

Institutionelle Ökologie, ›Übersetzungen‹ und Grenzobjekte

Amateure und Professionelle im Museum of Vertebrate Zoology
in Berkeley, 1907–39 (1989)

Susan Leigh Star und James R. Griesemer

Wissenschaftliche Arbeit wird überwiegend von äußerst unterschiedlichen Gruppen von Akteuren betrieben – Forschern aus verschiedenen Disziplinen, Amateuren und Professionellen, Menschen und Tieren, Funktionären und Visionären. Vereinfacht gesagt ist wissenschaftliche Arbeit heterogen. Zugleich erfordert Wissenschaft Kooperation – um gemeinsame Übereinkünfte zu erzielen, für Verlässlichkeit auf allen Gebieten zu sorgen und Informationen zu sammeln, die zeit- und raumübergreifend und in allen lokalen Eventualitäten ihre Integrität bewahren. Dies führt zu einer zentralen Spannung in der Wissenschaft, die zwischen unterschiedlichen Perspektiven und dem Bedarf an verallgemeinerbaren Befunden entsteht. In diesem Aufsatz untersuchen wir anhand des Fallbeispiels eines naturkundlichen Forschungsmuseums, wie Heterogenität und Kooperation zu zentralen Anliegen aller Beteiligten werden. Wir entwickeln ein analytisches System für die Interpretation unseres historischen Materials, ein System, das sich bei allen Untersuchungen anwenden lässt, die sich auf ähnliche Weise mit wissenschaftlicher Arbeit in komplexen institutionellen Milieus befassen.

Und so wollen wir vorgehen: Zuerst betrachten wir die Verzweigungen der Heterogenität wissenschaftlicher Arbeit und den Bedarf an Kooperation unter den Beteiligten aufgrund der Beschaffenheit von Übersetzungen zwischen sozialen Welten. Wir schlagen Modifikationen des Modells des *interessement* von Latour, Callon und Law vor. So befürworten wir eine stärker ökologisch ausgerichtete Vorgehensweise und entwickeln das Konzept der Grenzobjekte, um das Fallbeispiel eines naturkundlichen Forschungsmuseums zu analysieren. Wir setzen uns mit der Geschichte des Museum of Vertebrate Zoology an der University of California in Berkeley auseinander und beschreiben seine Konzeptionen von Beteiligten aus mehreren unterschiedlichen sozialen Welten – Fachwissenschaftlern, Amateurnaturforschern, Arbeitskräften und Verwaltungsmitarbeitern. Unsere Auseinandersetzung mit dieser Thematik soll in diesem Stadium eher als anregend denn als abschließend verstanden werden, wobei wir eine Vorgehensweise bei Fallstudien skizzieren sowie eine Teilanalyse des konkreten Fallbeispiels erstellen wollen. Abschließend befassen wir uns mit Grenzobjekten und dem damit verbundenen Anliegen der Standardisierung von Methoden.

DAS PROBLEM DER GEMEINSAMEN REPRÄSENTATION IN SICH ÜBERSCHNEIDENDEN VERSCHIEDENEN SOZIALEN WELTEN

Alltagsmythen zufolge entspringt wissenschaftliches Kooperieren einem naturgemäßen Konsens. Doch wenn wir die tatsächliche Arbeitsorganisation wissenschaftlicher Unternehmungen untersuchen, stoßen wir auf keinen derartigen Konsens. Vielmehr stellen wir fest, dass wissenschaftliche Arbeit weder ihre innere Vielfalt verliert, noch von einem Mangel an Konsens aufgehalten wird. Konsens ist sowohl für Kooperation wie für das erfolgreiche Erledigen von Arbeit nicht erforderlich. Dieser grundlegende soziologische Befund gilt für die Wissenschaft nicht weniger als für jede andere Art von Arbeit.¹ Allerdings stehen wissenschaftliche Akteure vor vielen Problemen, wenn sie versuchen, die Integrität von Informationen angesichts solcher Vielfalt zu gewährleisten. Eine Möglichkeit, diesen Prozess zu beschreiben, besteht darin zu sagen, dass die Akteure, die wissenschaftliche Probleme zu lösen versuchen, aus verschiedenen sozialen Welten stammen und einen wechselseitigen *modus operandi* etablieren.² So wendet sich beispielsweise ein für Stipendien und Verträge zuständiger Verwaltungsmitarbeiter einer Universität an ein anderes Publikum und geht anderen Aufgaben nach als ein Amateurnaturforscher, der Tierexemplare für ein Naturkundemuseum sammelt.

Wenn sich die Welten dieser Akteure überschneiden, tritt eine Schwierigkeit auf. Die Bildung neuen wissenschaftlichen Wissens beruht ebenso auf Kommunikation wie auf dem Erstellen neuer Befunde. Aber weil diese neuen Objekte und Methoden in unterschiedlichen Welten eine jeweils andere Bedeutung haben, stehen die Akteure vor der Aufgabe, diese Bedeutungen in Übereinstimmung zu bringen, wenn sie miteinander kooperieren wollen. Diese Abstimmung verlangt von allen Seiten hohes Engagement. Wissenschaftler und andere Akteure, die Beiträge zur Wissenschaft leisten, übersetzen, verhandeln, debattieren, vermessen und vereinfachen, wenn sie zusammenarbeiten wollen.

Das Problem der Übersetzung, das Latour, Callon und Law dargestellt haben, ist von zentraler Bedeutung für die Art von Abstimmung, die in diesem Aufsatz beschrieben wird.³ Um für wissenschaftliche Autorität zu sorgen, verpflichten Unternehmer nach und nach Beteiligte (oder »Verbündete«, wie es Latour formuliert) aus einer Reihe von Orten, interpretieren deren Anliegen um, damit sie zu ihren eigenen programmatischen Zielen passen, und ernennen sich dann selbst zu Gatekeepern (zu »obligatorischen Passagepunkten«, wie Law dies nennt).⁴ Diese

1 | In der allgemeinen Sozialwissenschaft lässt sich dieser Befund am deutlichsten in den Untersuchungen von Arbeitsplätzen durch Soziologen der Chicagoer Schule feststellen. Siehe z. B. E. C. Hughes: *The Sociological Eye*. Was Belege dafür in der Wissenschaft betrifft, siehe D. Hull: *Science as a Process*; B. Latour/S. Woolgar: *Laboratory Life*; B. Latour: *Science in Action*; M. Rudwick: *The Great Devonian*, S. L. Star: »Triangulating Clinical and Basic Research«.

2 | A. Strauss: »A Social World Perspective«; E. M. Gerson: »Scientific Work and Social Worlds«, S. 357–377; A. Clarke: »A Social Worlds Research Adventure«.

3 | M. Callon: »Some Elements of a Sociology of Translation«; B. Latour: *Science in Action* und B. Latour: *The Pasteurization of French Society*.

4 | J. Law: »Technology, Closure and Heterogeneous Engineering« und M. Callon/J. Law: »On Interests and Their Transformation«.

Autorität kann entweder substanziell oder methodologisch sein. Latour und Callon haben diesen Prozess *interessement* genannt, um damit auf die Übersetzung der Interessen des Nichtwissenschaftlers in die des Wissenschaftlers zu verweisen.

Dennoch besteht ein zentrales Merkmal dieser Situation darin, dass Unternehmer aus mehr als einer sozialen Welt versuchen, derartige Übersetzungen gleichzeitig durchzuführen. Es ist also nicht nur ein Fall von *interessement* zwischen Nichtwissenschaftler und Wissenschaftler. Solange sie nicht Zwang ausüben, müssen alle Übersetzer die Integrität der Interessen der anderen Adressaten aufrechterhalten, um sie als Verbündete zu behalten. Doch dies muss so geschehen, dass die zentrale Rolle und Bedeutung der Arbeit des Unternehmers gestärkt wird. Die vielseitige Beschaffenheit des *interessement* (oder sagen wir: der Anforderung, die sich überschneidende soziale Welten an die Stimmigkeit von Übersetzungen stellen) lässt sich nicht aus einer einzigen Perspektive verstehen. Sie erfordert vielmehr eine ökologische Analyse, so wie sie Hughes bei seiner Beschreibung der Ökologie von Institutionen vorschwebte:

»In einem gewissen Maß wählt eine Institution ihre Umgebung. Dies ist eine der Funktionen der Institution als Unternehmen. Jemand in der Institution agiert als Unternehmer [und] eines der Dinge, die das unternehmerische Element tun muss, besteht darin, innerhalb der möglichen Grenzen die Umgebung zu wählen, auf die die Institution reagieren wird, und das sind, in vielen Fällen, die Quellen ihrer Geldmittel, die Quellen ihrer Klientel (etwa Kunden, die Schuhe, Bildung oder Medizin kaufen) und die Quellen ihres verschiedenartigen und unterschiedlich eingestuften Personals. Dies ist eine Ökologie von Institutionen im ursprünglichen Sinn dieses Begriffs.«⁵

Die ökologische Analyse hat den Vorteil, dass sie keinen einzelnen Blickwinkel epistemologisch bevorzugt – der Blickwinkel von Amateuren beispielsweise ist nicht von Haus aus besser oder schlechter als der von Professionellen. Uns überzeugt Latours Erkenntnis, dass die wichtigen Fragen den *Flow* von Objekten und Konzepten durch das *Netzwerk* der beteiligten Verbündeten und sozialen Welten betreffen. Der ökologische Blickwinkel ist insofern antireduktionistisch, weil die gesamte Unternehmung als Analyseinheit betrachtet wird, nicht bloß der Standpunkt der Universitätsverwaltung oder der professionellen Wissenschaftler. Er beinhaltet allerdings das Verständnis der Managementprozesse in allen beteiligten Welten: Handwerk, Diplomatie, die Auswahl von Klientel und Personal. Unsere Vorgehensweise unterscheidet sich damit vom Callon-Latour-Law-Modell der Übersetzung und des *interessement* auf mehrfache Weise. Zunächst einmal kann ihr Modell als eine Art von Engführung verstanden werden – als Neuausrichten oder Vermitteln der Interessen mehrerer Akteure in einen engeren Passagepunkt (siehe Abbildung 1). Die Geschichte wird in diesem Fall *notwendigerweise* aus dem Blickwinkel eines Passagepunkts erzählt – normalerweise des Managers, Unternehmers oder Wissenschaftlers. Die Analyse, die wir hier vorschlagen, ist zwar noch immer am Management orientiert, weil die Geschichten des Museumsdirektors und Sponsoren sehr viel stärker ausgestaltet sind als die der Amateursammler oder anderer Spieler. Aber sie ist eine Kartierung im Modus vieler zu vielen (*many-to-many mapping*), bei dem mehrere obligatorische Passagepunkte mit mehreren Ar-

5 | E. C. Hughes: »Going Concerns«, in: *The Sociological Eye*, S. 52–72, hier S. 62.

ten von Verbündeten verhandelt werden, etwa zwischen Manager und Manager (siehe Abbildung 2).

Abbildung 1: Callon-Latour-Law-Modell der Übersetzung

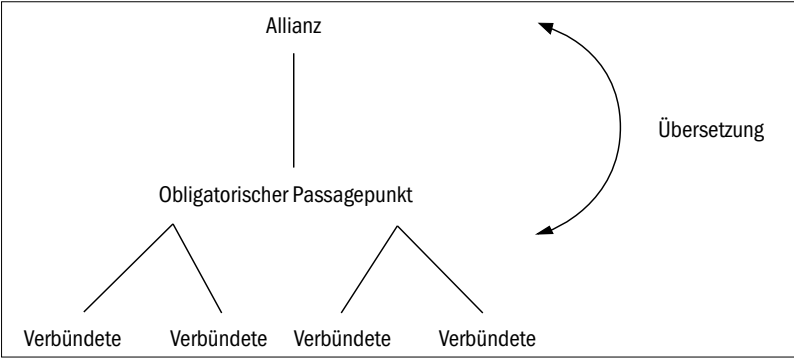
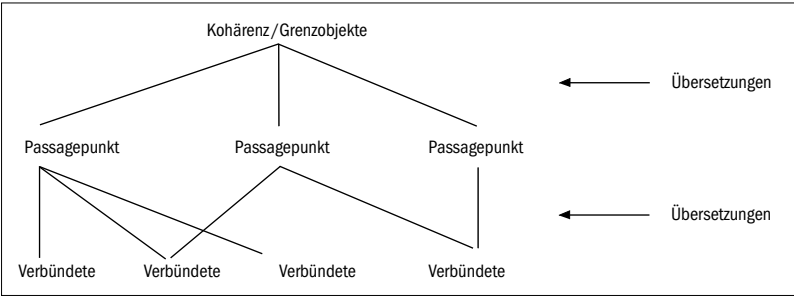


Abbildung 2: Kartierung im Modus vieler zu vielen (many-to-many mapping)



Die Kohärenz von Übersetzungssets hängt davon ab, in welchem Ausmaß unternehmerische Anstrengungen aus vielfachen Welten koexistieren können, egal wie die Prozesse beschaffen sind, die sie hervorbringen. Hier ist die Übersetzung unbestimmt, analog zu Quines philosophischem Diktum über Sprache.⁶ Das heißt, es gibt unendlich viele Möglichkeiten, wie Unternehmer aus jeder kooperierenden sozialen Welt ihre eigene Arbeit zu einem obligatorischen Passagepunkt für das ganze Netzwerk von Teilnehmern machen können. Es gibt somit auch eine unbestimmte Anzahl kohärenter Übersetzungssets. Das Problem für alle Akteure in einem Netzwerk, auch für die wissenschaftlichen Unternehmer, besteht darin, ihre lokale Unbestimmtheit (vorübergehend) zu reduzieren, ohne den Verlust der Kooperation von Verbündeten zu riskieren. Sobald der Prozess einen obligatorischen Passagepunkt errichtet hat, muss dieser dann gegen andere Übersetzungen, die ihn zu ersetzen drohen, verteidigt werden.

Unser Interesse an Problemen von Kohärenz und Kooperation in der Wissenschaft wird zum Teil davon geprägt, dass wir die historische Entwicklung einer bestimmten Art von Institution zu verstehen suchen: von naturkundlichen Forschungsmuseen. Ursprünglich sind Naturkundemuseen entstanden, als private

Sammler im 17. Jahrhundert ihre Kuriositätenkabinette für das allgemeine Publikum öffneten.⁷ Zurschaustellen von Reichtum, vornehme Gelehrsamkeit und Nacheifern der Aristokratie ebenso wie die Entwicklung von Referenzsammlungen für Ärzte und Apotheker waren verbreitete Motive für das Errichten solcher Kabinette. Viele wurden zusammengestellt, um Vielfalt sowie Fülle der Natur vorzuführen und zu bestaunen oder das Universum im Mikrokosmos darzustellen. Derartige Museen entwickelten sich, anders gesagt, als Teil der Populärkultur.⁸ Im 19. Jahrhundert wurden viele neue Museen von Amateurnaturforschern statt von Vertretern der »allgemeinen Öffentlichkeit« entwickelt, und zwar durch ihre Teilnahme an Gesellschaften für Amateurnaturforscher. Diese Gesellschaften spielten eine wichtige Rolle in der Entwicklung der künftigen Naturwissenschaft, die auf Museen basierte.⁹ Das von uns untersuchte Museum of Vertebrate Zoology (MVZ) an der University of California in Berkeley, ist das wichtige Beispiel eines Museums, das sich seit seiner Gründung wissenschaftlicher Forschung widmete, unterstützt von einer Allianz zwischen einer Amateurnaturforscherin-Mäzenatin und einem frühen professionellen Wissenschaftler an der Westküste der USA. Das MVZ betrieb wissenschaftliche Forschung nicht als Hilfsinstitution der öffentlichen Bildung oder populären Erbauung, wie dies so viele Museen an der Ostküste getan hatten – wenn etwas wahr ist, dann nur das Gegenteil. (Ein Symbol dieser Forschungstradition ist der unverhohlene Stolz, mit dem heutige Museumsmitarbeiter auf eine Anzeigetafel am Eingang verweisen, auf der steht, es gebe »KEINE ÖFFENTLICHEN AUSSTELLUNGEN«.)

Die Entwicklung des naturkundlichen *Forschungsmuseums* stellt an sich eine wichtige Phase in der Professionalisierung naturkundlicher Arbeit dar und ist zugleich ein Beispiel für die sich verändernde Beziehung zwischen Amateuren und Fachleuten, nachdem die Professionalisierung der Biologie in Amerika bereits begonnen hatte. Anders als bei vielen gut dokumentierten Fällen von Institutionen im Osten, die in der europäischen wissenschaftlichen Gemeinschaft (*scientific community*) ein Vorbild und eine Legitimation sahen, mussten Biologen im Westen der USA darum kämpfen, in den Augen der sich im Osten bereits professionalisierenden Gemeinschaft der Biologen Glaubwürdigkeit zu gewinnen. Eine erfolgreiche Bewältigung der Forschungsprobleme, durch die die Wissenschaftler am Museum of Vertebrate Zoology Anerkennung zu erlangen hofften, hing von einer sich entwickelnden Reihe von Praktiken ab, mit der die besondere Art von Arbeit organisiert

7 | Anm. d. Hg.: Wir haben uns zu einer durchgehenden Übersetzung von »natural history« mit »Naturkunde« entschlossen. In diesem einen Fall ist aber auch die naturhistorische Wissenskultur der Frühen Neuzeit mit einbegriffen. Wir danken Georg Töpfer vom Zentrum für Literaturforschung Berlin für seine hilfreiche Beratung.

8 | Siehe die ausgezeichnete Darstellung von L. Daston: »The Factual Sensibility«.

9 | Siehe z. B. S. G. Kohlstedt: »Curiosities and Cabinets«. Auch wenn häufig behauptet wird, das Aufkommen der wissenschaftlichen Biologie sei zeitlich zusammengefallen mit dem Niedergang der Naturkunde an der Wende zum 20. Jahrhundert, erklären andere Autoren, die Naturkunde sei eher »weiterentwickelt« als ersetzt worden. Siehe z. B. K. R. Benson: »Concluding Remarks«. Über die Abgrenzung des Amateurnaturforschers vom breiten Publikum und von professionellen Wissenschaftlern siehe S. Kohlstedt: »The Nineteenth-Century Amateur Tradition«.

werden sollte, die sich aus der Überschneidung der Welten von Professionellen, Amateuren, Laien und Akademikern ergab.¹⁰ Dort gelang es mehreren Gruppen von Akteuren – Amateuren, Professionellen, Tieren, Bürokraten und »Söldnern« –, ein Unternehmen zur kohärenten Problemlösung zu gestalten, das viele Übersetzungen überstand.

Joseph Grinnell war der erste Direktor des Museum of Vertebrate Zoology. Er arbeitete an mehreren Problemen der Artenbildung, -wanderung und der Rolle der Umwelt in Darwins Evolutionstheorie. Grinnells Forschung erforderte die Mitarbeit u. a. von Verwaltungsmitarbeitern der Universität, von Professoren, Forschern, Kuratoren, Amateursammlern, privaten Sponsoren und Schirmherren, gelegentlichen Hilfskräften bei der Feldarbeit, Regierungsbeamten und Mitgliedern wissenschaftlicher Clubs.

Folgende Objekte waren u. a. für all diese sozialen Welten von Interesse:

- Arten und Unterarten von Säugetieren und Vögeln,
- das Terrain des Staates Kalifornien,
- physikalische Faktoren in der Umwelt Kaliforniens (wie Temperatur, Niederschlagsmenge und Luftfeuchtigkeit) sowie
- die Habitate gesammelter Tierarten.

Methodenstandardisierung und Grenzobjekte

Normalerweise sind die Objekte wissenschaftlicher Untersuchung in mannigfaltigen sozialen Welten zu Hause, da jede Wissenschaft intersektionale Arbeit erfordert. Unterschiedliche Grade von Kohärenz herrschen sowohl in verschiedenen Stadien der Unternehmung wie aus verschiedenen Perspektiven in der Unternehmung. Doch eins ist klar: Wegen des heterogenen Charakters wissenschaftlicher Arbeit und ihres Bedarfs an Kooperation lässt sich diese Vielfalt nicht über einen simplen Pluralismus oder ein laxes Gewährenlassen bewältigen. Der Umstand, dass die Objekte ihren *Ursprung* in unterschiedlichen Welten haben und sie weiterhin bewohnen, spiegelt eine fundamentale Spannung der Wissenschaft wider: Wie können Befunde, die radikal unterschiedliche Bedeutungen verkörpern, kohärent werden?

Bei der Analyse unserer Fallstudie werden wir sehen, dass zwei Hauptfaktoren zum Erfolg des Museums beitragen: *Methodenstandardisierung* und die Entwicklung von *Grenzobjekten*.

Grinnells Managemententscheidungen im Hinblick auf die beste Möglichkeit, die Interessen all dieser disparaten Welten umzusetzen, prägte nicht nur den Charakter der Institution, die er aufbaute, sondern auch den Inhalt seiner wissenschaftlichen Anforderungen.¹¹ Seine ausgeklügelten Richtlinien für das Sammeln und Kuratieren führten ein Managementsystem ein, in dem unterschiedliche Verbündete sich gleichzeitig an der heterogenen Arbeit des Aufbaus eines Forschungsmuseums beteiligen konnten. Es war ein dauerhaftes Erbe. Grinnells Methoden werden zwar von heutigen Generationen von Museumsmitarbeitern für abson-

10 | Eine Einschätzung der Auswirkungen auf die Struktur der produzierten theoretischen Modelle enthält auch J. R. Griesemer: »Modeling in the Museum«. Eine weitere Analyse der Rolle von Amateurnaturforschern findet sich bei D. Allen: *The Naturalist in Britain*.

11 | J. R. Griesemer: »Modeling in the Museum«.

derlich und übertrieben penibel gehalten,¹² doch sie werden noch immer am Museum of Vertebrate Zoology gelehrt und praktiziert. (Sie wurden auch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts von mehreren Museen in den USA übernommen.¹³) So ähneln beispielsweise seine Kursmerkblätter für 1913¹⁴ den heutigen Feldhandbüchern für Studenten im Kurs Zoology 107 an der Universität Berkeley.¹⁵ Es gab eine enge Verbindung zwischen dem Management wissenschaftlicher Arbeit, wie es sich in diesen genauen Standards für Sammlung, Dauer und Beschreibung exemplarisch widerspiegelt, und dem Inhalt der wissenschaftlichen Ansprüche, die Grinnell und andere Mitarbeiter an das Museum stellten.

Das zweite wichtige Konzept, mit dem erklärt werden soll, wie Museumsmitarbeiter Vielfalt wie Kooperation organisierten, ist das Konzept der *Grenzobjekte*. Dies ist ein analytischer Begriff für jene wissenschaftlichen Objekte, die sowohl in mehreren sich überschneidenden sozialen Welten zu Hause sind (siehe die Liste von Beispielen im vorherigen Abschnitt), wie auch die Informationsbedürfnisse in jeder dieser Welten befriedigen.¹⁶ Grenzobjekte sind Objekte, die plastisch genug sind, um sich den lokalen Bedürfnissen und Beschränkungen mehrerer sie nutzender Parteien anzupassen. Sie bleiben dabei robust genug zur Bewahrung einer gemeinsamen Identität an allen Orten. Grenzobjekte sind schwach strukturiert in der gemeinsamen Verwendung und werden stark strukturiert in der individuellen Verwendung. Diese Objekte können abstrakt oder konkret sein.¹⁷ Sie haben verschiedene Bedeutungen in unterschiedlichen sozialen Welten, aber ihre Struktur ist für mehr als eine Welt gemeinsam genug, damit sie als Mittel der Übersetzung erkennbar sind. Die Erzeugung und das Management von Grenzobjekten stellen einen entscheidenden Prozess dar, um in sich überschneidenden sozialen Welten Kohärenz zu entwickeln und aufrechtzuerhalten.

Im nächsten Abschnitt liefern wir einige Hintergrundinformationen über die Entwicklung des Museums und werden uns dann mit Methodenstandardisierung und Grenzobjekten näher befassen.

GRINNELL UND DAS MUSEUM OF VERTEBRATE ZOOLOGY, 1907–39

In Amerika erlebten die biologischen Wissenschaften in jener Zeit einen mehrfachen Wandel. Die erzieherischen und kulturellen Funktionen der Naturkunde wurden damals gerade in den Forschungszielen von Wissenschaftlern zusammengefasst. Biologische Forschung wurde zunehmend in akademischen Institutionen

12 | Frank Pitelka im Gespräch mit Griesemer.

13 | E. R. Hall: *Collecting and Preparing Study Specimens of Vertebrates*.

14 | Siehe die *Joseph Grinnell Papers* in der Bancroft Library an der University of California in Berkeley.

15 | Siehe die Handbücher von Grinnells Student E. R. Hall: *Collecting and Preparing Study Specimens of Vertebrates* und S. Herman: *The Naturalist's Field Journal*.

16 | S. L. Star: »The Structure of Ill-Structured Solutions«. Siehe den Beitrag »Die Struktur schlecht strukturierter Lösungen« in diesem Band.

17 | Siehe J. R. Griesemer: »Modeling in the Museum« sowie N. Cartwright/H. Mendell: »What Makes Physics' Objects Abstract?«.

wie Universitäten und spezialisierten Forschungsstationen, statt in von Amateuren gebildeten Gesellschaften betrieben. Professionelle Biologen strebten nach internationaler Glaubwürdigkeit, indem sie sich von Amateuren unterschieden, höhere Abschlüsse als Qualifikation einrichteten, spezialisierte Zeitschriften für die Veröffentlichung von Ergebnissen gründeten und sich zunehmend von den eklektischen Interessen der Öffentlichkeit an der Wissenschaft fernhielten. Für Unterdisziplinen, die sich mit Organismen befassten (wie z. B. Ornithologie, Mammalogie und Herpetologie), bestand der zentrale Wandel in einer Verlagerung von Untersuchungen zur Klassifikation und Morphologie hin zu Untersuchungen von Prozess und Funktion. Mit der gewandelten Perspektive veränderten sich auch Methoden und Praktiken. Nach überwiegend auf Beobachtung und Vergleich ausgerichteten Vorgehensweisen umfassten biologische Methoden fortan experimentelle, manipulative und quantitative Techniken, und naturkundliche Methoden wurden so weiterentwickelt, dass sie sich auf zunehmend spezialisierte Forschungsprobleme konzentrierten.¹⁸

Gleichzeitig schlugen sich eine Reihe von Bemühungen der US-Regierung zur »Inventarisierung« erfolgreich in Berichten über Sammlungs- und Erkundungsreisen in den Westen nieder. So unternahm beispielsweise das 1905 als Abteilung des US-Landwirtschaftsministeriums gegründete Bureau of the Biological Survey gewaltige Anstrengungen, die Flora und Fauna der Staaten und Territorien zu kartieren. Am Ende des 19. Jahrhunderts wurden diese Berichte von ihren Autoren und anderen dazu genutzt, weit über bloße Materialienkataloge hinauszugehen. Mithilfe ihrer Daten begann man z. B. allgemeine biogeografische Prinzipien der Tier- und Pflanzenverteilung zu entwickeln, allen voran Clinton Hart Merriam, dessen Arbeiten später einen erheblichen Einfluss auf die Mitarbeiter des Museum of Vertebrate Zoology hatten.¹⁹

Die Mitwirkung der Ökologie an diesen Veränderungen bedeutete, dass sie sich von ihrer Basis in der beschreibenden Naturkunde unterschied und sich zugleich neue Methoden aneignete. Einerseits übernahmen die Ökologen eine Reihe von Problemen, die auf Evolutionstheorie (Anpassung, natürliche Auslese), Geografie (Verteilung und Häufigkeit) und Physiologie (Auswirkungen physikalischer Faktoren wie Wärme, Licht, Boden und Luftfeuchtigkeit auf die Lebensgeschichte) zurückgingen. Andererseits eigneten sie sich neue Methoden der Quantifizierung und Analyse und die Verwendung biologischer Indikatoren an.²⁰ Die Ökologie entwickelte sich im 19. Jahrhundert als Unterdisziplin im Unterschied zu Systematik,

18 | G. E. Allen: *Life Science in the Twentieth Century*; S. G. Kohlstedt: »The Nineteenth Century Amateur Tradition«; K. Benson: »Concluding Remarks«; J. Maienschein/R. Rainger/K. Benson: »Introduction«; P. Pauly: *Controlling Life*; R. Rainger: »The Continuation of the Morphological Tradition« und G. E. Allen: »Morphology and Twentieth-Century Biology«.

19 | W. Goetzmann: *Exploration and Empire*; K. B. Sterling: *Last of the Naturalists*; M. L. Smith: *Pacific Visions*; C. H. Merriam: »Type Specimens in Natural History«; ders.: »Criteria for the Recognition of Species and Genera«; ders.: »Laws of Temperature Control«; ders.: »Results of a Biological Survey«; J. Moore: »Zoology of the Pacific Railroad Surveys«; L. Spencer: »Filling in the Gaps«. Über das Bureau of the Biological Survey siehe D. Worster: *Nature's Economy*.

20 | Siehe W. C. Allee et al.: *Principles of Animal Ecology*, S. Kingsland: *Modeling Nature* und R. McIntosh: *The Background of Ecology*.

Morphologie und Genetik. Ökologen befassen sich erstens mit den Grundlagen der Anpassung, zweitens mit der Ausweitung der Physiologie auf die Betrachtung der Dynamik interagierender Gruppen von Organismen und drittens mit der Quantifizierung der physikalischen (physiografischen) Umwelt, insofern sie sich auf die Lebensgeschichte von Organismen auswirkt. Außerdem begannen neue theoretische Arbeiten zu erscheinen, die die Ökologie genauer darstellten.²¹

Joseph Grinnell (1877–1939) weitete seine Arbeit in der Naturkunde aus und befasste sich in dieser Zeit des Wandels der Disziplinen auch mit ökologischen Problemen. Er studierte an der Stanford University bei Charles H. Gilbert und David Starr Jordan.²² Um die Wende zum 20. Jahrhundert kombinierten Naturforscher in Stanford Probleme von Habitat und Verteilung mit der Evolutionstheorie, um ein neues geografisches Konzept der Artenbildung zu entwickeln. Dieser Zusammenschluss wurde im weiteren Verlauf des 20. Jahrhunderts für Evolutionisten und Ökologen zentral.²³

Alexander und Grinnell

Das Museum of Vertebrate Zoology wurde 1908 in Berkeley von Annie Montague Alexander (1867–1950) gegründet. Alexander war die Erbin eines Schiffahrts- und Zuckervermögens auf Hawaii und eine passionierte Amateurnaturforscherin.²⁴ Angeregt von Paläontologiekursen in Berkeley und von Safaris mit ihrem Vater in Afrika, beschloss Alexander, ein Museum für Naturkunde zu errichten. Als ihren ersten Direktor stellte sie Grinnell ein, der damals Lehrer am Throop Polytechnic Institute in Pasadena war (aus dem später das CalTech wurde).

Grinnell war seit seiner Kindheit im Indianer-Territorium ein begeisterter und passionierter Vogel- und Säugetiersammler gewesen. Sein Vater war Arzt, der bei den amerikanischen Indianern arbeitete, und er wuchs mit indianischen Spielgefährten der Oglala Sioux auf.²⁵ Er war Gründungsmitglied des Cooper Ornithological Club, eines großen Vereins zur Vogelbeobachtung im Westen. (Aus seinem

21 | E. Cittadino: »Ecology and the Professionalization of Botany in America«, J. Hagen: »Organism and Environment« und W. Kimler: »Mimicry«. Siehe S. Kingsland: *Modeling Nature* und R. McIntosh: *The Background of Ecology*.

22 | H. W. Grinnell: »Joseph Grinnell«.

23 | E. Mayr: »Ecological Factors in Speciation«, ders.: »Speciation and Systematics« und D. Lack: »The Significance of Ecological Isolation«.

24 | Siehe H. W. Grinnell: *Annie Montague Alexander*. Dass sie Amateurnaturforscherin und nicht bloß Geldgeberin war, geht eindeutig aus Kohlstedts (1976) Darstellung der Amateurtradition hervor. Amateure interessierten sich für die wissenschaftliche Erforschung mehr als die Öffentlichkeit, deren Interesse größtenteils der Ausstellung von Ideen über die Natur als Teil der allgemeinen Kultur galt, während Amateure typischerweise eine umfassende Vision von den Zielen und dem Wesen wissenschaftlicher Forschung hatten (S. G. Kohlstedt: »The Nineteenth-Century Amateur Tradition«, S. 175). Die Abhängigkeit von Amateuren und Mäzenen ging zurück, als Universitäten und der Staat die finanzielle Verwaltung der Wissenschaft übernahmen und Amateure wie Alexander schließlich nahezu aus der akademischen Welt verschwanden.

25 | Siehe H. W. Grinnell: »Joseph Grinnell« und A. Miller: »Joseph Grinnell«.

Mitteilungsblatt wurde später die Zeitschrift *The Condor*, die Grinnell viele Jahre lang herausgab.) Als Alexander Grinnell 1907 kennenlernte, hatte er bereits maßgebliche theoretische Beiträge geliefert und war ein bekannter Wissenschaftler.²⁶ David Starr Jordan beispielsweise nahm ihn in eine Übersicht von Zoologen auf, die sein »allgemeines Verteilungsgesetz« befürworteten, das er in seinem berühmten Aufsatz von 1905 dargelegt hatte.²⁷ 1908 wurde Grinnell Gründungsdirektor des Museums. 1913 schloss er seine Dissertation in Stanford ab und wurde in den Fachbereich Zoologie der Universität Berkeley berufen.²⁸

Dank Grinnells und Alexanders Sammeleifer entwickelte sich das Museum zu einem bedeutenden Aufbewahrungsort regionaler Exemplare von Wirbeltieren.²⁹ Im Rahmen dieser Arbeit legten Grinnell und seine Mitarbeiter systematisch eine Reihe von Verfahren für das Sammeln und Kuratieren dieser Exemplare fest.³⁰ Viele von Grinnells beschreibenden Monografien über die Systematik, Geografie und Ökologie von Vögeln und Säugetieren dienen noch heute als wichtige Nachschlagewerke. Grinnell steuerte auch wichtige Konzepte zur Literatur über geografische Verteilung, Ökologie und Evolution bei. Er erweiterte Clinton Hart Merriams Konzept der Lebenszone zu einem hierarchischen Klassifikationssystem für Umgebungen und entwickelte ein wichtiges und einflussreiches Konzept der

26 | J. Grinnell: »The Origin and Distribution of the Chestnut-Backed Chickadee«.

27 | D. Jordan: »The Origin of Species Through Isolation«.

28 | Dass Grinnell Direktor des Museums vor seiner Berufung in den Fachbereich Zoologie werden konnte, legt die Vermutung nahe, dass eine Qualifikation für Museumsnaturforscher nicht identisch mit der für eine akademische Berufung erforderlichen Qualifikation war. Grinnells Karriere markiert eine Übergangsphase, in der die Aufnahme der naturkundlichen Forschung in die akademische Wissenschaft stattfand. Zur Geschichte des Fachbereichs Zoologie in Berkeley einschließlich des MVZ siehe R. Eakin: »History of Zoology at the University of California, Berkeley«.

29 | Ebd.

30 | Diese Verfahren umfassten Anweisungen wie diese: Man verwende einen einzigen Seriensatz von Identifikationszahlen für alle Exemplare, die während einer Expedition gesammelt werden, ganz gleich, von welcher Art sie seien und ob es sich um überfahrene Tiere, Nester, Eier, Nasspräparate usw. handle. Man gebe genaue Daten über Fund- und Fangort eines Exemplars an, samt Höhe und Bezirk. Man »achte minutiös auf die richtige Interpunktion«. Man halte sich an die richtige Reihenfolge bei der Angabe von Daten auf Feldmarken und in Feldnotizbüchern. Man verpacke »vermischte Materialien [...] mit ebenso großer Sorgfalt wie Häute oder Schädel. Inhalte von Backentaschen, Kot etc. [...] sollten in kleine Umschläge oder Kästchen mit Etiketten gegeben und solche Behältnisse in eine stabile Kiste gepackt werden, um ein Zerdrücken zu vermeiden«. Und vor allem: »Man notiere vollständige Anmerkungen, selbst auf das Risiko hin, viele Informationen von scheinbar geringem Wert aufzuführen. Man kann ja nicht künftige Erfordernisse vorwegnehmen, wenn Notizen und Sammlungen verarbeitet werden. Man sei hellwach für neue Ideen und neue Fakten.« Diese Zitate entstammen dem Merkblatt »Vorschläge zum Sammeln«, das Grinnell in seinem Naturkundekurs Zoology 113 verwendete; siehe Grinnells Korrespondenz und Aufsätze in der Bancroft Library an der University of California in Berkeley. Das Merkblatt wurde von einer Reihe von Grinnells Nachfolgern in Berkeley und anderswo verwendet und verbessert. Siehe auch E. R. Hall: *Collecting and Preparing Study Specimens of Vertebrates*.

»Nische«. Er setzte sich für den Trinominalismus³¹ in der Systematik ein, der für Untersuchungen zur Artenbildung von wesentlicher Bedeutung sei. Er erarbeitete auch eine »Zweischichten-Theorie« der Evolution, die die Evolution der Umwelt als Teil einer Erklärung für die natürliche Auswahl einbezog.³²

UNTERSCHIEDLICHE SOZIALE WELTEN UND IHRE PERSPEKTIVEN

Bislang haben wir über die Ziele und Interessen weniger Menschen gesprochen, die für den Erfolg des Museums als laufendes Unternehmen von großer Bedeutung waren. Die Arbeit am Museum umfasste wie an anderen wissenschaftlichen Institutionen eine Reihe von ganz unterschiedlichen Visionen, die aus der Überschneidung der beteiligten sozialen Welten herrührten. Dazu zählten Amateurnaturforscher, professionelle Biologen, das breite Publikum, Philanthropen, Naturschützer, Universitätsmitarbeiter, Präparatoren und Taxidermisten und sogar die Tiere, aus denen Forschungsexemplare wurden.³³

Es ist nicht möglich, all diese Visionen mit gleicher Ausführlichkeit in diesem Aufsatz zu betrachten, und darum sind wir gezwungen, uns ausführlicher mit denen der Unternehmer wie Grinnell und Alexander zu befassen. Doch indem wir das Werk von Grinnell und Alexander als Teil eines Netzwerks verstehen, das eine Reihe von sich überschneidenden sozialen Welten umfasst, können wir damit beginnen, das Netzwerk in jene anderen sozialen Welten zu verfolgen. Eine adäquate Repräsentation der *n*-seitigen Übersetzung muss die Ergebnisse dieses Verfolgens abwarten. Dazu ist es auch erforderlich, ein solches Verfolgen von einer Vielzahl von Ausgangspunk-

31 | Anm. d. Hg.: Der Trinominalismus bezieht sich auf die Variationsgrade in der taxonomischen Hierarchie und gibt die Klassifikation von Lebewesen in Gattung, Spezies und Subspezies vor. In den 1850er Jahren spaltete die bis dahin gebräuchliche Graduierung von Spezies und Gattungen die zoologische Welt in zwei Lager. Hierbei wurde kontrovers behandelt, ob neue Funde eine Variation einer bereits klassifizierten Spezies zuzuordnen waren oder eine separate Spezies darstellten. Gelöst wurde das Problem mit der trinominalen Systematisierung, welche durch die führenden nordamerikanischen Naturkundemuseen angestoßen wurde. Noch heute wird in der taxonomischen Praxis mit dieser Graduierung gearbeitet. Vgl. J. Mallet: »Subspecies, Semispecies, Superspecies«.

32 | Siehe J. R. Griesemer: »Modeling in the Museum«.

33 | Über Museen generell siehe E. P. Alexander: *Museums in Motion*; L. V. Coleman: *The Museum in America*; G. W. Stocking Jr.: »Essays on Museums and Material Culture«. Speziell über Naturkundemuseen siehe C. Adams: »Some of the Advantages of an Ecological Organization of a Natural History Museum«, K. Benson: »From Museum Research to Laboratory Research«, in: R. Rainger et al. (Hg.): *The American Development of Biology*, S. 49–83; J. Maienschein/R. Rainger/K. Benson: »Introduction«, S. 49–83; E. Colbert: »What is a Museum?«, J. Grinnell: »The Methods and Uses of a Research Museum«, S. Kohlstedt: »Henry A. Ward«, dies.: »Natural History on Campus«, dies.: »Curiosities and Cabinets«, dies.: »Museums on Campus«, in: R. Rainger et al. (Hg.): *The American Development of Biology*, S. 15–47; J. Maienschein/R. Rainger/K. Benson: »Introduction«, S. 15–47; E. Mayr: »Aiden Holmes Miller«, R. Rainger: »Just Before Simpson«, ders.: »Vertebrate Paleontology as Biology«, D. Ripley: *The Sacred Grove* und A. G. Ruthven: *Naturalist in a University Museum*.

ten anzugehen (d.h. auch von einigen Ausgangspunkten, die in einem einseitigen Übersetzungsmodell als ›peripher‹ oder ›subsidiär‹ gelten würden, etwa die Arbeit kommerzieller Zoohandlungen oder Taxidermisten). Erst wenn wir das Verfolgen von vielen Ausgangspunkten angehen, können wir die Robustheit des Netzwerks testen.

Die in diesem Aufsatz erörterte Arbeit ist begrenzt, was zum Teil durch das historische Material bedingt wird. Für uns als Forscher *sind* wissenschaftliche Publikationen die Grenzobjekte, die zugleich auch obligatorische Passagepunkte bilden! Aufzeichnungen bezüglich der Unternehmer, die das Museum verwalteten, werden in den Zentralarchiven der Universität aufbewahrt, in der das Museum untergebracht war. Aufzeichnungen hinsichtlich der vielen anderen Elemente des Netzwerks solcher Amateursammler, die Exemplare zum Museum und Artikel zu Mitteilungsblättern der Naturkundegesellschaft beisteuerten, werden nicht in gleichem Maße zentral aufbewahrt. Dennoch ist es wichtig, die Heuristik der Suche, die bei den zentral aufbewahrten Aufzeichnungen beginnt, nicht fälschlicherweise für ein theoretisches Modell der Struktur des Netzwerks selbst zu halten. Im folgenden Abschnitt wollen wir die zentralen Merkmale mehrerer Visionen im Hinblick auf das Museum und seine Arbeit skizzieren.

Grinnells Vision

Eine von Grinnells Leidenschaften war die Ausarbeitung der Theorie Darwins, die aus der Arbeit des Museums hergeleitet werden sollte. Darwin hatte behauptet, die natürliche Auslese sei der Hauptmechanismus, durch den sich Organismen anpassen, doch er hatte sich kaum über die genaue Beschaffenheit der Veränderungskräfte der Umwelt geäußert. Grinnell wollte das Bild Darwins erweitern, indem er eine Theorie der Evolution *der Umwelt* als treibende Kraft hinter der natürlichen Auslese entwickelte.³⁴

Leider starb Grinnell, bevor er seine Ansichten über Evolution und Artenbildung in einer größeren theoretischen Monografie darzulegen vermochte. (Einige seiner bedeutenderen Anschauungen sind auszugsweise wiedergegeben in einem Buch, das seine Studenten posthum herausgaben.³⁵) Während der Feldarbeit erstellte er den Entwurf eines solchen Buchs, und sein Forschungsprogramm wird vielleicht am besten von seinem Titel *Geography and Evolution* (»Geografie und Evolution«) charakterisiert. Grinnells übergreifendes theoretisches Anliegen war es, die physikalischen wie die biotischen Umweltfaktoren im Zusammenhang mit den Problemen der Evolution zu studieren. Die Kapitelüberschriften seines Buchentwurfs fassen die Themen zusammen, denen Grinnell sich im Laufe seines Berufslebens gewidmet hatte. Er meinte, dass ihre Synthese sein theoretisches Programm umgesetzt hätte:

1. Das Konzept der Verteilungsbegrenzung; chronologische versus räumliche Bedingungen.
2. Die Beschaffenheit von Barrieren; Beispiele verschiedener Arten von Barrieren bei Säugetieren und Vögeln.
3. Definition von Verbreitungsgebieten: Gebiete, Lebenszonen, Faunagebiete, Verband; die ökologische Nische.

34 | J. Grinnell: »Significance of Faunal Analysis for General Biology«.

35 | J. Grinnell: *Joseph Grinnell's Philosophy of Nature*.

4. Vogelzug als eine Phase der geografischen Verbreitung.
5. Arten von Isolation; Einfluss von Isolationsgraden auf die Ergebnisse; die Bedeutung der geografischen Variation.
6. »Plastizität« versus »Konservatismus«³⁶ in verschiedenen Gruppen von Vögeln und Säugetieren.
7. Die Taschenratten und die Singammern von Kalifornien.
8. Die Vereinbarkeit eines geografischen Konzepts mit dem der Genetik; Definition von Art und Unterart in der Natur.
9. »Orthogenese« unter dem Gesichtspunkt der geografischen Variation.
10. Die Bedeutung von Geografie und Evolution für menschliche Probleme.³⁷

Aus diesen Kapitelüberschriften geht klar hervor, dass sich Grinnells Herangehensweise an Fragen der Evolution radikal etwa von der der experimentellen Genetik unterschied. Seine Welt der Natur war eine großangelegte topografische Welt; seine Einheiten von Analyse und Auslese waren Unterart und Art, Habitate und Nischen. Für die Realisierung dieser Vision waren gewaltige Mengen an minuziösen Daten über Flora, Fauna und Umweltaspekte erforderlich. Er benötigte eine kleine Armee von Assistenten, die diese Daten sammelten.

Vor der Errichtung des Museums wechselten Grinnell und Alexander viele Briefe, in denen sie ihre Hoffnungen und Visionen für seine Zukunft artikulierten. In einem dieser Briefe formulierte Grinnell seine wissenschaftlichen und politischen Ziele:

»Erstens, was die Aufarbeitung der Säugetiere von Alaska angeht, meine ich, dies sollte so weit wie möglich durch unsere eigenen Leute geschehen. Wir wollen doch an dieser Küste ein Kompetenzzentrum errichten. Ich nehme an, dass dies eine der Zweckbestimmungen war, die Sie bei der Gründung der Institution im Sinn hatten. Ich räume ein, dass unser Mann, wer auch immer dies sein mag, für die schriftliche Ausarbeitung mehr Zeit benötigen wird als die Leute vom BS [Biological Survey]. Doch im obigen Fall wären wir bestimmt viel stärker und besser in der Lage, uns mit dem nächsten Problem zu befassen ... Ich glaube, der Kauf von erwünschtem Material wäre *absolut* unter Kontrolle und von Auswahl und Besichtigung abhängig. Ich habe allerdings mehr Vertrauen in den *Angestellten*, der alles mitbringt, was er findet.«³⁸

Grinnell war eindeutig daran interessiert, dafür zu sorgen, dass die von anderen gesammelten Materialien seinen wissenschaftlichen Ansprüchen genügten. Die gelegentlich hier und da gesammelten Exemplare könnten der Absicherung beim

36 | Anm. d. Hg.: Um welche Dynamiken es sich bei der ›Plastizität‹ und dem ›Konservatismus‹ im evolutionstheoretischen Programm Grinnells handelt, lässt sich nur schwer ermitteln. Grinnell beabsichtigte, in seinem Ruhestand eine Monografie zu verfassen, in der die Erkenntnisse der Naturgeschichte mit den Ergebnissen seiner eigenen Feldstudien zusammengeführt werden sollten. Das Werk mit dem Titel »Geography and Evolution« verließ nie den Entwurfsstatus. Grinnell hinterließ lediglich die Kapitelgliederung samt der Überschriftenbezeichnungen – Angaben, auf die sich Star und Griesemer hier stützen. Vgl. das Vorwort von Alden H. Miller in: *Joseph Grinnell's Philosophy of Nature*.

37 | Ebd., S. VIII.

38 | Joseph Grinnell an Annie Alexander am 14. November 1907, *Joseph Grinnell Papers*, The Bancroft Library, University of California in Berkeley.

Arbeiten an der Taxonomie dienen, doch das Sammeln für ökologische und evolutionäre Zwecke erforderte eine gründlichere Dokumentation. Dazu zählte auch das Dokumentieren der Anwesenheit von Gruppen der jeweiligen Tierarten an einem bestimmten Ort zur gleichen Tages- und Jahreszeit. Es erforderte auch Vergleiche von Proben im Lauf der Zeit – daher Grinnells Vorliebe für den angestellten Feldmitarbeiter. Mit anderen Worten: Die wissenschaftliche Erforschung von Problemen der Ökologie und Evolution in einem Museum verlangte mehr als nur eine Neuausrichtung der Interessen und des Trainings auf Seiten der wissenschaftlichen Mitarbeiter, sondern auch Veränderungen in den grundlegenden Sammel- und Kuratierv Verfahren. Außerdem hatte Grinnell neben seinem Forschungsziel eindeutig auch ein institutionelles Ziel, das die Errichtung eines Kompetenzzentrums vorsah. Ein Mittel hierfür bestünde im Aufbau von Sammlungen mit wissenschaftlichem Wert, die anderswo nicht leicht zu duplizieren oder die auf bestimmte Forschungsprobleme zugeschnitten sind, für die anderen Sammlungen die passende Einrichtung fehlt. Grinnell konzentrierte seine Sammelbemühungen auf den amerikanischen Westen, einen Ort, der sich vom Osten durch seine große geografische Vielfalt unterschied. Er stellte wissenschaftliche Fragen, die nur durch die sorgfältige Berücksichtigung solcher geografisch basierten organischen Vielfalt in einem detaillierteren Maß beantwortet werden konnten, als dies in Museen mit weltweit gesammelten Exemplaren möglich ist.

Grinnell benötigte genaue Informationen in Form von sorgfältig konservierten Tierexemplaren *und* von heimischen Habitaten, die über Jahrzehnte oder Jahrhunderte dokumentiert sind. Dies brachte Einschränkungen für die physische Organisation des Museums mit sich. In einem Aufsatz mit dem Titel »The Museum Conscience«³⁹ erklärte Grinnell, Ordnung und Genauigkeit seien die Hauptziele des Kurators (sobald die Exemplare sicher konserviert seien). Über das Thema »Ordnung« schrieb er:

»Um ein wirklich praktikables Ordnungsschema [von Exemplaren, Kartotheken und Daten auf Exemplaretiketten] sicherzustellen, ist das beste Denken und viel Experimentieren auf Seiten des scharfsinnigsten Museumskurators erforderlich. Wenn er sein Schema ausgewählt oder ersonnen hat, ist seine Arbeit außerdem erst dann getan, wenn sein Schema bei allen Materialien in seiner Verantwortung in Kraft getreten ist. Alle Fakten, Exemplare oder Aufzeichnungen, die nicht geordnet sind, gehen verloren. Vielleicht wäre es besser gewesen, wenn sie nicht existiert hätten, denn sie nehmen irgendwo Raum ein, und Raum verursacht am Anfang und im laufenden Betrieb in jedem Museum die Hauptkosten.«⁴⁰

Und im Hinblick auf das zweite Ziel – Genauigkeit – meinte Grinnell:

»Und das zweite Erfordernis in der Pflege wissenschaftlicher Materialien ist *Genauigkeit*. Jede Position auf dem Etikett für jedes Exemplar, jeder allgemein festgehaltene Posten im

39 | J. Grinnell: »The Museum Conscience«. Dieser Aufsatz, der ursprünglich der Bericht eines Direktors an den Präsidenten der University of California war, wurde später in *The Popular Science Monthly* als Artikel veröffentlicht, der Grinnells Vorstellung skizzierte und den Titel »The Methods and Uses of a Research Museum« trug.

40 | Ebd., S. 108.

Eingangskatalog muss genau den Tatsachen entsprechen. Viele Irrtümer in der publizierten Literatur, die nun praktisch unmöglich ›abzufangen‹ sind, lassen sich bis zu Fehlern auf Etiketten zurückverfolgen. Das Beschriften von Etiketten, die mit wissenschaftlichen Materialien zu tun haben, ist keine lästige Pflicht, die man beiläufig einem Mädchen, das 25 Cent pro Stunde bekommt, oder selbst einem normalen Angestellten überlässt. Damit diese wesentliche Arbeit korrekt getan wird, ist außergewöhnliche Begabung samt Training erforderlich [...]. Keineswegs ist irgendeine Person, die zufällig zur Stelle ist, dazu fähig, eine solche Arbeit mit verlässlichen Ergebnissen zu erledigen.«⁴¹

Grinnells Vision der Evolution der Umwelt bekräftigte sein Konzept vom Sammeln und Kuratieren.⁴² Er legte das Museum so an, dass Proben, die über längere Zeit begrenzten Standorten entnommen wurden, den Fortgang der Evolution erfassen würden, während sich die Umwelt veränderte.

Damit Grinnells theoretische Vision in Erfüllung ging, mussten Exemplare und Feldnotizen, die im Laufe vieler Jahre gesammelt wurden, gewissenhaft kuratiert werden. Auf diese Weise konnten Materialien von Wissenschaftlern verglichen werden, die für das Museum arbeiten würden, lange nachdem Grinnell selbst nicht mehr da war. Eine solche Voraussicht war zwar nicht einzigartig für Grinnell oder sein Museum,⁴³ doch Grinnell war ein Meister darin, sowohl das »Museumsbewusstsein«, wie er dies nannte, als auch seine wissenschaftlichen Ziele zu artikulieren.⁴⁴ Für ihn mussten die Konservierung für die Nachwelt ebenso wie brandneue theoretische Befunde geschützt werden.

Auch Grinnell hatte ein Gefühl dafür, wie vordringlich es war, »Kalifornien zu konservieren«. Während die Smithsonian Institution in Washington und das American Museum in New York die natürlichen Arten der ganzen Welt im Blick hatten, beschränkten Alexander, Grinnell und ihre Kollegen sich auf die kalifornischen Vögel und Säugetiere und später auf Reptilien und Amphibien in Kalifornien.⁴⁵ So schrieb Grinnell in den Anfangsjahren des Museums an Alexander:

»Es ist gewiss nicht reizvoll, in einem besiedelten, ebenen Land zu sammeln. Aber es sollte getan werden, und je länger wir warten, desto weniger ›öde Gebiete‹ wird es geben, in denen sich heimische Säugetiere fangen ließen.«⁴⁶

41 | Ebd.

42 | J. Grinnell: »Barriers to Distribution« und »An Account of the Mammals and Birds of the Lower Colorado Valley«.

43 | Siehe R. Rainger: »Just Before Simpson«, über ähnliche Überlegungen von W. D. Matthews im American Museum.

44 | Ein weiteres frühes Beispiel findet sich bei C. C. Adams: »Some of the Advantages of an Ecological Organization of a Natural History Museum«.

45 | Siehe E. M. Gerson: »Audiences and Allies«. R. Eakin gibt in »History of Zoology at the University of California, Berkeley« die möglicherweise apokryphe Geschichte wieder, dass Jordan und Grinnell sich darauf geeinigt hätten, Stanford würde Fische und Berkeley Vögel und Säugetiere bekommen.

46 | Joseph Grinnell an Annie Alexander am 13. Februar 1911, *Joseph Grinnell Papers*, The Bancroft Library, University of California in Berkeley.

Und im Mai desselben Jahres schrieb Grinnell:

»Es wäre sicherlich eine gute Sache, wenn wir eine Sammlung von Süßwasserenten, Gänsen, Watvögeln etc. erwerben könnten. Alle Arten, vielleicht außer Keilschwanz-Regenpfeifern und Reiher, gehen zahlenmäßig rapide zurück, und es ist zumindest gewiss, dass Exemplare nie wieder zu besseren Bedingungen erhältlich sein werden als jetzt. Im gesamten San Joaquin Valley sind viele der ehemaligen Sumpfgebiete nunmehr entwässert oder eingedeicht, und die großen Felder, auf denen Gänse grasten, werden gerade in Farmen zergliedert.«⁴⁷

Das wichtigste Merkmal der Konservierung war für Grinnell jedoch das Festhalten von Informationen. Die bedeutenden konservierten Objekte waren ökologische Fakten, nicht bloß Exemplare, die dazu dienten, die Öffentlichkeit über eine verschwindende Wildnis zu unterrichten.⁴⁸ Tatsächlich beschloss das Museum kurz nach seiner Gründung, überhaupt keine Ausstellungen seiner Objekte zu veranstalten. Gleichwohl war es für Grinnells Erfolg als Forschungswissenschaftler ganz wesentlich, dass er sich weiterhin Alexanders Schirmherrschaft sicherte. Grinnell formulierte Forschungsprobleme, die auf die Region zugeschnitten waren, welche Alexander in Form von Sammlungen dokumentieren wollte. Während er ein Kompetenzzentrum für Probleme, denen dieser regionale Fokus zugute kam, zu errichten suchte, formulierte Grinnell gleichzeitig seine Forschungsziele und erhöhte den Wert von Alexanders fortgesetzter Unterstützung – sie würde nicht nur eine Auswahl von Kaliforniens heimischer Fauna für die Nachwelt erhalten, sondern auch zur Errichtung eines Forschungszentrums beitragen.

Alexanders Vision

Auch Annie Alexander erkannte, dass die Flora und Fauna Kaliforniens unter dem Vordringen der Zivilisation zu verschwinden drohte. Sie war der Meinung, dass sie gewissenhaft konserviert und dokumentiert werden müsse.⁴⁹ Als passionierte und unbeirrbar Mäzenatin der Wissenschaft steuerte Alexander finanzielle Mittel und Möglichkeiten der Aufsicht bei, die genügten, um das Museum als autonome Organisation auf dem Campus von Berkeley praktisch zu kontrollieren. Ihre Absicht war, mit ihrem Museum der Öffentlichkeit zu demonstrieren, was für den Naturschutz und die zoologische Forschung getan werden könnte.⁵⁰

Als reiche, unverheiratete Frau bewies Alexander ein Maß an Autonomie, das für Frauen in jener Zeit ungewöhnlich war. Alexanders Reisen waren primitiv im Vergleich zu den »damenhaften« Expeditionen, die Aristokratinnen ein wenig früher nach Afrika unternommen hatten. Ihre Sammelalben und die Museumsarchive enthalten Bilder, die sie beim Zelten, Gewehrschultern und Bergsteigen zeigen. Sie war eine rastlose Amateursammlerin. Zusammen mit ihrer lebenslan-

47 | Joseph Grinnell an Annie Alexander am 11. Mai 1911, *Joseph Grinnell Papers*, The Bancroft Library, University of California in Berkeley.

48 | Siehe J. Grinnell: »The Methods and Uses of a Research Museum«.

49 | Siehe H. W. Grinnell: *Annie Montague Alexander*.

50 | Annie Alexander an Joseph Grinnell am 6. Januar 1911, *Annie M. Alexander Papers* (Sammlung 67/121 c), The Bancroft Library an der University of California in Berkeley.

gen Gefährtin und Partnerin Louise Kellogg führte sie viele Expeditionen durch, um Exemplare für das MVZ, das Museum of Paleontology und das Herbarium zu sammeln.

Neben dem Sammeln leistete Alexander dem Museum weitere Dienste. Als seine primäre Mäzenatin finanzierte sie den Bau des Museums, die Gehälter der Mitarbeiter, den Ankauf von Exemplaren und Geräten sowie Expeditionen. Außerdem war sie eine ins Tagesgeschäft eingebundene Verwaltungschefin, die Ausgaben bis ins kleinste Detail absegnete samt den Betriebskosten und Haushaltsberichten, Personal einstellte und entließ, die Produktivität der Mitarbeiter überprüfte sowie Beschaffenheit und Schauplatz ihrer Expeditionen billigte (Grinnell beispielsweise erstattete ihr Bericht und ersuchte sie im Voraus um Zustimmung zu Expeditionen).

In keiner dieser Rollen war Alexander eine theoretische Wissenschaftlerin. Sie las zwar ein wenig über Evolutionstheorien, doch ihre primäre Herangehensweise an die Aufgabe des Museums basierte auf ihrem Engagement für Naturschutz und erzieherische Philanthropie. Das Museum bot eine Möglichkeit, eine im Rückgang begriffene Natur zu bewahren und all das dokumentarisch festzuhalten, was unter dem Vordringen der Zivilisation verschwand. Für sie wie für viele soziale Eliten jener Zeit war Naturkunde ebenso ein passioniertes Hobby wie Bürgerpflicht.

Die Vision der Sammler

Abgesehen von seinen Museen gab es in Kalifornien eine große Schar von Amateuren, die die Natur und den Naturschutz besonders leidenschaftlich liebten. John Muir und der Sierra Club, der Cooper Ornithological Club, die Society of Western Naturalists, die Save the Redwoods League und andere Organisationen hatten nur ein Ziel: Amateure und Akademiker zum Sammeln und beim Naturschutz zusammenzubringen.

Amateursammler wollten beim gelehrten Streben nach Wissen durch professionelle Wissenschaftler auch eine Rolle spielen. Sie suchten ihre Naturschutzbemühungen zu legitimieren. Mit Alexander und Grinnell teilten sie die innere Überzeugung, dass das, was für Kalifornien und den Westen so einzigartig war, beschrieben, bewahrt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollte.⁵¹ Die immanente Schönheit der Natur sollte mit allen geteilt und geschützt werden. Die Expeditionen an sich boten die Chance, die Welt der Natur friedlich zu beobachten und zu genießen, und waren zugleich ein geistiger Wettstreit zwischen den Sammlern und den widerspenstigen Tieren und der Umwelt.

Wie bringt man ein widerstrebendes und schlaues Tier dazu, sich in den Dienst der Wissenschaft zu stellen? Der Naturforscher steht vor einem heiklen Dilemma: Soll er ein Tier um jeden Preis fangen oder nur dann, wenn die Integrität seiner wertvollen Informationen unversehrt bleibt? Die Tiere müssen körperlich intakt beschafft werden; ihre Habitate müssen eingehend beschrieben werden, damit das Exemplar für die Wissenschaft von Bedeutung ist. (»Ohne ein Etikett«, meint ein befreundeter Zoologe, »ist ein Exemplar nur totes Fleisch.«) Die Tiere müssen, wie gesagt, rasch gefangen werden, bevor sich das größere ökologische Gleichgewicht verändert und sie sich neuen Bedingungen anpassen. Um solche Veränderungen

51 | Siehe auch M. Smith: *Pacific Visions*.

zu messen, benötigten Grinnell und andere Theoretiker auch bestimmte Ausgangsdaten.

Tiere im Museum stehen für eine weitere Form von Widerspenstigkeit: Sie müssen gegen den Verfall konserviert werden. Die kleinsten Verbündeten, die Speckkäfer, die die gefangenen Exemplare verputzen, sodass die Skelette für die Forschung verwendet werden können, sind oft am schwersten zu bändigen! Sie sprengen ihre Grenzen, indem sie Exemplare fressen, die sie nicht fressen sollten, und Teile von Exemplaren fressen, die für andere Arbeiten benötigt werden. Derartige Verbündete werden durch Behältnisse und ein gewisses Maß an roher Gewalt gebändigt und in Schach gehalten.

Ein typisches Beispiel für das Ringen mit widerstrebenden Tierverbündeten findet sich in Louise Kelloggs Feldnotizbuch von einer Expedition im Jahr 1911:

»20. März. Wir verließen das Haus um sechs und begaben uns zuerst zu den diebessicheren Fallen. Aus beiden waren die Köder entfernt worden, und wir entdeckten die Spuren von zwei Tieren, vermutlich einer Zibetkatze und eines Waschbären – an der einen Stelle hatte das Tier in die Falle gegriffen und den Köder herausgeholt, ohne den Schnappmechanismus auszulösen, an der anderen hatte es einen Stein weggeschoben und sich den Köder von oben geschnappt, doch in dem Durcheinander blieb der Köder in der Falle hängen und wurde auf einer Seite teilweise gefressen. Ich holte zwei Feldmäuse aus 21 Fallen, die im Gras ausgelegt worden waren. Die Köder von zwei Fallen waren von Kängururatten gefressen worden, die anderen waren nicht angerührt worden.«⁵²

Die Vision der Fallensteller

Wenn er seinen Interessen an Naturkunde und Sammeln nachging, befand sich der Amateursammler oft an vorderster Front und geriet mit einer Menge anderer sozialer Welten in Kontakt. Dazu zählten Farmer und Städter, auf deren Land oder in dessen Nähe die Sammler nach Exemplaren suchten, sowie Fallensteller und Händler, die ihnen Exemplare liefern konnten, die selten oder schwer zu fangen waren. Diese Menschen waren oft unschätzbare Informationsquellen und boten andere Formen von Hilfe (Nahrung, Zeltplätze) an – zuweilen gegen Bezahlung.

Viele hinterwäldlerische Fallensteller, an die sich die Amateursammler oder Museumsmitarbeiter wandten, hatten wenig oder kein Interesse an Naturschutz oder der Wissenschaft als solcher. Ihr Tauschinteresse galt Geld, Informationen über die Jagd oder möglicherweise dem Austausch eines wissenschaftlich weniger interessanten, aber essbaren Exemplars gegen ein von den Sammlern geschätztes Exemplar. Spannungen zwischen den hier vertretenen Standpunkten wurden durch solche Tauschgeschäfte ausgeglichen. So schilderte Alexander beispielsweise eine Reihe von Problemen mit einem störrischen Fallensteller, der dem Museum Häute verkaufen wollte:

»Sie werden feststellen, dass zwei der Schädel zerbrochen sind. Es scheint nahezu unmöglich, einen Fallensteller dazu zu bringen, ein Tier zu töten, ohne ihm den Schädel einzuschla-

52 | Louise Kelloggs Feldnotizbuch von 1911 im Fieldnote Room des Museum of Vertebrate Zoology in Berkeley. Siehe auch ähnliche Beobachtungen in Annie Alexanders Feldnotizbuch von 1911.

gen. Der Rotfuchs ist in einem ziemlich erbärmlichen Zustand, und das hat eine Vorgeschichte. Ich halte an Knowles [einem Fallensteller] ein wenig länger fest, in der Hoffnung, dass er vielleicht einen Panther und einige Kojoten fängt. Er führt Hunde mit. Er legte die Fallen Nr. 3 aus, doch die Kojoten ›haben sie nicht schnappen lassen‹, wie er sich ausdrückte, obwohl sie über sie hinweggelaufen sind. Er wird sie feiner justieren müssen. Knowles ist nicht viel besser als die üblichen Fallensteller, die in einem Balg nichts weiter als seinen Handelswert erblicken – und das bisschen zusätzliche Sorgfalt beim Häuten, das wir verlangen, ärgert sie.«⁵³

Die Vision der Universitätsverwaltung

Ein weiterer wichtiger Beteiligter der Museumsunternehmung war die Universitätsverwaltung. Ihre Vision von Naturkunde und Kalifornien unterschied sich wiederum von derjenigen Vision der Mitarbeiter des Museums und der Amateursammler. Die University of California versuchte in jener Zeit, eine national anerkannte Universität zu werden und wollte auch ernsthaft mit den Universitäten im Osten um wissenschaftliche Ressourcen und wissenschaftliches Ansehen konkurrieren. Sie war zugleich eindeutig eine lokale Hochschule, eine beliebte Wohlfahrtsorganisation für viele Angehörige der Elite der San Francisco Bay Area und eine Ausbildungsstätte für lokale Ärzte, Anwälte, Industrielle und Landwirte.

Die Universität war gewillt, ein Naturkundemuseum zu beherbergen, solange Alexander gewillt war, es zu finanzieren. Die Verwaltung akzeptierte Alexanders Finanzierung des Museums als Teil dieser Vision, indem sie den Beitrag des Museums zu diesem Ziel an ihren eigenen Kriterien maß: an der Höhe von Finanzierung und Ansehen, die der Universität insgesamt zugutekamen. Ähnliche Abkommen gab es mit den lokalen Philanthropen Phoebe Hearst und Jane Sather für gemeinnützige Forschung oder Bibliotheksvorhaben auf dem Campus. Im Gegenzug genoss Alexander eine administrative Macht, wie sie heute für einzelne Personen an bedeutenden Universitäten nahezu gänzlich unbekannt ist. Sie stellte Museumsmitarbeiter ein und entließ sie, bestimmte Expeditionsstätten und regelte die administrative Zusammenarbeit mit den »Regents«, den Mitgliedern des Aufsichtskomitees der Universität.

Wie unterschiedlich die Visionen und ökonomischen Werte der beteiligten Welten waren, geht klar aus der bisweilen stürmischen Korrespondenz zwischen Alexander und dem Aufsichtskomitee sowie der Universitätsverwaltung hervor, die die Autonomie des Museums verhandelte. Im folgenden Brief reagiert Grinnell auf Alexanders Ärger über die Vision des Universitätspräsidenten hinsichtlich der monetären Ausstattung des Museums:

»Ich meine, der Brief von Präsident Wheeler ist in Ordnung. Sie müssen bedenken, welche Grenzen ihm (und den Regenten) gesetzt sind, sich einen Begriff von den Methoden und Zielen einer solchen Institution wie dem Museum zu machen. Es erscheint nur allzu natürlich, dass diese Männer Ihr Wirken für die Universität an den damit verbundenen Dollars messen müssen. Geld ist der gemeinsame Standard, und Geld macht ja auch den Hauptteil unserer Arbeit erst möglich. Allein diesbezüglich verdienen Sie all die zum Ausdruck ge-

53 | Annie Alexander an Joseph Grinnell am 21. Februar 1911, *Annie M. Alexander Papers* (Sammlung 67/121 c), The Bancroft Library an der University of California in Berkeley.

brachte Anerkennung und mehr. Man muss sich dessen nicht schämen oder es verübeln, wenn Ihre Wertschätzung nur durch eine Anerkennung der Kosten des Museums bewirkt zu sein scheint. Sie verstehen es eben nicht besser, und am inneren Wert des Museums und an Ihrem Wirken für es ändert dies nichts.«⁵⁴

Verwaltungstechnisch war das Museum vom Fachbereich für Zoologie abgetrennt. Es war öffentlich aktiv in Naturkundekreisen und Tagungsort für Sitzungen lokaler Naturkundeklubs wie dem Cooper Club und der Society of Western Naturalists. In diesem Sinn trug es dazu bei, das Ziel der Universität umzusetzen, ein lokales Kulturzentrum zu sein.

Analyse von Methodenstandardisierung und Grenzobjekten

Die oben aufgeführten Welten weisen sowohl Gemeinsamkeiten wie Unterschiede auf. Um den wissenschaftlichen Zielen des Museums zu entsprechen, erforderte der Trick der Übersetzung zwei Dinge: Erstens musste eine klare Reihe von Methoden entwickelt, gelehrt und durchgesetzt werden, um die von Sammlern, Fallenstellern und anderen Nichtwissenschaftlern erhaltenen Informationen zu »disziplinieren«. Und zweitens mussten eine Reihe von Grenzobjekten geschaffen werden, die sowohl die Autonomie der einzelnen Welten wie die Kommunikation zwischen ihnen maximieren würden. Die verschiedenen sozialen Welten bewahrten sich eine ganze Menge Autonomie in parallelen Arbeitssituationen. Nur diejenigen Teile der Arbeit, die für die Erhaltung kohärenter Information wichtig waren, wurden für den Informationsaustausch zusammengefasst; die anderen wurden nicht berücksichtigt. Die Beteiligten entwickelten extrem flexible, heterogene Ökonomien von Informationen und Materialien, in denen benötigte Objekte getauscht, gehandelt und gekauft oder verkauft werden konnten. Derartige Ökonomien maximierten die Autonomie von Arbeitsüberlegungen in sich überschneidenden Welten, während sie den »Handel« über Weltgrenzen hinweg gewährleisteten.

Rein logisch betrachtet, ließen sich Probleme, die durch widerstreitende Anschauungen entstanden, auf vielfältige Weise bewältigen:

- über einen »kleinsten gemeinsamen Nenner«, der die Minimalanforderungen jeder Welt befriedigt, indem er Eigenschaften umfasst, die in den mindestakzeptablen Bereich aller betreffenden Welten fallen,
- über die Verwendung vielseitig einsetzbarer, plastischer, rekonfigurierbarer (programmierbarer) Objekte, die sich jede Welt für ihre Zwecke lokal formen kann,
- über das Speichern eines Komplexes von Objekten, dem für jede Welt erforderliche Dinge physisch entnommen und für lokale Zwecke konfiguriert werden können, etwa aus einer Bibliothek,
- indem jede teilnehmende Welt das Objekt ihren Anforderungen gemäß abstrahieren oder vereinfachen kann; d. h., »unwesentliche« Eigenschaften können getilgt oder ignoriert werden,

54 | Joseph Grinnell an Annie Alexander am 27. März 1911, *Joseph Grinnell Papers*, The Bancroft Library, University of California in Berkeley.

- indem Arbeit in den Welten parallel ablaufen kann, außer bei begrenzten Austauschformen standardisierter Sorten, oder
- indem Arbeit stufenförmig eingeteilt werden kann, sodass einzelne Stufen relativ autonom sind.

Die Strategien der unterschiedlichen Beteiligten in der Museumswelt haben mehrere dieser Attribute gemeinsam. Im Folgenden befassen wir uns mit zwei Hauptvarietäten.

METHODEN UND SAMMLER

»Was halten Sie von dem System? Beim ersten Lesen wirkt es komplex. Aber es liefert detaillierte, exakte und *leicht* zugängliche Aufzeichnungen. Und je besser die Aufzeichnungen sind, desto wertvoller die Exemplare.«⁵⁵

Tierexemplare werden auf eine hoch standardisierte Weise konserviert, sodass sich spezifische Informationen später wiederfinden lassen, wenn das Exemplar in einem Museum aufbewahrt wird. So ist es beispielsweise ein erheblicher Unterschied im Hinblick auf ein leichtes Messen, Handhaben und Lagern, ob die Gliedmaßen an den Seiten des Körpers »erstarrt« oder ausgestreckt, gerade oder gebeugt sind. Die Farbe von Fell, Schuppen usw. ist normalerweise nicht konservierbar, und Farbfotografien oder akkurate Notizen sind dann vielleicht die einzig mögliche Lösung für dieses Konservierungsproblem. Ob weiche Teile (innere Organe und Fettgewebe) konserviert werden, hängt von den verfügbaren Techniken, den Konventionen für das Konservieren äußerer Strukturen und den üblicherweise untersuchten Teilen ab. Wenn beispielsweise präzise Messungen langer Knochen erwünscht sind, muss das Tier normalerweise zerlegt werden, um sie freizulegen.⁵⁶

Was nun die Arbeit an der geografischen Verteilung betrifft und hier insbesondere das ökologische Problem von Umweltfaktoren, die sich aus den Verteilungsdaten ableiten lassen und die die Verbreitung von Exemplaren begrenzen, so müssen die Ordnungen oder Taxa, denen die Exemplare angehören, mit einem geografischen Standort sowie untereinander verknüpft werden. Die Gegenstände des Interesses sind *Sammlungen* von Taxa, die an einem bestimmten geografischen Standort vertreten sind. Die Untersuchung der Faktoren, die für die Anwesenheit oder Abwesenheit bestimmter Taxa in einem lokalen Gebiet verantwortlich sind, geschieht nach einer Methode, wie sie Grinnell und seine Kollegen erläutert haben:

»In der Praxis ging es bei der Methode, wie sie in dieser Untersuchung angewandt wurde, um die Ursachen für das beobachtete unterschiedliche Vorkommen zu ermitteln, erstens darum, die beobachteten tatsächlichen Fälle einer Einschränkung von Individuen jeder Tierart zu betrachten, und zweitens, alle Berichte über das Vorkommen mit dem zu vergleichen, was wir in verschiedenerlei Hinsicht über den Teil des bewohnten Abschnitts wissen. Dies ist ein

55 | Joseph Grinnell an Annie Alexander am 14. November 1907, *Joseph Grinnell Papers*, The Bancroft Library, University of California in Berkeley.

56 | Siehe E. R. Hall: *Collecting and Preparing Study Specimens of Vertebrates*, wo diese Präparier- und Konservierungstechniken ausführlich dargestellt werden.

Versuch, Parallelen zwischen dem Ausmaß der Anwesenheit des Tiers und einem nennenswerten Umweltmerkmal oder einer Reihe von Merkmalen zu ermitteln.«⁵⁷

Somit ist es notwendig, Exemplare über eine Reihe von Feldnotizen in ökologische Einheiten zu übersetzen. Dies sorgt für eine Spannung oder eine potenzielle Inkohärenz zwischen Sammlern und Theoretikern. Wir wollen daher nun den Prozess der Informationserhaltung untersuchen. Sobald Faunen durch Listung von Arten (und Unterarten) dargestellt werden, die mit einem Standort verknüpft sind, werden ihre Verteilungsgrenzen anhand der einander überlappenden Reichweiten der Taxa der zugehörigen Arten (oder einer Untergruppe von Indikatorarten) ermittelt. Diese Sammlungen wiederum müssen mit einer Verteilung potenziell verantwortlicher Umweltfaktoren verknüpft werden. Somit muss zusätzlich zur Übersetzungsarbeit der Erzeugung abstrakter Objekte (Listen von Arten, Listen von Faktoren) aus konkreten, konventionalisierten Objekten (Standorten, Exemplaren, Feldnotizen) eine Reihe zunehmend abstrakter Karten erstellt werden, die diese Objekte miteinander verknüpfen.

Berichte über Feldarbeit beginnen mit einem Expeditionstagebuch und oft auch einer topografischen Karte der erkundeten Region. Durch Exemplare repräsentierte Taxa können in diese Karten eingetragen werden, und wenn sie auch als Indikatoren für Lebenszonen, Faunen oder Verbände dienen, lässt sich eine ökologische Karte dieser Einheiten konstruieren. Parallel dazu können Karten mit (quantitativ oder qualitativ zu verstehenden) Isoklinen von Umweltfaktoren aus Feldnotizen und geografischen Karten konstruiert werden. Dann können die Karten der Umweltfaktoren über die Karten der ökologischen Einheiten gelegt und die stärksten Übereinstimmungen dazu verwendet werden, eine Rangordnung der Umweltfaktoren als Begrenzer von Artenverteilungen zu erstellen.⁵⁸

Die Exemplare an sich sind nicht die primären Objekte der ökologischen Untersuchung – dies sind die Checklisten der in einem lokalen Gebiet vertretenen Taxa. Diese Checklisten werden dann in ökologische Einheiten (geografisch ermittelte Gruppen von Arten und Unterarten) kartiert, indem man Untergruppen der Checklisten findet, die auf ein geografisches Untergebiet beschränkt sind. Eine Karte wird anhand der Reichweiten der ökologischen Einheiten konstruiert, die von den Reichweiten der Arten (innerhalb des untersuchten geografischen Gebiets) vorgegeben werden, die man als Indikatoren für die Zonen bestimmt hat.

Grinnell und Alexander gelang es, ein Netzwerk von Sammlern, kooperierenden Wissenschaftlern und Verwaltungsmitarbeitern zu mobilisieren, um die Integrität der Informationen zu sichern, die sie für Archiv- und Forschungszwecke sammeln. Eine entscheidende Rolle bei diesem Erfolg spielte das präzise Set von standardisierten Methoden für das Etikettieren und Sammeln. Diese Methoden waren ebenso stringent wie simpel – sie konnten von Amateuren erlernt werden, die vielleicht nur wenig Ahnung von Taxonomie, Ökologie oder Evolutionstheorie hatten. Damit mussten diese Amateure keine Ausbildung in professioneller Biologie haben, um ihre Aufgaben zu verstehen oder auszuführen. Gleichzeitig gaben diese Methoden die von Amateuren gesammelten Informationen so wieder, dass

57 | J. Grinnell/J. Dixon/J. Linsdale: »Vertebrate Natural History of a Section of Northern California«.

58 | Siehe J. R. Griesemer: »Modeling in the Museum«.

sie von Professionellen analysiert werden konnten. Die professionellen Biologen konnten die Amateursammler überwiegend davon überzeugen, sich an diese Konventionen zu halten – z. B. in einem Standardnotizbuch das Habitat und die Fangzeit eines Exemplars eindeutig zu bestimmen.

Dass Grinnell erfolgreich auf standardisierten Methoden des Sammelns, Konservierens, Etikettierens und Festhaltens von Feldnotizen bestand, beweist, wie geschickt er die mit Naturkundearbeit verbundenen komplexen vielfachen Übersetzungen zu handhaben verstand. Die Methodenprotokolle selbst und die impliziten Anordnungen belegen nicht nur die Arten von Informationen, die Grinnell für seine Theorieentwicklungen benötigte, sondern auch die Konflikte zwischen den verschiedenen beteiligten Welten. In diesem Sinn ist jedes Protokoll ein Beleg für den Prozess der Abstimmung.

Methoden zu propagieren ist keine leichte Aufgabe. Beim Arbeiten mit Amateursammlern ist es ein Hauptproblem, sicherzustellen, dass die aus der Feldarbeit stammenden Daten von zuverlässiger Qualität sind, dass sie unterwegs nicht aufgrund von schlampigen Sammel- oder Konservierungstechniken untergehen und dass die Sammler genügend Informationen darüber vermitteln, woher sie die Tiere haben, damit die Standorte präzise bestimmt werden können. Andererseits dürfen Anweisungen für Sammler nicht so kompliziert sein, dass sie die ohnehin schwierige Aufgabe beeinträchtigen, draußen in freier Natur zu kampieren, raffinierte kleine Tiere zu fangen oder widerspenstige Farmer zu bestechen, damit sie ihre verkäuflichen Exemplare intakt halten.

Anders formuliert: Die vom Wissenschaftler rekrutierten Verbündeten müssen diszipliniert werden, dürfen aber nicht überdiszipliniert werden. Jede Welt ist – für einen bestimmten Preis – bereit, dem Museum Autonomie zuzugestehen und sich an Grinnells Standards für das Sammeln von Information zu halten. Erst nach und nach schafft es ein Wissenschaftler in Grinnells Position, eine Autorität zu werden. Zum Teil wird diese Autorität durch die Standardisierung von Methoden ausgeübt.

Das Standardisieren von Methoden unterscheidet sich vom Standardisieren von Theorien. Durch das Betonen des Wie und nicht des Was oder Warum macht die Methodenstandardisierung Informationen kompatibel und ermöglicht zugleich eine längere »Reichweite« durch divergierende Welten. Grinnell war damit in der Lage, mehrere Dinge gleichzeitig zu erledigen. Erstens – und das war vielleicht am wichtigsten – ermöglichte die Methodenstandardisierung es Sammlern wie professionellen Biologen, in eindeutigen, präzisen manuellen Aufgaben einen gemeinsamen Nenner zu finden. Die Sammler mussten nicht theoretische Biologie studieren, um ihren Beitrag zu dem Unternehmen zu leisten. Potenzielle Unterschiede in Anschauungen über Evolution oder in Fragen höherer Ordnung werden im Allgemeinen durch eine Konzentration auf das »Wie« und nicht das »Warum« ersetzt. Die Methoden stellten somit eine sinnvolle »Lingua franca« zwischen Amateuren und Professionellen dar. Sie ermöglichten es Amateuren auch, einen bedeutenden Beitrag sowohl zur Wissenschaft wie zum Naturschutz zu leisten. Die standardisierten Exemplare, Feldnotizen und Techniken lieferten einheitliche Informationen für künftige Generationen oder Forscher an anderen Orten.

Grinnells Beharren auf standardisierten Methoden übersetzte somit die Interessen seiner Verbündeten auf eine Weise, dass ihr Vergnügen nicht geschmälert wurde – die einfachen Aktivitäten wie das Unternehmen von Campingausflügen, das Erweitern von eigenen Hobbysammlungen und der Schutz der Natur Kali-

forniens blieben davon praktisch unberührt. Im Hinblick auf die Sammler schuf Grinnell ein Netz, dessen Maschen ihre Produkte passieren mussten, wenn sie Geld oder wissenschaftliche Anerkennung bekommen wollten, die aber nicht zu eng sein durften, damit sich die Produkte ihrer Mühe leicht nutzen ließen.

Dank dieser Strategie kreierte Grinnell einen großen Autonomiebereich, aus dem er sich in stärker theoretisch geprägte Gebiete begeben konnte. Seine umsichtig gestaltete Beziehung zu Alexander basierte auf dem Engagement beider für Methoden und Konservierungstechniken. Als Sponsorin war Alexander daran interessiert, eine repräsentative Sammlung von Californiana zu bewahren, und zwar sowohl für die Nachwelt wie als Bekundung guter wissenschaftlicher Praxis. Aus ihrer Korrespondenz geht klar hervor, dass sich Alexander kaum für die Inhalte der wissenschaftlichen Theorie interessierte – umso mehr hingegen für Kurations- und Konservierungsmethoden.

Eine »Methodenkontrolle« war zwar für die umfassende ökologische Arbeit des MVZ unerlässlich, genügte allein aber nicht. Andere Mittel waren erforderlich, um die Kooperation zwischen den unterschiedlichen sozialen Welten zu gewährleisten. Diese Mittel wurden nicht von einem Einzelnen oder einer Gruppe entwickelt, sondern entstanden vielmehr durch den Prozess der Arbeit. Wenn Gruppen aus verschiedenen Welten zusammenarbeiten, erzeugen sie verschiedene Arten von Grenzobjekten. Der Überschneidungscharakter der gemeinschaftlichen Arbeit des Museums erzeugt Objekte, die in vielen Welten gleichzeitig zu Hause sind und den Anforderungen jeder einzelnen Welt entsprechen müssen.

Grenzobjekte

In der naturkundlichen Arbeit entstehen Grenzobjekte, wenn Sponsoren, Theoretiker und Amateure zusammenarbeiten, um Repräsentationen der Natur zu produzieren. Zu diesen Objekten zählen Exemplare, Feldnotizen, Museen und Karten bestimmter Territorien. Ihr Grenzcharakter spiegelt sich in der Tatsache wider, dass sie gleichzeitig konkret und abstrakt, speziell und allgemein, konventionalisiert und individuell angepasst sind. Innerlich sind sie oft heterogen.

In den Managementstrategien des MVZ haben wir es mit einer Situation mit den folgenden Merkmalen zu tun:

1. Viele Beteiligte haben ein gemeinsames Ziel: den Naturschutz von Kalifornien. Wer an diesem Ziel nicht teilhat, partizipiert an der Ökonomie über ein neutrales Medium – den direkten monetären Austausch (dies betrifft die Universitätsverwaltung!).
2. Alle Beteiligten treffen buchstäblich die Übereinkunft, Proben kalifornischer Flora und Fauna so intakt und so gut etikettiert wie möglich zu konservieren.
3. Für einige Beteiligte (Amateursammler, die Öffentlichkeit, Fallensteller und Farmer) reicht diese tatsächliche, konkrete Konservierung von Tieren für ihre Zwecke aus.
4. Für andere (Grinnell, die Universitätsverwaltung) ist die tatsächliche, konkrete Konservierung erst der Anfang eines langen Prozesses, Argumente für ein professionelles Publikum zu finden und sich als »Experten« in einem theoretischen Bereich zu etablieren.

Im Fall unseres Museums also haben die verschiedenen Welten gemeinsame Ziele: Kalifornien und seine Natur zu erhalten und ein geordnetes Spektrum aus der natürlichen Vielfalt zu erstellen. Diese gemeinsamen Ziele sind so ausgerichtet, dass jeder in seiner Welt befriedigende Arbeit zu leisten vermag. Wie geschieht dies?

Bei der Entwicklung von Theorien und beim Aufbau der Organisation musste Grinnell die Konventionalität der Objekte aufrechterhalten, damit es auch künftig eine Sammeltätigkeit geben konnte. Die Interessen und Techniken der Amateure, Farmer und so weiter mussten bewahrt werden, wenn sie sich auch weiterhin voll und ganz beteiligen sollten. Gleichzeitig musste er die Konventionalität überwinden, um seine Objekte wissenschaftlich interessant zu machen. Es würde nicht genügen, wenn alle Welten Objekte sammelten, die in einem gewissen Sinn alte Denkweisen über die Natur in Frage stellen und dabei keine Argumente für andere Teile der Wissenschaft liefern würden. Wie gelang es Grinnell nun, den Bedarf an Argumenten damit zu vereinbaren, dass er auf dem ganz konventionellen Verständnis von Kalifornien auf Seiten der Amateursammler und Clubs aufbauen musste? Wie vermochte er sich der Beschränkung auf ihre Interessen zu entziehen?

Grinnell und Alexander begannen ihr Unternehmen ziemlich bravourös damit, dass sie auf ein Ziel setzten, das sie mit mehreren Beteiligten (den Universitätspräsidenten, Naturliebhabern, Sponsoren und lokalen sozialen Eliten) teilten: Lasst uns eine Linie um den Westen (zuweilen sogar um den ganzen Staat) ziehen und ihn zum Naturreservat erklären. (Oder wie es ein heutiger Museumsmitarbeiter trocken ausdrückte: »Wenn Sie an die Grenze zu Nevada gelangen, drehen Sie um und fahren in die andere Richtung!«) Für Grinnell wurde Kalifornien somit zu einem begrenzbaren »Laboratorium im Feld«, das seinen Forschungsfragen einen regionalen, geografischen Schwerpunkt verlieh. Für die Universitätsverwaltung bestärkte dieser regionale Schwerpunkt ihr Mandat, den Menschen des Staates zu dienen. Für die Amateurnaturforscher, die sich für die Flora und Fauna ihres Staates interessierten, diente eine innerhalb seiner Grenzen absolvierte Forschung auch ihren Zielen zum Schutz und zur Erhaltung der Natur. Diese erste Einschränkung ist also schwach und hat viele Vorteile. Sie verleiht Kalifornien den Status eines Grenzobjekts, eines Objekts, das in vielen sozialen Welten lebt und in jeder eine andere Identität hat.

Und dann wandelte Grinnell diese Vereinbarung in eine neue Geldquelle um. Er wurde einer der wichtigsten Menschen, die für den Naturschutz in Kalifornien zuständig waren. Er ging umfangreiche Allianzen mit Naturschutzgruppen ein. Dies verschaffte ihm eine eindeutige, wenn auch noch immer schwach eingeschränkte und schwach strukturierte Basis. Überdies waren die geografischen Konzepte, die er voranbringen wollte, auf dieser Kernunterstützung für den Naturschutz in Kalifornien aufgebaut. Er benötigte eine Grundrichtlinie für seine geografischen Theorien und Vergleiche, während die Naturschutzbewegung Informationen über die von Entwicklungsinteressen bedrohte natürliche Grundlinie benötigte und haben wollte. In den Mittelpunkt und an den Anfang seiner Arbeit stellte er sodann ein gemeinsames Ziel und ein konventionelles Verständnis, wobei sich die Grenzen mehrerer unterschiedlicher Welten überlagerten. Diese sich überlagernden Gren-

zen (*coincident boundaries*)⁵⁹ um ein lose strukturiertes Grenzobjekt stellen einen Anker für weiterreichende, riskantere Forderungen dar.⁶⁰

Aus den standardisierten Informationen, die Grinnell sammelte, baute er ein geordnetes Repositorium auf. Und aus seiner Bibliothek von Exemplaren vermochte er ökologische Theorien zu entwickeln, die sich von denen unterschieden, die im Rest des Landes entwickelt wurden. Seine Autonomie in dieser Hinsicht beruhte auf dem Lösen der Probleme von Spannungen entlang der Grenzen (*boundary tensions*), die durch die vielfachen Überschneidungen der Welten, welche im Museum zusammenkamen, entstanden. Grinnells Arbeit war hoch abstrakt, hatte eine starke empirische Basis und wurde erstaunlich stark von den beteiligten Welten unterstützt.

Als wir diese durch die Museumsunternehmung repräsentierten Übersetzungsaufgaben analysierten, stießen wir auf vier Arten von Grenzobjekten. Sie bilden keineswegs eine vollständige Liste, sondern stellen nur analytische Unterscheidungen dar, und zwar in dem Sinn, dass wir es hier eigentlich mit Systemen von Grenzobjekten zu tun haben, die ihrerseits heterogen sind.

1. *Repositorien*. Dies sind geordnete »Stapel« von Objekten, die auf eine standardisierte Weise indiziert sind. Magazine werden angelegt, um Probleme von Heterogenität zu bewältigen, die durch Unterschiede in der Analyseinheit verursacht werden. Beispiele für ein Repositorium sind eine Bibliothek oder ein Museum. Sein Vorzug liegt in seiner Modularität. Personen aus unterschiedlichen Welten können Dinge aus dem »Stapel« für ihre eigenen Zwecke benutzen oder leihen, ohne Zweckunterschiede direkt verhandeln zu müssen.
2. *Idealtypus*. Dies ist ein Objekt wie etwa ein Diagramm, ein Atlas oder eine andere Beschreibung, die eigentlich die Details eines Ortes oder Dings nicht genau beschreibt. Sie ist von allen Bereichen abstrahiert und kann ziemlich vage sein. Doch gerade weil sie ziemlich vage ist, lässt sie sich an einen lokalen Ort anpassen; sie dient als symbolisch verfertigtes Kommunikations- und Kooperationsmittel – als eine »ausreichende« Karte (*road map*) für alle Parteien. Ein Beispiel für einen Idealtypus ist die »Art«. Dies ist ein Begriff, der eigentlich kein einzelnes Exemplar beschrieb, der sowohl konkrete wie theoretische Daten umfasste und der als Kommunikationsmittel für beide Welten diente. Idealtypen entstehen mit unterschiedlichem Abstraktionsgrad. Sie führen zur Beseitigung lokaler Zufälligkeiten aus dem gemeinsamen Objekt und haben den Vorteil der Anpassungsfähigkeit.
3. *Sich überlagernde Grenzen (coincident boundaries)*. Dies sind gemeinsame Objekte, die in der Regel die gleichen Grenzen, aber unterschiedliche Inhalte haben. Sie entstehen, wenn Daten mit unterschiedlichen Mitteln gesammelt werden und wenn Arbeit über ein großräumiges geografisches Gebiet verteilt wird.

59 | Anm. d. Hg.: Die Übersetzung von *coincident boundaries* ist herausfordernd: Sie können sowohl als »deckungsgleich« (in der kartografischen Repräsentation) oder »überlappend« (in den Raumpraktiken der Akteure) aufgefasst werden. Zudem setzen sie eine gewisse Übereinstimmung in den Praktiken der Akteure voraus. Vgl. auch den Beitrag von Sebastian Gießmann in diesem Band.

60 | W. C. Wimsatt: »Robustness, Reliability and Overdetermination«.

Dies führt dazu, dass Arbeit an verschiedenen Stätten und mit unterschiedlichen Perspektiven autonom durchgeführt werden kann, während kooperierende Parteien ein gemeinsames Bezugsobjekt haben. Der Vorteil ist, dass unterschiedliche Ziele erreicht werden. Ein Beispiel für sich überlagernde Grenzen ist die Entstehung des Staates Kalifornien selbst als ein Grenzobjekt für Arbeiter am Museum. Die Karten von Kalifornien, die von den Amateursammlern und den Naturschützern geschaffen wurden, glichen uns allen vertrauten Straßenkarten und hoben Lagerstätten, Pfade und Orte fürs Sammeln hervor. Die von den professionellen Biologen geschaffenen Karten hingegen hatten zwar denselben Umriss des Staates (mit denselben geopolitischen Grenzen), waren aber ausgefüllt mit einer hoch abstrakten, ökologisch basierten Reihe schraffierter Gebiete, die »Lebenszonen« darstellten, also ein ökologisches Konzept.

4. *Standardisierte Formulare.* Dies sind Grenzobjekte, die als Methoden der gemeinsamen Kommunikation zwischen verstreuten Arbeitsgruppen entwickelt werden. Weil die Naturkundearbeit an weit verteilten Orten von einer Reihe unterschiedlicher Personen durchgeführt wurde, waren standardisierte Methoden wichtig, wie wir bereits dargelegt haben. So bekamen z. B. die Amateursammler ein Formular, das sie ausfüllen mussten, wenn sie ein Tier erbeuteten, und das hinsichtlich der gesammelten Informationen standardisiert war. Die Ergebnisse dieser Art von Grenzobjekt sind standardisierte Indizes und das, was Latour »immutable mobiles« nennen würde (Objekte, die über eine lange Strecke transportiert werden können und unveränderliche Informationen vermitteln). Solche Objekte haben den Vorteil, dass lokale Unsicherheiten – z. B. beim Sammeln von Tierarten – beseitigt werden.

Menschen, die in mehr als einer sozialen Welt zu Hause sind – »marginale Menschen« (*marginal people*) – stehen vor einer vergleichbaren Situation. Traditionell bezeichnet der Begriff Marginalität eine Person, die mehr als einer sozialen Welt angehört, z. B. einen Menschen, dessen Mutter weiß und dessen Vater schwarz ist.⁶¹ Parks klassisches Werk über den »marginalen Menschen« befasst sich mit den Spannungen, die solche vielfache Zugehörigkeit mit sich bringt, sowie mit Problemen von Identität und Loyalität.⁶² Marginalität ist ein wichtiger Begriff, wenn man verstehen will, auf welche Weise die Grenzen sozialer Welten konstruiert sind und wie sich Menschen mit vielfacher Zugehörigkeit darin zurechtfinden und artikulieren. Die Strategien, die marginale Menschen anwenden, um mit ihren Identitäten zurechtzukommen – »passing«,⁶³ Versuche, in eine einzige Welt überzuwechseln, Schwanken –, stellen eine provokative Quelle von Metaphern dar, die für das Verstehen von Objekten mit mehrfacher Zugehörigkeit hilfreich sind. Können wir ähnliche Strategien bei jenen Menschen finden, die gemeinsame Objekte über Grenzen sozialer Welten hinweg erschaffen oder koordinieren?

61 | R. E. Park: »Human Migration and the Marginal Man« und E. C. Hughes: »Social Change and Status Protest«, in: *The Sociological Eye*, S. 220–228.

62 | Siehe auch E. V. Stonequist: *The Marginal Man*.

63 | Anm. d. Hg.: »passing of as someone« – als jmd. durchgehen. Wir danken Tobias Röhl für diesen Hinweis.

Eine soziale Welt wie die Welt der Amateurnaturkundesammler »steckt« ein Territorium ab, entweder wortwörtlich oder im übertragenen Sinn. Sofern kein Kriegszustand herrscht, regeln institutionalisierte Verhandlungen normale Angelegenheiten, wenn unterschiedliche soziale Welten sich das gleiche Territorium teilen (z. B. die US-Regierung und die Mafia). Derartige Verhandlungen schließen auch Konflikte ein und werden daher ständig in Frage gestellt und weiterentwickelt. Everett Hughes hat von solchen Überlappungen gesprochen und Organisationen, die Kollisionen in der Raumhoheit bewältigen, als »Zwischenstammeszentren« (*intertribal centers*) bezeichnet.⁶⁴ Elihu Gersons Analyse der Ressourcen und Verpflichtungen liefert ein allgemeines Modell von Herrschaftsformen, die auf verbindlichen Zusagen von Zeit, Geld, Können und Gefühl basieren.⁶⁵ Ausgehend von Hughes früherem Werk haben Elihu und Sue Gerson sich mit dem komplexen Management solcher überlappenden Ortsperspektiven befasst.⁶⁶ Ihrer Analyse zufolge besteht die zentrale kooperative Aufgabe sozialer Welten, die zwar denselben Raum teilen, aber unterschiedliche Perspektiven haben, in der »Übersetzung« der jeweiligen Perspektive der anderen Welt.

Im vorliegenden Aufsatz interessieren wir uns für diese Art von *n*-seitigen Übersetzungen, die wissenschaftlichen Objekten gelten. Insbesondere interessieren wir uns für die Arten von Übersetzungen, die Wissenschaftler vornehmen, um Objekte zu gestalten, die Elemente enthalten, welche in unterschiedlichen Welten verschieden sind – Objekte, die für diese Welten marginal sind oder, wie wir sie nennen, Grenzübjekte.⁶⁷ Bei der Verrichtung kollektiver Arbeit machen Menschen, die aus verschiedenen sozialen Welten zusammenkommen, häufig die Erfahrung, dass sie ein Objekt ansprechen, das für jeden von ihnen eine andere Bedeutung hat. Jede soziale Welt hat eine teilweise Zuständigkeit für die von diesem Objekt repräsentierten Ressourcen, und von der Überlappung verursachte Diskrepanzen werden Probleme, die verhandelt werden müssen. Im Unterschied zur Situation von marginalen Menschen, die reflexartig vor Problemen von Identität und Zugehörigkeit stehen, verändern sich die Objekte mit vielfachen Zugehörigkeiten jedoch nicht reflexartig und sie bewältigen auch nicht freiwillig Zugehörigkeitsprobleme. Diese Objekte haben zwar einige der gleichen Eigenschaften wie marginale Menschen, weisen jedoch entscheidende Unterschiede auf.

Für Menschen kann das Bewältigen von vielfachen Zuständigkeiten brisant, trügerisch oder verwirrend sein – das Navigieren in mehr als einer Welt ist keine triviale Kartierungsübung. Menschen lösen Marginalitätsprobleme auf vielfache Weise: indem sie auf die eine oder andere Seite überwechseln (*passing*), eine Seite verleugnen, zwischen Welten schwanken oder eine neue soziale Welt gestalten, die sich aus anderen Menschen wie sie selbst zusammensetzt. Allerdings erfolgt das Management dieser wissenschaftlichen Objekte – samt ihrer Konstruktion – durch Wissenschaftler, Sammler und Verwaltungsmitarbeiter nur dann, wenn ihre Arbeit deckungsgleich ist. Somit bilden die Objekte eine gemeinsame Grenze zwischen Welten, indem sie in beiden gleichzeitig zu Hause sind. Wissenschaftler

64 | E. C. Hughes: »The Ecological Aspect of Institutions«, in: *The Sociological Eye*, S. 5-13.

65 | E. M. Gerson: »On ›Quality of Life‹«.

66 | E. M. Gerson/M. S. Gerson: »The Social Framework of Place Perspectives«.

67 | Siehe S. L. Star: »The Structure of Ill-Structured Solutions«.

managen Grenzobjekte über eine Reihe von Strategien, die nur grob mit den Strategien zu vergleichen sind, die von marginalen Menschen praktiziert werden.

Überschneidungen stellen besondere Anforderungen an Repräsentationen wie an die Integrität von Informationen, die in mehr als einer Welt entstehen und genutzt werden. Weil mehr als eine Welt oder eine Reihe von Interessen die Repräsentation macht und nutzt, muss sie mehr als eine Reihe von Interessen befriedigen. Wenn Beteiligte in den sich überschneidenden Welten Repräsentationen zusammen erzeugen, lösen sich ihre unterschiedlichen Engagements und Wahrnehmungen in Repräsentationen auf – so, wie ein verschwommenes Bild in einem Mikroskop aufgelöst wird. Diese Auflösung ist nicht gleichbedeutend mit Konsens. Vielmehr enthalten Repräsentationen oder Inskriptionen in jedem Stadium die Spuren vielfacher Perspektiven, Übersetzungen und unvollendeter Kämpfe. Gerson und Star haben sich mit einer ähnlichen Kollision an einem Büroarbeitsplatz befasst⁶⁸ und das Problem der Bewertung von Standards untersucht, die gelten, wenn es zu einer Übereinstimmung kommt – ein Problem, das der Informatiker Carl Hewitt einen »angemessenen Prozess« (*due process*) genannt hat.⁶⁹ Iskander Gökalp hat einige der Kollisionsprozesse beschrieben, die entstehen, wenn vielfache Felder zusammenkommen, und von »Grenzland-Disziplinen« gesprochen.⁷⁰

Die Produktion von Grenzobjekten ist ein Mittel, diese potenziell widerstrebenden Reihen von Interessen zu befriedigen. Andere Mittel sind imperialistisches Aufzwingen von Repräsentationen, Nötigung, Zum-Schweigen-Bringen und Fragmentierung.⁷¹

ZUSAMMENFASSUNG

Das unterschiedliche Engagement der Beteiligten aus verschiedenen sozialen Welten spiegelt ein faszinierendes Phänomen wider – das Funktionieren gemischter Informationsökonomien mit unterschiedlichen Werten und sich nur teilweise überlappenden Währungen. Roy Chapman Andrews verweist auf ein stringentes Beispiel von einer naturkundlichen Expedition in die Mongolei: Die Einheimischen verwendeten Fossilien für das *Feng shui* (Geomantie) und hatten die Gewohnheit, sie in Flüssigkeit aufzulösen und zu trinken!⁷² Die Lagerstätten der heiligen Fossilien waren gut geschützt vor plündernden Paläontologen, die sie für gleichermaßen wertvoll hielten, aber aus anderen Gründen. Die Ökonomie des Museums entwickelt sich somit als eine Mischung aus Tauschhandel, Geld und komplexen Verhandlungen: Geld im Austausch gegen Felle und Tiere von Fallenstellern; Tiere im Austausch gegen andere Tiere von anderen Museen und Sammlern; wissenschaft-

68 | E. M. Gerson/S. L. Star: »Analyzing Due Process in the Workplace«.

69 | C. Hewitt: »Offices are Open Systems«.

70 | I. Gökalp: »Report on an Ongoing Research«.

71 | Wir danken einem anonymen Sachverständigen, dass er uns auf die Grenzen des Kooperationsmodells und die Bedeutung von Konflikt und Autorität im Betreiben von Wissenschaft aufmerksam gemacht hat.

72 | R. C. Andrews: *Across Mongolian Plains*.

liche Klassifizierung im Austausch gegen Exemplare, die von Amateurforschern gespendet werden; Prestige und Legitimität im Austausch gegen wirtschaftliche Unterstützung; Nahrung und Köder in Fallen im Austausch gegen die unfreiwillige Kooperation von Tieren.

Während sich das Museum weiterentwickelt und effizienter wird, machen die Wissenschaftler Fortschritte in der Standardisierung von Schnittstellen zwischen verschiedenen Welten. In der Museumsarbeit beruht dies auf der Standardisierung von Sammel- und Konservierungsmethoden. Indem die verschiedenen beteiligten Welten zu Übereinkünften im Hinblick auf die Methoden gelangen, erstellen sie Protokolle, die über den bloßen Tauschhandel über unverbundene Weltgrenzen hinweggehen. Sie beginnen eine gemeinsame Währung zu entwickeln, die neue Arten eines vereinten Unternehmens ermöglicht. Aber diese Protokolle nötigen nicht einfach die Vision einer Welt allen anderen auf – wäre dies so, würden sie mit Sicherheit scheitern. Vielmehr fungieren Grenzobjekte als Anker oder Brücken, wenn auch nur vorübergehend.

Die zentrale analytische Frage dieser Studie lautet: Wie koexistieren Heterogenität und Kooperation und was hat dies für Folgen für das Informationsmanagement? Das Museum ist in einem gewissen Sinn ein Modell für Informationsverarbeitung. Die von seinen Beteiligten angewandten Strategien enthalten mehrere aufwändige Lösungen für Probleme von Komplexität, Bewahrung und Koordination. Unsere zukünftige Arbeit wird diese Lösungen in verschiedenen Bereichen untersuchen, etwa der Geschichte der Evolutionstheorie und dem Design komplexer Computersysteme.

DANK

Wir danken unserem Kollegen Elihu Gerson vom Tremont Research Institute für viele hilfreiche Gespräche über den Inhalt dieses Aufsatzes. Danken möchten wir auch der Bancroft Library an der University of California für den Zugang zu den Dokumenten von Joseph Grinnell, Annie Alexander und des Museum of Vertebrate Zoology. David Wake und Barbara Stein vom Museum of Vertebrate Zoology haben uns freundlicherweise die Archive des Museums geöffnet und uns beim Auffinden von Materialien geholfen; Howard Hutchinson vom Berkeley University Museum of Paleontology gewährte uns großzügigerweise Einblick in die Korrespondenz zwischen Alexander und Merriam in den dortigen Archiven. Annetta Carter, Frank Pitelka, Joseph Gregory und Gene Crisman lieferten wertvolle Informationen aus erster Hand über Alexander und Grinnell. Danken möchten wir schließlich Michel Callon, Adele Clarke, Joan Fujimura, Carl Hewitt, Bruno Latour, John Law und Anselm Strauss für ihre hilfreichen Kommentare und Diskussionen über viele der hier angeführten Gedanken. Stars Arbeit an diesem Aufsatz wurde zum Teil durch ein großzügiges Stipendium der Fondation Fyssen in Paris unterstützt.

LITERATUR

- Adams, Charles C.: »Some of the Advantages of an Ecological Organization of a Natural History Museum«, in: *Proceedings of the American Association of Museums* 1 (1907), S. 170–178.
- Alexander, Edward P.: *Museums in Motion: An Introduction to the History and Functions of Museums*, Nashville, TN: American Association for State and Local History 1979.
- Allee, Warder Clyde et al.: *Principles of Animal Ecology*, Philadelphia, PA/London: W. B. Saunders 1949.
- Allen, David: *The Naturalist in Britain: A Social History*, London: Allen Lane 1976.
- Allen, Garland E.: *Life Science in the Twentieth Century*, Cambridge: Cambridge University Press 1978.
- Allen, Garland E.: »Morphology and Twentieth-Century Biology: A Response«, in: *Journal of the History of Biology* 14/1 (1981), S. 159–176. <https://doi.org/10.1007/BF00127519>
- Andrews, Roy Chapman: *Across Mongolian Plains*, New York: D. Appleton 1921.
- Benson, Keith R.: »Concluding Remarks: American Natural History and Biology in the Nineteenth Century«, in: *American Zoologist* 26/2 (1986), S. 381–384. <https://doi.org/10.1093/icb/26.2.381>
- Callon, Michel: »Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay«, in: John Law (Hg.), *Power, Action and Belief*, Sociological Review Monograph Nr. 32, London: Routledge & Kegan Paul 1985, S. 196–230.
- Callon, Michel/Law, John: »On Interests and Their Transformation: Enrolment and Counter-Enrolment«, in: *Social Studies of Science* 12/4 (1982), S. 615–625. <https://doi.org/10.1177/030631282012004006>
- Cartwright, Nancy/Mendell, Henry: »What Makes Physics' Objects Abstract?«, in: James T. Cushing/C. F. Delaney/Gary Gutting (Hg.), *Science and Reality*, Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press 1984, S. 134–152.
- Cittadino, Eugene: »Ecology and the Professionalization of Botany in America, 1890–1905«, in: *Studies in History of Biology* 4 (1980), S. 171–198.
- Clarke, Adele: »A Social Worlds Research Adventure: The Case of Reproductive Science«, in: Thomas F. Gieryn/Susan E. Cozzens (Hg.), *Theories of Science in Society*, Bloomington, IN: Indiana University Press 1990, S. 15–42.
- Colbert, Edwin H.: »What is a Museum?«, in: *Curator* 4/2 (1961), S. 138–146. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.1961.tb01110.x>
- Coleman, Laurence V.: *The Museum in America*, 3 Bände, Washington, D.C.: The American Association of Museums 1939.
- Daston, Lorraine: »The Factual Sensibility«, in: *Isis* 79/3 (1988), S. 452–467. <https://doi.org/10.1086/354776>
- Eakin, Richard: »History of Zoology at the University of California, Berkeley«, in: *Bios* 27/2 (1956), S. 66–92. (Reprint im Department of Zoology in Berkeley erhältlich.)
- Gerson, Elihu M.: »On ›Quality of Life‹«, in: *American Sociological Review* 41/5 (1976), S. 793–806. <https://doi.org/10.2307/2094727>
- Gerson, Elihu M.: »Scientific Work and Social Worlds«, in: *Knowledge* 4/3 (1983), S. 357–377.

- Gerson, Elihu M.: »Audiences and Allies: The Transformation of American Zoology, 1880–1930«, Vortrag auf der Konferenz über Geschichte, Philosophie und Soziologie der Biologie in Blacksburg, VA, im Juni 1987.
- Gerson, Elihu M./Gerson, M. Sue: »The Social Framework of Place Perspectives«, in: Gary T. Moore/Reginald G. Golledge (Hg.), *Environmental Knowing: Theories, Research and Methods*, Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross 1976, S. 196–205.
- Gerson, Elihu M./Star, Susan L.: »Analyzing Due Process in the Workplace«, in: *ACM Transactions on Office Information Systems* 4/3 (1986), S. 257–270. <https://doi.org/10.1145/214427.214431>
- Gökalp, Iskender: »Report on an Ongoing Research: Investigation on Turbulent Combustion as an Example of an Interfield Research Area«, Vortrag vor der Society for the Social Studies of Science, Troy, NY, November 1985.
- Goetzmann, William: *Exploration and Empire*, New York: W. W. Norton 1966.
- Griesemer, James R.: »Modeling in the Museum: On the Role of Remnant Models in the Work of Joseph Grinnell«, in: *Philosophy and Biology* 5/1 (1990), S. 3–36.
- Grinnell, Hilda W.: »Joseph Grinnell: 1877–1939«, in: *The Condor* 42/1 (1940), S. 3–34. <https://doi.org/10.2307/1364313>
- Grinnell, Hilda W.: *Annie Montague Alexander*, Berkeley, CA: Grinnell Naturalists Society 1958.
- Grinnell, Joseph: »The Origin and Distribution of the Chestnut-Backed Chickadee«, in: *The Auk* 21/3 (1904), S. 364–365 und 368–378.
- Grinnell, Joseph: »The Methods and Uses of a Research Museum«, in: *Popular Science Monthly* 77 (1910), S. 163–169.
- Grinnell, Joseph: »Barriers to Distribution as Regards Birds and Mammals«, in: *The American Naturalist* 48/568 (1914), S. 248–54. <https://doi.org/10.1086/279402>
- Grinnell, Joseph: »An Account of the Mammals and Birds of the Lower Colorado Valley with Especial Reference to the Distributional Problems Presented«, in: *University of California Publications in Zoology* 12/4 (1914), S. 51–294. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.15744>
- Grinnell, Joseph: »Significance of Faunal Analysis for General Biology«, in: *University of California Publications in Zoology* 32 (1928), S. 13–18.
- Grinnell, Joseph: *Joseph Grinnell's Philosophy of Nature, Selected Writings of a Western Naturalist*, Berkeley, CA/Los Angeles, CA: University of California Press 1943, Reprint Freeport, NY: Books for Libraries Press 1968.
- Grinnell, Joseph/Dixon, Joseph/Linsdale, Jean: »Vertebrate Natural History of a Section of Northern California Through the Lassen Peak Region«, in: *University of California Publications in Zoology* 35 (1930), S. 1–594 und I–V.
- Hagen, Joel: »Organism and Environment: Fredric Clement's Vision of a Unified Physiological Ecology«, in: Ronald Rainger/Keith Benson/Jane Maienschein (Hg.), *The American Development of Biology*, Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press 1988, S. 257–280. <https://doi.org/10.9783/9781512805789-011>
- Hall, Eugene Raymond: *Collecting and Preparing Study Specimens of Vertebrates*, Lawrence, KS: University of Kansas 1962.
- Herman, Steven G.: *The Naturalist's Field Journal. A Manual of Instruction Based on a System Established by Joseph Grinnell*, Vermillion, SD: Buteo Books 1986.
- Hewitt, Carl: »Offices are Open Systems«, in: *ACM Transactions on Office Information Systems* 4/3 (1986), S. 271–287. <https://doi.org/10.1145/214427.214432>

- Hughes, Everett C.: *The Sociological Eye*, Chicago, IL: Aldine 1970.
- Hull, David: *Science as a Process*, Chicago, IL, London: The University of Chicago Press 1988. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226360492.001.0001>
- Jordan, David Starr: »The Origin of Species Through Isolation«, in: *Science* 22/566 (1905), S. 545–562. <https://doi.org/10.1126/science.22.566.545>
- Kimler, William: »Mimicry: Views of Naturalists and Ecologists Before the Modern Synthesis«, in: Marjorie Grene (Hg.), *Dimensions of Darwinism*, Cambridge: Cambridge University Press 1983, S. 97–128.
- Kingsland, Sharon: *Modeling Nature: Episodes in the History of Population Ecology*, Chicago, IL: The University of Chicago Press 1985.
- Kohlstedt, Sally G.: »The Nineteenth-Century Amateur Tradition: The Case of the Boston Society of Natural History«, in: Gerald Holton/William Blanpied (Hg.), *Science and its Public*, Dordrecht, Holland: D. Reidel 1976, S. 173–190. https://doi.org/10.1007/978-94-010-1887-6_12
- Kohlstedt, Sally G.: »Henry A. Ward: The Merchant Naturalist and American Museum Development«, in: *Journal of the Society for the Bibliography of Natural History* 9/4 (1980), S. 647–661. <https://doi.org/10.3366/jsbnh.1980.9.4.647>
- Kohlstedt, Sally G.: »Natural History on Campus: From Informal Collecting to College Museums«, Aufsatz für die West Coast History of Science Association, Friday Harbor, WA: September 1986.
- Kohlstedt, Sally G.: »Curiosities and Cabinets: Natural History Museums and Education on the Antebellum Campus«, in: *Isis* 79/3 (1988), S. 405–426. <https://doi.org/10.1086/354774>
- Lack, David: »The Significance of Ecological Isolation«, in: Glenn L. Jepsen/George Gaylord Simpson/Ernst Mayr (Hg.), *Genetics, Paleontology and Evolution*, Princeton, NJ: Princeton University Press 1949, S. 299–308.
- Latour, Bruno/Woolgar, Steve: *Laboratory Life*, Beverly Hills, CA: Sage Publications 1979.
- Latour, Bruno: *Science in Action*, Cambridge, MA: Harvard University Press 1987.
- Latour, Bruno: *The Pasteurization of French Society*, Cambridge, MA: Harvard University Press 1988.
- Law, John: »Technology, Closure and Heterogeneous Engineering: The Case of the Portuguese Expansion«, in: Wiebe Bijker/Trevor Pinch/Thomas P. Hughes (Hg.), *The Social Construction of Technological System*, Cambridge, MA: MIT Press 1987, S. 111–134.
- Maienschein, Jane/Rainger, Ron/Benson, Keith: »Introduction: Were American Morphologists in Revolt?«, in: *Journal of the History of Biology* 14/1 (1981), S. 83–87. <https://doi.org/10.1007/BF00127515>
- Mallet, James: »Subspecies, Semispecies, Superspecies«, in: Levin Simon Asher (Hg.), *Encyclopedia of Biodiversity*, Bd. 5, San Diego, CA: Academic Press 2007, S. 523–526.
- Mayr, Ernst: »Ecological Factors in Speciation«, in: *Evolution* 1 (1947), S. 263–288. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1947.tb02723.x>
- Mayr, Ernst: »Speciation and Systematics«, in: Glenn L. Jepsen/George Gaylord Simpson/Ernst Mayr (Hg.), *Genetics, Paleontology and Evolution*, Princeton, NJ: Princeton University Press 1949, S. 281–298.
- Mayr, Ernst: »Aiden Holmes Miller«, in: *National Academy of Sciences of the USA, Biographical Memoirs* 33 (1973), S. 176–214.

- McIntosh, Robert P.: *The Background of Ecology*, Cambridge: Cambridge University Press 1987.
- Merriam, Clinton Hart: »Type Specimens in Natural History«, in: *Science*, N. S. 5 (1897), S. 731–732.
- Merriam, Clinton Hart: »Criteria for the Recognition of Species and Genera«, in: *Journal of Mammology* 1 (1919), S. 6–9. <https://doi.org/10.2307/1373714>
- Merriam, Clinton Hart: »Laws of Temperature Control of the Geographic Distribution of Terrestrial Animals and Plants«, in: *The National Geographic Magazine* 6 (1894), S. 229–241.
- Merriam, Clinton Hart: »Results of a Biological Survey of Mount Shasta, California«, in: *Bureau of the Biological Survey, North American Fauna* 16 (1899).
- Miller, Aiden: »Joseph Grinnell«, in: *Systematic Zoology* 3 (1964), S. 195–249.
- Moore, John A.: »Zoology of the Pacific Railroad Surveys«, in: *American Zoologist* 26/2 (1986), S. 331–341. <https://doi.org/10.1093/icb/26.2.331>
- Park, Robert E.: »Human Migration and the Marginal Man«, in: Ders.: *Race and Culture*, New York: The Free Press 1928, Nachdruck 1950, S. 345–356.
- Pauly, Philip: *Controlling Life, Jacques Loeb and the Engineering Ideal in Biology*, New York: Oxford University Press 1987.
- Quine, Willard van Orman: *Wort und Gegenstand*, Stuttgart: Reclam 1998.
- Rainger, Ronald: »The Continuation of the Morphological Tradition: American Paleontology, 1880–1910«, in: *Journal of the History of Biology* 14/1 (1981), S. 129–158. <https://doi.org/10.1007/BF00127518>
- Rainger, Ronald: »Just Before Simpson: William Diller Matthew's Understanding of Evolution«, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* 130/4 (1986), S. 453–474.
- Rainger, Ronald/Benson, Keith/Maienschein, Jane (Hg.): *The American Development of Biology*, Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press 1988. <https://doi.org/10.9783/9781512805789>
- Rainger, Ronald: »Vertebrate Paleontology as Biology: Henry Fairfield Osborn and the American Museum of Natural History«, in: Ders./Keith Benson/Jane Maienschein (Hg.), *The American Development of Biology*, Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press 1988, S. 219–256. <https://doi.org/10.9783/9781512805789-010>
- Ripley, Dillon: *The Sacred Grove: Essays on Museums*, New York: Simon & Schuster 1969.
- Rudwick, Martin: *The Great Devonian Controversy*, Chicago, IL/London: The University of Chicago Press 1985. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226731001.001.0001>
- Ruthven, Alexander G.: *Naturalist in a University Museum*, Ann Arbor, MI: University of Michigan Alumni Press 1963.
- Smith, Michael L.: *Pacific Visions: California Scientists and the Environment, 1850–1915*, New Haven, CT: Yale University Press 1987.
- Spencer, L.: »Filling in the Gaps: A Survey of Nineteenth Century Institutions Associated with the Exploration and Natural History of the American West«, in: *American Zoologist* 26/2 (1986), S. 371–380. <https://doi.org/10.1093/icb/26.2.371>
- Star, Susan L.: »Triangulating Clinical and Basic Research: British Localizationists, 1870–1906«, in: *History of Science* 24/1 (1986), S. 29–48. <https://doi.org/10.1177/007327538602400102>
- Star, Susan L.: »The Structure of Ill-Structured Solutions. Boundary Objects and Heterogeneous Distributed Problem Solving«, in: Les Gasser/Michael N. Huhns

- (Hg.), *Distributed Artificial Intelligence* (= Research Notes in Artificial Intelligence, Vol. II), London/Pitman/San Mateo, CA: Morgan Kaufmann 1989, S. 37–54.
- Sterling, Keir B.: *Last of the Naturalists: The Career of C. Hart Merriam*, New York: Arno Press 1977.
- Stocking Jr., George W.: »Essays on Museums and Material Culture«, in: Ders. (Hg.), *Objects and Others: Essays on Museums and Material Culture*, Madison, WI: University of Wisconsin Press 1983, S. 3–14.
- Stonequist, Everett V.: *The Marginal Man: A Study in Personality and Culture Conflict*, New York: Russell & Russell 1937, Nachdruck 1961.
- Strauss, Anselm: »A Social World Perspective«, in: *Studies in Symbolic Interaction* 1 (1978), S. 119–128.
- Wimsatt, William C.: »Robustness, Reliability and Overdetermination«, in: Marilyn B. Brewer/Barry E. Collins (Hg.), *Scientific Inquiry and the Social Sciences*, San Francisco, CA: Jossey-Bass 1981, S. 124–163.
- Worster, Donald: *Nature's Economy*, New York: Cambridge University Press 1988.

