsmitgliedern (in alphabetischer Reihenfolge, nicht mit dem des Dissertanten an erster Stelle) veröffentlicht wird(!). Ein Bündel von Rollen und Funktionen erwarten vom Individuum, daß es als neutrale Person, die andere repräsentiert, handelt. Physiker agieren als "Einberufer" von Gruppenaktivitäten, als deren "Sprecher" und insbesondere als

"Rapporteure" von Aktivitäten - alles Rollen, in denen die Person die Beiträge von anderen zusammenfaßt und das Ganze vermittelt. Dieses Funktionieren der Person findet sich auch auf Konferenzen, wo experimentelle Hochenergiephysiker nicht ihre eigenen Arbeiten, sondern von vielen erarbeitete Experimentergebnisse oder die Ergebnisse verschiedener Experimente und technologischer Entwicklungen "rapportieren". Die experimentelle Hochenergiephysik mischt Individuen und deren Arbeit ständig durcheinander als ob es sich um beliebig kombinierbare separate Pakete handelte. Sie kreiert dadurch neben der Ordnung von Individuen eine zweite Ordnung, auf der Arbeiten und Physiker unabhängig zirkulieren, und auf der Personen als Vermittler des Ganzen handeln, das sie ständig mitgenerieren.

Die Rekonfiguration der Physiker in kommunitaristische Kollaborationen beinhaltet noch andere Aspekte, auf die ich hier nicht eingehen kann, z.B. den Übergang von der biographischen Zeit des einzelnen zu einer Art genealogischen Zeit - einem Denken in Generationen von Experimenten, wobei die nächste Generation bei der gerade veranstalteten immer schon mitgedacht und vorweggenommen wird. Im Fachjargon findet sich vieles sinnigerweise in einem genealogischen Vokabular ausgedrückt (vgl. z.B. die Rede von der Geburt eines Experiments). Ein anderer Aspekt ist der Ersatz des individuellen epistemischen Subjekts als Erzeuger und Träger von Wissen durch eine Art Kollektivbewußtsein in Form der ständigen Konversation, des Diskurses, den ein Experiment mit sich selbst führt. Natürlich hat dieser Ersatz auch Nachteile - für die Individuen, die allein Wissen nicht mehr bewerkstelligen können. Der Punkt, um den es hier geht, liegt auf der Hand: wir erleben in Experimenten wie denen der Hochenergiephysik eine zweite Ebene von Rekonfigurationen, solche, die mit jedem Experiment wieder hergestellt werden und die die Formierung des Labors, dessen epistemischen Gewinn von Vorteilen, rekapitulieren. Was ich versucht habe anzudeuten ist, daß dabei auch die soziale Seite, im besprochenen Fall die Physiker, Rekonfigurationen erfahren. Der Gewinn, der sich aus ihrer kommunitaristischen Rekonfiguration ergibt, liegt in der Kooperation und in der Schaffung eines sozialen Superorganismus (die Analogie zum Begriff Superorganismus der Biologie, der Insektenkolonien meint, ist beabsichtigt), der der Supermaschine, die er baut (und mit der er lebt) entgegentritt und ihr gewachsen ist.

3. Weitere Laboratorien

Gehen wir nun von der Hypersozialität solcher experimenteller Kollaborationen noch eine Lage tiefer in der Hierarchie der Schildkröten, von der Ebene, die die Schildkröte trägt,

die die Welt trägt, zu derjenigen, die die Schildkröte trägt, die die Schildkröte trägt, die die Welt trägt. Im Falle der Hochenergiephysik müssen wir uns jetzt mit Verfahrensweisen innerhalb des Experiments beschäftigen, nämlich mit dem Computer als Labor - ein weiteres Labor im Labor, oder genauer, ein Labor im Labor im Labor, in dem z.B. die Experimente, die ich gerade vorhin als rekonfigurierte Objektwelten (als Manufakturkonstellationen) bezeichnet habe, simuliert werden. Die Computersimulation wird von der heutigen experimentellen Hochenergiephysik extensiv genutzt: zum Durchspielen eines Experiments vor und während desselben und zur Interaktion mit ihm bei der Herstellung von "Daten", die nicht einfach nur "gemessen" sondern aus der Zusammenfaltung von Messungen plus Detektorsimulation plus einigem mehr entstehen. Die Simulation ist, wie man sagen könnte, das alter ego des Experiments - eine weitere alterierte Natur der Naturwissenschaft, die das Experiment spiegelt indem sie es vorausberechnet, nebenrechnet, nachrechnet und in es hineinrechnet - eine Spiegelung in einer anderen Realitätsform, der symbolischen. Die Transformation in Symbole (Repräsentationen) spielt in allen empirischen Wissenschaften eine maßgebliche Rolle - wie wir in der Astronomie mit ihren Bildprozessierverfahren gesehen haben. Bei der Computersimulation wird jedoch ein ganzer Bereich aus einer Realitätsform (der verkörperten des Laborexperiments) in eine andere (die numerische) gehoben und dort wird wie gehabt weitergemacht, z.B. alle Schritte eines verkörperten Experiments durchgegangen. Die erste Rekonfiguration, um die es hier geht, kommt durch die Invasion dieser neuen Objektwelt und deren Vereinnahmung für die Zwecke des simulativen Experimentierens zustande. Allerdings waren hierbei historisch, wie die Arbeiten von Peter Galison zeigen², weitere Rekonfigurationen erforderlich, vor allem der Übergang von den vielen physikalischen Ereignissen zugrundeliegenden mathematischen Differenzialgleichungen zu Näherungssystemen von Differenzgleichungen, von Neumann zugeschrieben, aber auch der Übergang zur Durchführung einer endlichen Anzahl von Beispielen (stochastischen "Experimenten"), die Ulam und Metropolis anstelle der klassischen Berechnung ebenso wie der statistischen Schätzung einer Wahrscheinlichkeit setzten. Das neue Territorium, die Monte Carlo Welt, brauchte andere Objekte - z.B. Zufallszahlen, um die Beispiele auszuwählen. Historisch war die Entwicklung der Monte Carlo Methode eng mit dem Manhattan Projekt und der Entwicklung der Wasserstoffbombe verbunden, bei deren Design wirkliche Experimente in vieler Hinsicht nicht möglich waren. Was man bei der Computersimulation sehen muß, ist jedoch nicht nur die Ersetzung der Natur

². Von denen er mündlich in einem Seminar des Davis Center an der Princeton University (12. Februar 1993) berichtet hat - und noch nicht zitiert haben wollte.

durch eine Stellvertreter- (Galison) oder Modellrealität, sondern die Weiterführung eines Prinzips, das bereits im Labor und im wirklichen Experiment zur Anwendung gelangte - nämlich die Erschließung eines Spiel-Raums, konstituiert aus einer alterierten Objektwelt, mit der und in der die werkstattliche (Re)-Konstruktion der Natur weitergetrieben wird. Das Labor, die Manufaktur der Natur, entpuppt sich als in sich geschachtelte und sich vergrößernde Gruppe von Manufakturen, als eine Zahl von ständig neu gebauten, angebauten und eingenommenen epistemischen Räumen, in denen Schritte angeschlossen und beschleunigt werden können, und in denen das System aus dem Nicht-Weiterkönnen befreit werden kann. Was dabei interessant ist, sind die neuentstehenden Relationen zwischen den verschiedenen künstlichen Räumen, z.B. zwischen dem Labor und dem Experiment oder dem "wirklichen" Experiment und der Computersimulation. Was aber vor allem interessant ist, ist, welche Wissensprofite durch die Entfernung von Natur und Wirklichkeit statt durch die Hinwendung zu ihr erzielt werden können. Wenn Labor und Experiment alterierte Objektwelten darstellen, so stellen Computersimulationen doppelt alterierte dar.

Betrachten wir einen letzten solchen "Spiel-Raum", einen der ebenfalls Modellvorstellungen beinhaltet, aber sich nicht auf Symbole beschränkt - diesmal in der Molekularbiologie: deren "Modellsysteme"³. In der Molekularbiologie zerfällt das Experiment der Physik als wohlgeformte (im langwierigen Geburtsprozeß) Einheit in eine Vielzahl von parallel durchgeführten experimentellen Aktivitäten, die ineinander übergehen - man kann also nicht im selben Sinn von Experimenten oder vom Experiment als Labor im Labor sprechen. Die experimentellen Aktivitäten bedienen sich jedoch sogenannter Modellsysteme - z.B. Tierarten oder Zelllinien, die sich besonders gut für die Untersuchung eines anderen Systems, das nicht zugänglich oder schwer handhabbar ist, eignen. Ein solches Modellsystem, und zwar für die Zellkommunikation bei der Zelldifferenzierung in der Entwicklung von Organismen, ist z.B. der Mikroorganismus (slime mold) Dictyostelium discoideum aus dem Boden der Wälder North Carolinas. Dieser existiert, wenn die Zeiten gut sind, in Form einer Kolonie von unabhängigen Amöben. Sind sie jedoch schlecht, so sammeln sich die individuellen Amöbenzellen zusammen und formieren (über Zellkommunikation) einen Fruchtkörper mit Sporen und einen Stamm - womit die Amöben zu einem Pilz geworden sind. Ein anderes Modellsystem ist die Maus für die Untersuchung der Säugetierentwicklung und damit letztlich für die Entwicklung des Menschen. Für die

³. Dieses Beispiel übernehme ich von Amann (1992) sowie von dem mit Amann verfaßten Kapitel 6 in Knorr Cetina (1994).

Mausentwicklung wiederum gibt es das Modellsystem der in vitro Differenzierung von F-9 Zellen usw.

Nehmen wir das uns nahestehendste Modellsystem, die Maus. In welchem Sinn stellt ausgerechnet dieses natürliche Lebewesen eine Rekonfiguration dar, einen Übergang zu einem weiteren produktiven Objektzusammenhang, in dem und mit dem experimentiert werden kann? Hierzu muß man sehen, daß die Labormaus mit der Hausmaus oder der Wildmaus keineswegs identisch ist. Zunächst wird sie nicht einfach im Wald gefangen, sondern sie muß ins Labor importiert werden - aus einem anderen Labor, z.B. dem amerikanischen Jackson Labor, das auf Mauszüchtung spezialisiert ist. Ursprünglich kamen die Mäuse aus der kleinen Mausfarm von Abbie E.C. Lathrop in Granby, Massachusetts, in der, wie die Experten dies ausdrücken, die neuen Mäuse aus verschiedenen "fancy" europäischen und amerikanischen Arten sowie der importierten Japanischen "waltzing" Maus, aber auch aus weniger besonderen Vermonter und Michiganer Wildmäusen zusammengeschmolzen wurde (Hogan et al. 1986:2fff.). Zweitens werden diese Mäuse im Labor zwecks ständiger Verfügbarkeit gezüchtet. Hierzu braucht das Labor für die Mäuse eine Umwelt, in der Sprache der Biologen "einen primären Produktionszusammenhang biologischen Materials", oder weniger umständlich, einen Mausstall. Dieser ist nun keineswegs ein Biotop - ein primärer Produktionszusammenhang, sondern ein künstlich geschaffener, von Amann (1992) ein Laboratop genannt. Was konstituiert ein Laboratop im Falle der Maus? Vor allem Abschluß gegen die Umwelt und deren Keime und Infektionsgefahren anstatt der Offenheit der "freien Wildbahn"; ein Laborregime von Diät, Isolierung, Licht, Temperatur, Gesundheitskontrolle, Geburt, Paarung, Inzucht und Tod statt "natürlicher" Wachstums- und Reproduktionsprozesse; genetische Homogenität statt Variation; sowie "strikte" Buchführung, Nummerierung und "Disziplin" bei der Mäuseverarbeitung statt der Sequenzialität evolutionärer Verläufe. Drittens gehören zum Maussystem auch die Rekonfigurationstechnologien, die aus den Mäusen weitere (tertiäre) Objekte und Instrumente präparieren. Ein Beispiel sind Schnittpräparate, bei denen Mäuse oder Mäuseembryonen getötet und mit Schneideapparaturen in hauchdünne Scheiben geschnitten werden, auf denen molekulare Strukturen sichtbar gemacht werden. Oder die aus Mäusen extrahierten Nukleinsäuren, durch die die Körperlichkeit des Labortieres endgültig verlassen wird. Aber auch wenn diese Körperlichkeit nicht verlassen wird und die Maus als Maus erhalten bleibt, kommt es zu Rekonfigurationen. Man betrachte die Produktionssysteme, die im Labor aus verschiedenen Mausklassen konstruiert werden. In

diesen werden Mäuse als Umwelt ihrer Reproduktionsorgane betrachtet, deren Funktion benötigt wird - zur Herstellung von transgenen Mäusen, mit Hilfe derer die Funktion bestimmter Gene kontrolliert werden kann. Befruchtete Eizellen werden aus weiblichen Spendermäusen entnommen, deren Eiproduktion gesteigert wurde (superovulation) und die individuell mit Zuchtmännchen plaziert wurden. Die Eizellen werden genetisch manipuliert und dann in weibliche Empfängermäuse verpflanzt, die durch die Paarung mit sterilisierten oder natürlich sterilen Männchen in eine Pseudoschwangerschaft gebracht wurden. Die besten Empfängermäuse sind nach den Handbüchern Weibchen, die schon Junge aufgezogen haben. Die individuelle Maus ist in solchen Produktionszyklen zur apparativen Komponente geworden. Der Zusammenspann von vier Klassen von verschiedenen optimierten Mäusen (superovulierten Weibchen, Muttermäusen, Zuchtmäusen und sterilen Männchen) konstituiert die Fabrik von Transgenen. Ungleich von Computermodellensystemen können die "Tiere", die in dieser Fabrik stecken, jedoch durch ihre Rekonfigurationen durchschimmern und sich zurückmelden. Dies sieht man z.B. dann, wenn solche Tiere durch ungeschickten Umgang verletzt oder fehlbehandelt werden, und die Wissenschaftler, wohl wissend, daß hinter der Apparatur Maus das Tier Maus steckt, sich ob ihrer Fehlbehandlung moralisch schuldig fühlen. Objekte, die in anderen Kontexten anderen Konfigurationen unterliegen (insbesondere solchen, die sie Menschen in die Nähe rücken), bringen dies bei entsprechenden Gelegenheiten in ihre Laborrekonfigurationen ein. Was sich dabei ergibt, ist das Aneinanderecken zweier verschiedener Ontologien und Ordnungen, der des aus dem Alltag bekannten Tieres, das geschützt ist, und der des Produktionszyklus, bei dem Effizienz und Produktivitätsmaximierung im Vordergrund steht.

In der Molekularbiologie existieren noch andere Laboratope, bei denen ein Eindringen anderer Ordnungen kaum feststellbar ist, z.B. solche mit bakteriellen Bewohnern. Diese werden in Warmräumen, Gefrierschränken, Nährlösungen und Schüttelkolben bevorratet, angezüchtet, vervielfältigt und zum Arbeiten gebracht: zur Vervielfältigung und Transformation von genetischem Material. Die Bewohner dieses Laboratops sind vollständig in eine Forschungsökologie eingebunden, die neue Lebensfunktionen von ihnen verlangt - in den Worten Amanns (1992) etwa die Produktion "fremder" Substanzen, die entgrenzte Lebensfähigkeit, die Konzentration auf eine Lebensfunktion, die Suspendierung von evolutionären Mechanismen oder die Instrumentalisierung von Selektionsdruck. Die Rekonfigurationen, die in diesen künstlichen Laborobjekten stecken, manifestieren sich wenn sie klassifiziert werden - nach dem Ursprungstamm des Bakteriums und ihrer

forschungstechnischen Biographie: "sie haben eine lokale Nummer, einen Konstrukteur, eine Referenz und Spezifikationen ihrer Haltungsbedingungen" (Amann 1992:10). Klar ist, daß solche Laboratopbewohner nicht rückführbar sind in Biotope - eine Asymmetrie gegenüber den menschlichen Laboratopbewohnern, den Wissenschaftlern, bei denen die Rückführbarkeit z.B. in eine andere Institution nicht ausgeschlossen scheint.

4. Schlußfolgerungen

Das Labor im Labor, die Laboratorisierung durch und durch, ist eine Metapher für folgende Gegebenheiten: 1) für die Herstellung von Manufakturen auf mehreren ineinandergebetteten Ebenen, oder anders ausgedrückt, für die Arrangierung immer neuer im Vergleich zur Natur alterierter Objektwelten, in denen der Wille zum Wissen sich einnisten kann. Was dabei interessant ist, ist einerseits, daß die Künstlichkeit dieser Objektwelten zunimmt, wenn man den Übergang von Feldwissenschaften zu Laborwissenschaften, zur Repräsentationstechnologie des Experiments in der Physik und zur sekundären Repräsentationstechnologie der Simulation betrachtet. Ferner ist interessant, daß andererseits mit dieser Entfernung nicht Wissens- und Erkenntniseffekte abnehmen sondern zunehmen - daß also neue Wissenswerkstätten und Spielräume erschlossen werden.

2) ist die These von der Durch-und-durch-Laboratorisierung eine Metapher für die Zurückweisung einer "epistemologischen" Sicht der Wissenschaft, nach der etwa Theorien und Hypothesen die Bausteine wissenschaftlicher Entwicklung - und unseres Verständnis von Naturwissenschaft - darstellen. Diese Bausteine müssen wir meiner Auffassung nach woanders suchen, mehr im Labor als in den Ideen, mehr in den Rekonfigurationen als in Propositionen, mehr in der Ontologie als in der Methodologie. 3) Wird mit dem Blick auf das Labor und die Labore in Laboren als einkulturierte Objektwelten, als Manufakturen von Natur, auch der Blick auf ein weites Land von Verhältnissen freigelegt, die nicht methodologisch sind, aber bei der Wissensgewinnung eine Rolle spielt - z.B. auf Machtkalküle der Akteure, oder auf die Vermischung von symbolischen und technischen Strategien. Des weiteren wird der Blick freigelegt für die Rekonfiguration der Akteure für ihre Veränderung in der Manufaktur der Natur und für die Notwendigkeit, den Pakt mit den Objekten, den Wissenschaftler eingehen, symmetrische Wirkungen zuzugestehen. Diese Rekonfiguration der Akteure steht auch in der neueren Wissenschaftsforschung bisher nicht zur Debatte - aber sie sind Teil der alterierten Naturen der Naturwissenschaft, von denen ich Ihnen einen kleinen Eindruck geben wollte.

Literaturverzeichnis

- Amann, K., 1990, "Natürliche Expertise und künstliche Intelligenz: eine mikrosoziologische Untersuchung von Naturwissenschaftlern." Unveröffentlichte Dissertation, Universität Bielefeld.
- Amann, K., 1992, "Menschen, Mäuse und Fliegen. Experimentelle Modellsysteme als flexible Werkzeuge der Wissenschaft." Vortrag am Symposium: "Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften (II): Objekte, Differenzen, Konjunkturen," 19.-21.11.1992, Universität Lübeck.
- Busch, L., Hansen, M., Burkhardt, I., and Lacy, W.B., 1984. The Social and Scientific Impacts of the new Plant Biotechnologies. Paper presented at the annual Meeting of the Rural Sociological Society, College Station, Texas.
- Hacking, I., 1983, Representing and Intervening. Cambridge University Press.
- Hawking, St., 1988. A Brief History of Time. Toronto: Bantam Books.
- Hogan, B., F. Costantini and E. Lacy, 1986, Manipulating the Mouse Embryo. A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory.
- Hut, P. and J. Sussman, 1987, "Advanced Computing for Science", Scientific American 257(4): 136-145.
- Knorr Cetina, K., 1981, The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science. Oxford: Pergamon Press.
- Knorr Cetina, K., 1992, "The Couch, the Cathedral and the Laboratory. On the Relationship between Experiment and Laboratory in Science", pp. 113-38 in A. Pickering (ed.), Science as Practice and Culture. Chicago: University of Chicago Press.

Knorr Cetina, K., 1994, forthcoming, Epistemic Cultures: How Scientists Make Sense.

Lachmund, J., 1993, "Die Transformation der medizinischen Kultur". Unveröffentlichte Dissertation, Universität Bielefeld.

Latour, B., and S. Woolgar, 1979, Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts. Beverly Hills: Sage

Lynch, M., 1985, Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory. London: Routledge and Kegan Paul.

Lynch, M., 1988, "The externalized Retina: Selection and Mathematization in the Visual Documentation of Objects in the Life Sciences." Human Studies 11(2/3): 201-234.

Lynch, M., 1991, "Laboratory Space and the Technological Complex: An Investigation of Topical Contextures." Science in Context 4(1): 81-109.

Merleau-Ponty, M., 1945, Phenomenologie de la perception. Paris: Gallimard.

Smith, R.W. and J.N. Tatarewicz, 1985, "Replacing a Technology: The Large Space Telescope and CCDs," Proceedings of the IEEE 73(7): 1221-1235.

Traweek, S., 1988, Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physics. Cambridge: Harvard University Press.

Die AutorInnen

- Prof. Dr. Karl-Werner Brand
Müncher Projektgruppe für Sozialforschung
Dachauer Str. 189/III
80637 München
e-mail: MPSeV@t-online.de
- Silke Beck
Universität Bielefeld
Institut für Wissenschafts- und Technikforschung
Graduiertenkolleg "Genese, Strukturen und Folgen von Wissenschaft und Technik"
Postfach 100131
33501 Bielefeld
e-mail: beck@iwt.uni-bielefeld.de
- Anita Engels
Universität Bielefeld
Institut für Wissenschafts- und Technikforschung
Postfach 100131
33501 Bielefeld
e-mail: klima@post.uni-bielefeld.de
- Prof. Dr. Arnim von Gleich
Fachhochschule Hamburg
Fachbereich Maschinenbau und Produktion
Berliner Tor 21
20099 Hamburg
Tel. 040 24884345
e-mail: gleich@rzbt.fh-hamburg.de
- Prof. Dr. Jost Halfmann
TU Dresden
Institut für Soziologie
D-01062 Dresden
Tel. 0351/463-7370
e-mail: halfmann@pop3.tu-dresden.de
- Dr. Kurt Jax
Universität Tübingen
Zentrum für Ethik in den Wissenschaften
Graduiertenkolleg Ethik in den Wissenschaften
Keplerstr. 17
72074 Tübingen
Tel. 07071/2977987
e-mail: kurt.jax@uni-tuebingen.de

- Prof. Dr. Karin Knorr-Cetina
Universität Bielefeld
Fakultät für Soziologie
Postfach 100131
33501 Bielefeld
e-mail: knorr@post.uni-bielefeld.de
- Prof. Dr. Wolfgang Krohn
Universität Bielefeld
Institut für Wissenschafts- und Technikforschung
und Fakultät für Soziologie
Postfach 100131
33501 Bielefeld
e-mail: wolfgang.krohn@uni-bielefeld.de
- Prof. Dr. Ute Luig
FU Berlin Inst. für Ethnologie
Drosselweg 1-3
14195 Berlin-Dahlem
Tel.: 030/ 838-6727
e-mail: luig@zedat.fu-berlin.de
- Dr. Kerstin Palm
Selchower Str. 29
12049 Berlin
Tel. 030/6212693
- PD Dr. Volker Radke
Fernuniversität Hagen
FB WiWi
Postfach 940
Profilstr.8
58084 Hagen
e-mail: Volker.Radke@FernUni-Hagen.de
- Prof. Dr. Werner Rammert
FU - Berlin
Institut für Soziologie
Babelsberger Straße 14-16
10715 Berlin
Tel.: 030/85002-105, FAX: 85002-139
e-mail: rammert@zedat.fu-berlin.de
- Prof. Dr. Martin Stock
Universität Bielefeld
Fakultät für Rechtswissenschaften
Postfach 100131
33501 Bielefeld
Tel. 05217106-4389

Zur Erinnerung: Das Programm

Workshop
Die Natur der Natur

Universität Bielefeld
12. - 14. November 1998
Raum A 3-126 (Senatssaal)

Donnerstag, 12. 11. 1998

14.00 - 14.30 Begrüßung durch den Sprecher des Graduiertenkollegs Peter Weingart
 Begrüßung durch die OrganisatorInnen, kurzer Programmüberblick

1. Die Bühne: Kontroversen um Natur

Diskussionsleitung: Uta Eser, Johanna Wurbs

1.1. Einleitung

14.30 - 15.15 Naturkonzepte im Vergleich (Jost Halfmann, Dresden)
15.15 - 15.30 Pause

1.2. Herausforderungen

15.30 - 16.15 Alterierte Natur (Karin Knorr-Cetina, Bielefeld)
16.15 - 17.00 Afrikanische Naturvorstellungen und europäische Naturschutz-
 bemühungen: Eine Kontroverse (Ute Luig, Berlin)
17.00 - 17.15 Pause
17.15 - 18.00 Der Naturbegriff in der feministischen Debatte (Kerstin Palm, Bremen)
18.00 - 18.45 Naturkonzepte und experimentelle Forschungspraxis (Arnim v. Gleich,
 Hamburg)
19.15 - Gemeinsames Abendessen im Restaurant "Univarza".
 dinner speech: Die rätselhafte Überlebensfähigkeit des Naturbegriffs
 von der Antike bis heute (Joachim Radkau, Bielefeld)

Freitag, 13. 11. 1998

2. Natur zwischen Theorie und Praxis

2.1. Konzeptionen von Natur in disziplinären Kontexten

Diskussionsleitung: Silke Beck, Anita Engels

9.30 - 10.15 Naturkonzepte in der wissenschaftlichen Ökologie (Kurt Jax,
 Tübingen)

10.15 - 11.00	"Natur und Landschaft" nach deutschem Naturschutzrecht (Martin Stock, Bielefeld)
11.00 - 11.30	Pause
11.30 - 12.15	Zum Naturverständnis der Ökonomik (Volker Radke, Hagen)
12.15. -14.15	Mittagspause

2.2. Umgang mit Natur am Beispiel des geplanten Nationalparks Senne

Diskussionsleitung: Frank Uekötter, Ivana Weber

14.15 - 14.30	Zwischenbilanz und Überleitung (Uta Eser, Bielefeld)
14.30 - 15.30	Nationalpark Senne: Wann, Wo, Wozu? (Roland Sossinka, Bielefeld)
15.30 - 16.00	Pause
16.00 - 18.00	Podiumsdiskussion mit Forstdirektor W.-C. Delius (Bundesforstamt Senne), Dr. A. Reichmann (Biologische Station Paderborner Land), W. Schulze (Entomologische Gesellschaft), R. Wester-Ebbinghaus (Landwirt und Waldbesitzer) und A. Wulf (Landschaftsplaner) Moderation: Frank Uekötter, Ivana Weber

Samstag, 14. 11. 1998

3. Die Natur der Gesellschaft: Theoretische und empirische Herausforderungen

Diskussionsleitung: Wolfgang Krohn

9.00 - 9.45	Problemaufriß (Karl-Werner Brand, München)
9.45 - 10.30	Natur aus gesellschaftstheoretischer Sicht (Gotthard Bechmann, Karlsruhe)
10.30 - 11.00	Pause
11.00 - 11.45	Weder festes Faktum noch kontingentes Konstrukt: Natur als historisches Resultat experimenteller Interaktivität zwischen menschlicher und nicht-menschlicher Natur (Werner Rammert, Berlin)
11.45 - 13.30	Mittagspause
13.30 - 14.15	Globaler Umweltdiskurs und lokale Umweltkrisen - Klimawandel im Senegal (Anita Engels, Bielefeld)
14.15- 15.00	Kassandras Fall: Zur Rolle der Wissenschaft(en) in Kontroversen um globale Umweltveränderungen (Silke Beck, Bielefeld)
15.00 - 15.30	final remarks (Schlußbemerkung) (Wolfgang Krohn)

IWT Papers

In der Reihe IWT Papers gibt das Institut für Wissenschafts- und Technikforschung der Universität Bielefeld in unregelmäßiger Reihenfolge Forschungsberichte und Materialien heraus. Damit soll eine schnelle Information über die Arbeit des Instituts erreicht werden.

Bisher sind erschienen:

1993

- 1. Raimund Hasse/Georg Krücken/Peter Weingart
Laborkonstruktivismus: Eine wissenschaftssoziologische Reflexion
- 2. Wolfgang Krohn/Georg Krücken
Risiko als Konstruktion und Wirklichkeit. Eine Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung
- 3. Johannes Weyer
Größendiskurse. Die strategische Inszenierung des Wachstums sozio-technischer Systeme
- 4. Wolfgang Krohn
Die Natur als Labyrinth - die Erkenntnis als Inquisition - das Handeln als Macht
- 5. Johannes Weyer
Space Policy in West Germany 1945-1965 - Strategic Action and Actor Network Dynamics

1994

- 6. Uli Kowol/Wolfgang Krohn
Innovationsnetzwerke - Ein Modell der Technikgenese
- 7. Klaus P. Japp/Wolfgang Krohn
Soziale Systeme und Ökosysteme

1995

- 8. Jupp Asdonk/Ralf Herbold/Uli Kowol
Innovationsfallstudien. Technikgenese zwischen Herstellern und Anwendern. Arbeiten aus dem Projekt "Technikentwicklung als Rekursiver Prozeß", Band I und II
- 9. Wolfgang Krohn
Die Innovationschancen partizipatorischer Technikgestaltung und diskursiver Konfliktregulierung

1996

- 10. Wolfgang Krohn
Wissenschaftsfortschritt und Dezentrierung. Piagets Modell der evolutionären Epistemologie und die dekonstruktivistischen Angriffe auf die Objektivität und Universalität von Erkenntnis
- 11. Jupp Asdonk/Ralf Herbold/Uli Kowol
Akteurkonfigurationen der Technikgenese. Die Organisation der Innovation am Beispiel des Werkzeugmaschinenbaus
- 12. Uli Kowol/Wolfgang Krohn
Modernisierungsdynamik und Innovationslethargie: Auswege aus der Modernisierungsklemme
- 13. Anita Engels/Petra Pansegrau/Peter Weingart
DFG-Projekt "Kommunikationen über Klimawandel zwischen Wissenschaft, Politik und Massenmedien" - Zwischenbericht, Phase 1

1997

- 14. Ralf Herbold/Eckard Kämper/Wolfgang Krohn/Volker Vorwerk
Verwaltung zwischen Politik und Partizipation. Funktionszuwachs als Konsequenz von Beteiligungsverfahren
- 15. Peter Weingart
Neue Formen der Wissensproduktion: Fakt, Fiktion und Mode
- 16. Ralf Herbold/Wolfgang Krohn/Markus Timmermeister/Volker Vorwerk (Hg.)
Unterwegs zur Kreislaufwirtschaft. Interdisziplinäre Beiträge
- 17. Markus Timmermeister
Theorie politischer Netzwerke und Policy Network-Analysen in politikwissenschaftlicher Perspektive. Konturen eines neuen Ansatzes
- 18. Jutta Borchers/Leen Dresen/Aant Elzinga/Carsten Krück/Chunglin Kwa/Jan Nolin/Simon Hackley/Peter Weingart/Brian Wynne
Climate Change Research and Its Integration Into Environmental Policy: Conditions for the Establishment of a European Political Climate Region (CIRCITER). Progress Report
- 19. Wolfgang Krohn/Wolfgang van den Daele
Science as an Agent of Change: Finalization and Experimental Implementation
- 20. Peter Weingart/Petra Pansegrau
Reputation in der Wissenschaft und Prominenz in den Medien - Die Goldhagen-Debatte
- 21. Markus Timmermeister
Policy-Network-Analyse der Abfallpolitik

1998

- 22. Ralf Herbold/Wolfgang Krohn/Markus Timmermeister/Volker Vorwerk
Von der Müllkippe zur Abfallwirtschaft. Stationen des Entsorgungsproblems