

Spannungen in Garfinkels Programm der *Studies of Work*

Eine Diskussion anhand Livingstons Mathematikstudie

Christian Greiffenhagen & Wes Sharrock

Abstract

Während Garfinkels frühe Arbeiten im Kontext der *Studies in Ethnomethodology* (Garfinkel 1967) weitreichende Beachtung fanden und breit diskutiert wurden, gilt dies weniger für sein Spätwerk seit den 1970er Jahren (bspw. Garfinkel 1986, 2002). In diesem Beitrag werden wir die Ziele von Garfinkels späterem ethnomethodologischen Programm der *Studies of Work* kritisch hinterfragen und Schlüsselkonzepte wie das *fehlende Was* (*missing what*) in der Arbeitssoziologie, die einzigartige *Gegenstandsangemessenheit* der Methode (*unique adequacy requirement of methods*) und das Konzept der *Hybridstudien* (*hybrid studies*) evaluieren. Dies erfolgt durch eine detaillierte Auseinandersetzung mit einer Studie, die von Garfinkel häufig als exemplarisch für die *Studies of Work* herausgestellt wurde, nämlich *The Ethnomethodological Foundations of Mathematics* von Eric Livingston (1986).

Wir werden zeigen wie Livingston den Beweis einer der Unvollständigkeitssätze von Gödel als eine Möglichkeit nutzt, um die Arbeit zu verdeutlichen, die zum Verstehen mathematischer Beweise notwendig ist. Anschließend diskutieren wir, wie Livingston dieses Beispiel verwendet, um eine Unterscheidung zwischen dem schriftlichen »Beweis-Account« (oder der »Beschreibung des Beweises«) und der damit verbundenen »gelebten Arbeit« (*lived work*) beim Durcharbeiten des Beweises einzuführen. Diese Unterscheidung ermöglicht es Livingston eine schlagkräftige Kritik an einem formalistischen Verständnis der *Objektivität der Mathematik* zu formulieren. Anschließend diskutieren wir drei Aspekte, die wir bezüglich des Anspruchs, den Livingston und Garfinkel an diese Studie erheben, problematisch finden. Erstens stellen wir in Frage, dass sich schriftliche Beweise am besten als Beschreibungen oder *Accounts* verstehen lassen. Zweitens diskutieren wir, ob eine ethnomethodologische Studie MathematikerInnen beibringen kann, wie man Entdeckungen macht. Drittens bezweifeln wir Garfinkels Behauptung, dass Livingstons Ergebnisse *mathematische Ergebnisse* sind.

Wir schließen diesen Beitrag mit einer Diskussion darüber, inwiefern anhand Livingstons Studie zentrale Spannungen in Garfinkels späteren Arbeiten deutlich werden. Erstens argumentieren wir, dass es eine Ambiguität in Garfinkels Behandlung von Texten als »inkompetent« gibt. Zweitens zeigen wir, dass Garfinkels Bestreben, seine

Idee von klassischen soziologischen Studien auf andere Berufe und Disziplinen auszu-dehnen, problematisch ist. Abschließend hinterfragen wir Garfinkels Vorschlag, ethnomethodologische Studien jenseits des soziologischen Publikums neu zu verorten und diskutieren, ob ethnomethodologische Studien einen ›großen Preis‹ versprechen, oder eher so etwas wie eine ›hilfreiche Therapie‹ anbieten.

Schlagworte: Ethnomethodologie; Harold Garfinkel; Arbeit; Mathematik; Entdeckung

1. Einleitung

Im Anschluss an seine bahnbrechenden *Studies in Ethnomethodology* (Garfinkel, 1967), die sich in vielfacher Weise mit der uneingestanden Nutzung des ›laienhaften‹ Alltagswissens in der ›professionellen‹ soziologischen Argumentation auseinandersetzen, begann Garfinkel Anfang der 1970er Jahre mit einem weiteren Projekt, das er *Ethnomethodological Studies of Work* (Garfinkel, 1986) nannte. Dieses Programm wurde als ein radikal neuartiger Ansatz für das Studium von Berufen und Professionen, einschließlich der Naturwissenschaften und der Mathematik, konzipiert. Es wurde häufig im Kontrast zu früheren empirischen Studien der Arbeitssoziologie beschrieben, die für Garfinkel durch ein *fehlendes Was* (*missing what*) gekennzeichnet sind, d.h. dass die tatsächliche Arbeit der untersuchten Berufe in deren Darstellung nicht berücksichtigt wird. Im Gegensatz zu solchen ›klassischen Studien‹ sollten die ethnomethodologischen *Studies of Work* die Details dieser fehlenden Arbeit wieder zu Tage fördern. In diesem Zusammenhang sprach Garfinkel von der einzigartigen *Gegenstandsangemessenheit* (*unique adequacy requirement*), welche die ForscherInnen mindestens dazu verpflichtet, in der von ihnen studierten Arbeit kompetent zu werden und gegebenenfalls empfiehlt, dass die ForscherInnen einen gestalterischen Beitrag zum Beruf leisten, was Garfinkel als *Hybridstudien* bezeichnet. Frühe Studien aus dem Bereich der *Studies of Work* waren Lynchs (1985) *Art and Artifact in Laboratory Science* und Livingstons (1986) *The Ethnomethodological Foundations of Mathematics* sowie der ›Pulsar‹-Aufsatz (Garfinkel et al., 1981). Aktuellere Studien finden sich in den Sammelbänden *Ethnomethodology at Work* (Rouncefield und Tolmie, 2011) und *Ethnomethodology at Play* (Tolmie und Rouncefield, 2013).

Obwohl Garfinkels Idee der *Studies of Work* viele empirische Studien inspiriert hat, gibt es bisher wenig Diskussionen über die Zielsetzungen dieses Programms und dessen Schlüsselkonzepte, wie etwa ›klassische Studien‹, ›einzigartige Gegenstandsangemessenheit‹ oder ›Hybridstudie‹ (mit der bemerkenswerten Ausnahme von Mike Lynch, der viele nützliche und aufschlussreiche Erläuterungen verfasst hat, z.B. Lynch 1993, Kapitel 7, 2007, 2012, i.E.). In diesem Aufsatz werden wir Livingstons (1986) empirische Studie der Mathematik, die den Beweis der berühmten Gödelschen Unvollständigkeitstheoreme aufarbeitet, dazu verwenden, um uns mit Garfinkels eher programmatischen Überlegungen auseinanderzusetzen. Garfinkel selbst wählte die Studie von Livingston häufig als exemplarisch aus und zwar als eine der ersten Studien, in welcher die Ziele und Anforderungen seines Programms erfüllt und umgesetzt wurden (siehe z.B. Garfinkel, 2002: 175; Garfinkel, 2007a: 12; Lynch, 1993: 302, Fußnote 76).

In einem unveröffentlichten Manuskript argumentiert Garfinkel (1984) sogar, dass es notwendig sei, die Demonstrationen von Livingston zu lesen und tatsächlich durchzuarbeiten, damit man Garfinkels programmatischeren Ausführungen nicht missverstehe. Dieser Aufsatz ist das Ergebnis einer solchen Auseinandersetzung, bei der wir auf unsere jeweiligen Hintergründe – Sharrocks langjährige Beschäftigung mit der Ethnomethodologie und Greiffenhagens Studium der Mathematik – mit der Zielsetzung zurückgreifen, die Aussagen von Livingston und Garfinkel zu verstehen.

Das Verständnis der Schriften von Garfinkel und Livingston fällt nicht leicht. Vor allem Garfinkel ist ein notorisch schwer verständlicher Autor, da er oft mit Widersprüchen, Ambiguitäten und Unklarheiten spielt (Pollner, 2012b). Dies wird durch die komplizierte Publikationsgeschichte noch erschwert. Nur sehr wenige seiner Arbeiten wurden in den 1970er und 1980er Jahren veröffentlicht, als er seine Überlegungen zu den *Studies of Work* ausarbeitete. So hat Garfinkel (1986) beispielsweise nur eine zweiseitige Einleitung für den von ihm herausgegebenen Band *Ethnomethodological Studies of Work* geschrieben. Einige relevante Schriften sind später in *Ethnomethodology's Program* (Garfinkel, 2002) erschienen, aber viele wichtige Manuskripte sind noch immer unveröffentlicht. Dies betrifft insbesondere zwei Texte: »Sciences of practical actions: Materials for studies directed to discovering and specifying the natural sciences as distinctive sciences of practical action« (Garfinkel 1984) und »Respecifying the natural sciences as discovering sciences of practical actions (I & II): doing so ethnographically by administering a schedule of contingencies in discussion with laboratory scientists and hanging around their laboratories« (Garfinkel et al. 1988). Dabei handelt es sich jedoch nicht immer um fertige Texte, sondern stellenweise eher um Notizsammlungen, was deutlich wird, wenn man das Manuskript von Garfinkel (2007a) betrachtet, dass zwar den Weg in den Druck gefunden hat, aber nicht dem entspricht, was man normalerweise von einer Publikation erwartet.

In diesem Beitrag beginnen wir mit einem kurzen Überblick über Garfinkels Programm der *Studies of Work*, wobei wir das »fehlende Was« in der Arbeitssoziologie, die »einzigartige Gegenstandsangemessenheit« sowie die Rolle von »Hybridstudien« fokussieren. Anschließend folgt eine genauere und detaillierte Darstellung von Livingstons Mathematikstudie, anhand derer wir einige Probleme herausarbeiten, die wir bezüglich Livingstons und Garfinkels höheren Ansprüchen an diese Studie haben. Hierbei konzentrieren wir uns auf die folgenden Fragen: a) ob ein mathematischer Beweis als eine *Beschreibung* oder ein *Account* verstanden werden kann; b) in welchem Sinne eine ethnomethodologische Studie *Entdeckungen* (*discoveries*) in der Mathematik lehren könnte; und c) ob Livingstons Ergebnisse als *mathematische Ergebnisse* betrachtet werden können. Im letzten Teil kehren wir zu Garfinkels späteren Arbeiten zurück und diskutieren Spannungen, die wir in diesen identifizieren.

2. Garfinkels ethnomethodologisches Programm der *Studies of Work*

Das zentrale Ziel von Garfinkels Programm der *Studies of Work* ist die Untersuchung und Herausarbeitung der »Ethno-Methoden«, die in unterschiedlichen Berufen im Gebrauch sind. Das bedeutet zu erfassen, welche Kompetenzen, Techniken, Werkzeug-

ge, Texte, Formen der Arbeitsteilung usw. für den Vollzug einer spezifischen Tätigkeit notwendig sind. Dabei verfolgt Garfinkel das ausdrückliche Ziel das Einzigartige von bestimmten Berufsgruppen zu identifizieren, sprich zu spezifizieren, inwiefern sich bspw. Lastwagenfahren vom Taxifahren unterscheidet, was wiederum von der Tätigkeit des Lokführers zu unterscheiden ist. Um dies hervorzuheben, nutzte Garfinkel zunächst den Begriff der »quiddity« (Garfinkel et al., 1981: 133), der sich auf das bezieht, was einen Gegenstand zu dem macht, was er ist. Später wechselte er zum Begriff der »haecceity« (Garfinkel und Wieder, 1992: 203, Endnote 2), der sich auf die Qualität bezieht, die einen Gegenstand als diesen Gegenstand beschreibbar werden lässt (siehe Lynch, 1993, Kapitel 7).

Garfinkels Bestreben war es folglich, sich mit den »technischen« Gesichtspunkten einzelner Berufe zu befassen, zu denen für ihn auch die Naturwissenschaften und die Mathematik gehören. In der Soziologie liegen diese fachspezifischen Aspekte normalerweise außerhalb des soziologischen Zuständigkeitsbereichs. Im Gegensatz dazu, ist es das Ziel ethnomethodologischer Studien z.B. der Astronomie (Garfinkel et al., 1981), der Neurowissenschaften (Lynch, 1985), der Mathematik (Livingston, 1986) und der galiläischen Physik (Garfinkel, 2002, Kapitel 8) sich mit den einzigartigen fachspezifischen Details zu befassen und sich somit mit »the work of discovering sciences in and as the material-specific details of scientific practice« (Livingston, 2008: 841) auseinanderzusetzen.

Garfinkel charakterisierte sein eigenes Programm der *Studies of Work* häufig in Abgrenzung zu vorliegenden berufs- und arbeitssoziologischen Studien. Selbstredend hatten bereits vor Garfinkel zahlreiche SoziologInnen unterschiedliche Berufe untersucht, darunter auch die Profession der Wissenschaft. Jedoch fehlte Garfinkel in diesen bisherigen Studien etwas und zwar die detaillierte Beschreibung der *tatsächlichen Arbeit* dieser Berufe, weshalb er von einem »fehlenden Was« in der Berufs- und Arbeitssoziologie sprach (Sharrock und Anderson, 1986: 85; Lynch, 1993: 271; Button et al. 2015, Kapitel 6; Lynch, i.E.).

Garfinkel bezeichnete dies manchmal als das »Howard-Becker-Phänomen«. Nach Garfinkel lernen wir beim Lesen von Beckers Studien über Jazzmusiker viel darüber, wo Jazzmusiker arbeiten, was sie verdienen, mit wem sie zusammenarbeiten und so weiter. Jedoch lernen wir nichts darüber, wie sie ihre Musik tatsächlich alleine oder gemeinsam spielen. Wie in allen soziologischen Berufs- und Arbeitsstudien fehle also die Beschreibung der Arbeit selbst:

The absence of such a literature is not restricted to the work of jazz musicians.

A descriptive literature on occupational praxis is absent to the entire field of the sociology of occupations. It is nowhere to be found. (Garfinkel, unveröff. Manuskript; zitiert nach Button et al., 2015: 117; eigene Hervorh.)

Ein für die folgende Argumentation relevantes Beispiel ist eine Studie (Wilder, 1981), die Mathematik als ein kulturelles System betrachtet. Diese kann zwar zeigen, dass es nicht nur mit mathematischen Überlegungen zu tun hat, ob sich eine mathematische Idee durchsetzt, sondern auch mit dem Status und der Macht derjenigen, die sie geschaffen haben. Sie ist jedoch wenig an den technischen Details der jeweiligen mathematischen Ideen interessiert, die untersucht werden.

Konventionelle soziologische *Studies of Work* lassen, nach Garfinkel keineswegs zufällig, die Arbeitspraktiken selbst verschwinden. Denn die Soziologie untersucht in der Regel bestimmte Settings, um spezifische *soziologische* Fragen oder Themen (wie etwa Macht, Geschlecht oder Klasse) zu behandeln. Anstatt sich also auf die Arbeit zu konzentrieren, die in diesen Settings stattfindet, konzentriert sie sich auf die sozialen Elemente, die in diesen Kontexten identifiziert werden können. In diesem Sinne sind die »technischen« Besonderheiten eines bestimmten Settings oder Berufs eher ein Ärgernis, als dass es von soziologischem Interesse wäre (Lynch 1993: 271-272; i.E.).

Wie würden also EthnomethodologInnen Zugang zu den Aspekten erhalten, die einen bestimmten Beruf oder eine Disziplin als einzigartig identifizierbar machen? In diesem Zusammenhang sprach Garfinkel oft von der »einzigartigen Gegenstandsangemessenheit von Methoden« und differenzierte diese in eine »schwache« und eine »starke« Variante (Garfinkel und Wieder, 1992: 182; Garfinkel, 2002: 175; Lynch, 1993: 302; i.E.).

Die schwache Variante der Gegenstandsangemessenheit kann man sich so vorstellen, wie es auch AnthropologInnen vertraut ist und zwar, dass es für das Studium einer bestimmten Kultur wichtig ist, die Sprache zu erwerben und in die jeweilige Lebensweise einzutauchen. Auf diese Weise können ForscherInnen selbst nachvollziehen was die PraktikerInnen tun, anstatt sich darauf verlassen zu müssen, was die PraktikerInnen ihnen über ihre Praxis erzählen und zu einer »ventriloquial relationship with a competent practitioner« (Lynch und Sharrock, 2003: xxiii-xxiv) führen würde. Dabei handelt es sich, wie Lynch (1999: 218) anmerkt, um keine besondere Herausforderung, wenn der oder die EthnomethodologIn bereits in der zu untersuchenden Praxis Erfahrungen hat. Es erfordert aber eine beträchtliche Selbstverpflichtung für diejenigen, die ihnen unbekannte Praktiken in den Naturwissenschaften, der Mathematik oder dem Recht untersuchen wollen. So halten bspw. Garfinkel et al. (1988: 11) fest, dass Livingston selbst sieben Jahre Mathematik studierte, um sich auf die ethnomethodologische Erforschung der Mathematik vorzubereiten.

Die starke Variante der einzigartigen Gegenstandsangemessenheit ist mit Lynch (2007: 510) gesprochen: »to put it mildly, less transparent«. Soweit wir es beurteilen können, geht es um das Bestreben, dass eine ethnomethodologische Studie es den LeserInnen nicht nur ermöglichen soll, etwas über die jeweilige untersuchte Praxis zu lesen, sondern Materialien zur Verfügung stellt, mit denen der oder die LeserIn selbst erfahren kann, was es mit dieser bestimmten Praxis auf sich hat. In diesem Sinne liegt das Ziel der einzigartigen Gegenstandsangemessenheit nicht im Verfassen eines typischen soziologischen Textes, sondern in der Bereitstellung von Materialien, die es den LeserInnen ermöglichen, sich selbst auf die körperliche Ausübung der Tätigkeit einzulassen. Dies zu erreichen ist jedoch überaus schwierig und herausfordernd. Tatsächlich nannte Garfinkel auf die Frage von Lynch (1993: 302, Fußnote 76) unter allen ethnomethodologischen *Studies of Work* nur vier Studien, die in diesem Sinne die einzigartige Gegenstandsangemessenheit erfüllen, darunter die Mathematikstudie von Livingston.

Die starke Variante der einzigartigen Gegenstandsangemessenheit ist auch im Zusammenhang mit der Idee von »Hybridstudien« (Garfinkel, 2002: 126, 2007a, 2007b; Lynch, 1993: 274; i.E.) zu betrachten, die abschließend ein wichtiges Schlüsselkonzept für Garfinkels Programm der *Studies of Work* bilden. Auch dieses Konzept ist schwer zu

verstehen und wirft viele Fragen auf, die wir im Folgenden diskutieren. Für uns hängt dies mit Garfinkels Unzufriedenheit über die weitgehend verständnislose Reaktion der Soziologie auf seine Veröffentlichungen zusammen, die ihn dazu veranlasste, ein neues Publikum für ethnomethodologische Studien zu suchen. Da sich SoziologInnen nicht für diese Art von technischen Details interessieren, die EthnomethodologInnen untersuchen wollen, können sie nicht das primäre Publikum dieser Studien sein. Anstatt also einen Beitrag zur Soziologie zu leisten, würden ethnomethodologische Studien darauf abzielen, einen Beitrag zu den untersuchten Berufen oder Disziplinen – wie Naturwissenschaft, Mathematik, Jura oder Musik – zu leisten und so hybride Fachdisziplinen hervorbringen. In diesem Zusammenhang erwähnte Garfinkel oft, dass solche ethnomethodologischen Studien in der Lage sein würden, PraktikerInnen etwas über ihre Praxis zu »unterrichten« (Garfinkel, 2002: 126, 182) und daher von ihnen »ernst genommen« (Garfinkel, 2002: 127) zu werden. Für Garfinkel war die Möglichkeit von Hybridstudien offenbar neu, spannend und vielversprechend. In unveröffentlichten Manuskripten bemerkte er, dass es notwendig sei »to make a lot of hybrid« (Garfinkel et al., 1988: 137).

Das Konzept der Hybridstudien markiert aus unserer Sicht eine wichtige Wende in Garfinkels Zielsetzung für ethnomethodologischer Studien, die nicht mehr primär auf die Soziologie ausgerichtet waren, sondern auf verschiedene Berufe und Disziplinen. Man könnte sogar sagen, dass Garfinkel die Soziologie gezielt hinter sich gelassen hat, zumindest die Soziologie als akademische Wissenschaft. Stattdessen würde die Ethnomethodologie Auswirkungen auf die untersuchten Berufe oder Fachdisziplinen haben sowie auf die in diesen Professionen verankerte »praktische« Soziologie:

The big point: Hybrid disciplines, – ethno/mathematics; ethno/medical pedagogy; ethno/policy analysis; – are serious news. And maybe *the* news of what ethno is all about.

The collection of notes needs to be reworked to make clear the existence of hybrids in various disciplines and their possible consequences – for the professions, for natural sciences, for other disciplines than these. (*Not for sociology particularly. Except that sociology is an in-house study of practical action among endless others.*) (Garfinkel, 1984; eigene Hervorh.)

In einem unveröffentlichten Manuskript erläutert Garfinkel seine Konzepte der einzigartigen Gegenstandsangemessenheit und der Hybridstudien durch einen expliziten Vergleich zwischen Lynchs (1985) Studie zur axonalen Aussprossung in einem Neurobiologielabor und der Studie von Livingston (1986) zu Gödels Unvollständigkeitstheorem in der Mathematik (vgl. Garfinkel et al., 1988: 12–14; auch Lynch i.E.). Lynchs Studie bezeichnete Garfinkel als (nur) eine analytische Ethnographie, die die einzigartige Gegenstandsangemessenheit nicht erfüllte. Lynch konnte, mit anderen Worten, nur über die wissenschaftliche Praxis sprechen, die er untersuchte (Axonaussprossungen), diese aber nicht selbst naturwissenschaftlich erforschen. In der Folge wurde Lynch von den PraktikerInnen nicht ernst genommen, wohingegen Livingstons Studie von Garfinkel häufig als »extraordinary hybrid« (Garfinkel, 2007a: 47) gepriesen wurde, da sie die einzigartige Gegenstandsangemessenheit von Methoden erfüllte:

Livingston can be taken seriously. Livingston's findings are mathematical results. Livingston's results, which are mathematical results, are cogent* and coherent* details of the *hybrid*, ethnomethodology/mathematics. (Garfinkel et al., 1988: 14; eigene Hervorh.)

Im nächsten Abschnitt werden wir Livingstons Studie ausführlich diskutieren, um Garfinkels Aussagen über diese Studie insbesondere dahingehend zu beurteilen, ob Livingstons Ergebnisse wirklich mathematische Ergebnisse sind. Zunächst möchten wir jedoch zwei wichtige Sachverhalte ergänzen.

Erstens wurde Lynch zwar möglicherweise nicht von den von ihm untersuchten WissenschaftlerInnen »ernst genommen«, es ist jedoch klar, dass er im Bereich der *Science and Technology Studies* (STS) sehr ernst genommen wurde, wo seine Studien einen bedeutenden Einfluss hatten und haben.

Zweitens sind die Untersuchungsgegenstände von Lynch und Livingston insofern ziemlich unterschiedlich, als es sich zum einen um den Bereich der Forschung, zum anderen um einen Teil der akademischen Lehre handelt. Lynch setzte sich mit einer Naturwissenschaft auf der Forschungsebene auseinander, d.h. mit WissenschaftlerInnen, die an Forschungen arbeiteten, die neue Erkenntnisse hervorbringen können, die in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht würden. Im ganz realen Sinne, wussten also die von Lynch beobachteten WissenschaftlerInnen nicht, was sie herausfinden oder ob sie überhaupt etwas entdecken würden. Im Gegensatz dazu untersucht Livingston einen mathematischen Beweis, der vor vielen Jahren veröffentlicht wurde (Gödel, 1931) und der zurzeit von Livingstons Studie in Graduiertenprogrammen und fortgeschrittenen Bachelorkursen unterrichtet wurde. Gödels Beweis ist für Mathematiker zu einem festen Bestandteil des etablierten mathematischen Universums geworden. Ein Beweis, auf dem andere Theoreme aufbauen und der mathematisch nicht angezweifelt wird.

3. Livingstons Forschungen zur Mathematik

Die Mathematikstudien von Livingston konzentrieren sich auf vorhandene mathematische Beweise, sowohl elementare (zum Beispiel aus der euklidischen Geometrie) als auch fortgeschrittene Beweise (zum Beispiel Gödels Unvollständigkeitssätze). Die Methode, mit der Livingston diese studiert, könnte als Ethnographie durch Introspektion beschrieben werden. Das heißt, dass sich Livingston selbst durch einen bestimmten Beweis arbeitet und dabei all die Dinge beobachtet, die er tun muss, um den Beweis zu verstehen, um somit die *Arbeit* des Beweisens sichtbar zu machen. In den Worten von Heintz (2003: 929): »He takes us by the hand and leads us through a proof.«

Obgleich Livingston seine eigene, möglicherweise idiosynkratische Art zeigt, mit der er einen Beweis durcharbeitet, liegt seine Zielsetzung darin, dass er die Arbeit sichtbar machen möchte, die jedeR tun muss, der oder die Mathematik betreiben will. Er verwendet daher seine Beispiele: »to exhibit through [my] idiosyncrasies a recognizable and pervasive situation of theorem proving« (Livingston, 2008: 850, Fußnote 3). In gewisser Weise simuliert Livingston, wie MathematikerInnen einen bestimmten Beweis

lesen würden. Jedoch geht er ganz entsprechend Garfinkels starken Variante der einzigartigen Gegenstandsangemessenheit noch weiter und lädt die LeserInnen dazu ein, den Beweis selbst durchzuarbeiten. Livingstons Schreibweise ist sorgfältig pädagogisch und leitet die LeserInnen dazu an, selbst zu sehen, wie der Beweis funktioniert.

Die vielleicht wichtigste Botschaft von Livingston über mathematische Beweise könnte als Kritik am »Textfetisch« und der »Verachtung des Praktischen« zusammengefasst werden. Denn für viele bildet der niedergeschriebene Beweis (in einem Lehrbuch oder auf einer Tafel) den Ursprung und die Grundlage der Objektivität und Gewissheit der Mathematik. In anderen Worten sind es die Symbole und Diagramme auf dem Blatt, welche die Wahrheit der Mathematik gewährleisten. Es ist Livingstons Ziel dieses Bild einzureißen. Er macht dies, indem er diesem Bild die Art und Weise gegenüberstellt, auf die sich LeserInnen tatsächlich einem Beweis nähern. Dabei stellt man recht schnell fest, dass dies keineswegs automatisch geschieht, d.h. man muss arbeiten, um zu verstehen, wie ein Beweis funktioniert. Beim Lesen eines Beweises sieht man vielleicht eingangs nicht, warum ein Diagramm auf eine bestimmte Weise gezeichnet wurde oder man bekommt den Eindruck, dass ein bestimmter Fall ausgelassen wurde. Es kann auch etwa sein, dass man den Beweis liest und keine Fehler findet, ohne aber dazu in der Lage zu sein zu erkennen, warum damit dieses Theorem bewiesen wird. Buchstäblich nichts von dieser Arbeit wird im Text oder auf der Tafel erwähnt.

Livingston fasst diese Unterschiede indem er den (ganzen) Beweis als ein Paar mit zwei Teilen betrachtet: Die Wörter und Symbole auf dem Blatt bezeichnet er als »Beweis-Account« oder »Beweisbeschreibung«, während er all diejenigen Praktiken, die beim Lesen oder Schreiben des Beweis-Accounts verwendet werden, als die »gelebte Arbeit« bezeichnet.

The proof – as one coherent, social object – consists of a pair: [a proof-account/the lived-work of proving to which that proof-account is essentially and irremediably tied]. (Livingston, 1987: 112)

From the standpoint of a description of cultural practice, a proof – as an ongoing activity – is the pairing of, on the one hand, a description of that proof and, on the other, the reasoning of the proof and the organization of the practices of proving that the proof-description describes. (Livingston, 1999: 877)

Mit Hilfe dieser terminologischen Unterscheidung kann Livingston zeigen, dass eine Sichtweise, die die Gewissheit der Mathematik im Text verortet, den mathematischen Beweis tatsächlich auf den Beweis-Account reduziert und die gelebte Arbeit des Beweises nicht beachtet. Berücksichtigt man diese jedoch, gelangt man zu einem anderen Bild der Mathematik, in welchem die Rolle der Praxis als der Ursprung der mathematischen Gewissheit betont wird.

Wir können unser Verständnis von Livingstons These anhand unserer eigenen Studien von Mathematikvorlesungen kurz illustrieren (Greiffenhagen und Sharrock, 2011; Greiffenhagen, 2014). In diesen Vorlesungen »reden-und-schreiben« die Dozierenden Definitionen, Theoreme und Beweise an die Tafel, wobei es kaum zu Interaktionen mit den Studierenden kommt. In einem gewissen Sinn demonstriert der oder die DozentIn

den Argumentationsgang eines bestimmten Beweises für das studentische Publikum auf sichtbar überzogene Art und Weise.

In einer solchen Vorlesung können wir zwischen den geschriebenen Symbolen auf der Tafel, die auch nach Beendigung der Vorlesung noch sichtbar sind, und dem begleitenden verbalen und verkörperten Kommentar des Dozenten unterscheiden. Am Ende der Vorlesung sehen wir beispielsweise das folgende Theorem an der Tafel:

$$\text{Theorem 1.4: For } \theta, \varphi \in \text{SL} \\ \text{(i) } \theta \equiv \bigvee S_\theta$$

Ebenso wurde der dazugehörige Beweis an die Tafel geschrieben:

$$\begin{aligned} \text{Let } V \text{ be a val. say } V = V_\alpha \\ \text{Then} \\ V(\theta) = 1 &\Leftrightarrow V_\alpha(\theta) = 1 \\ &\Leftrightarrow \alpha \in S_\theta \\ &\Leftrightarrow V_\alpha(\beta) = 1 \text{ for some } \beta \in S_\theta \\ &\Leftrightarrow V(\bigvee S_\theta) = 1 \end{aligned}$$

Der Dozent hatte diese Symbole jedoch nicht stumm an die Tafel geschrieben, sondern lieferte einen fortlaufenden verbalen, und durchaus auch gestischen, Kommentar:

Transkript 1

- 1 Okay. Well let's let vee be a valuation. Let's say- >look, we know every valuation is of the
- 2 form vee alpha for some atom alpha, so let's say vee equals vee alpha. It's a useful trick to do
- 3 it this way. Then vee of theta equals one, well, if and only if, cos that's the same thing as vee
- 4 alpha, if and only if vee alpha of theta equals one. If and only if, well that's the same as
- 5 saying alpha's in ess theta, isn't it? Cos here we are. Here's ess theta (up there), over here.
- 6 So that's exactly the same as saying that. That condition is saying the same as alpha is in ess
- 7 theta. Okay. And that's if and only if, now vee alpha of beta equals one, it's a funny way of
- 8 saying it but you can see for why in a minute, if and only if vee alpha of beta equals one for
- 9 some beta in ess theta. Well, let's just see why that is. Okay, well if alpha is in ess theta, well
- 10 then alpha's in ess theta here. We take the beta to be equal to alpha and vee alpha of alpha
- 11 equals one. Okay, so that's true. So if alpha's in ess theta there is such a beta, namely alpha.
- 12 On the other hand, if alpha's not in ess theta, then any beta we choose in ess theta will not
- 13 be equal to alpha, so vee alpha of that atom will get value zero. Cos there's a unique atom
- 14 that it gives value one to, namely alpha. So this funny way of writing things here is okay. And
- 15 the reason for doing it like that is now, that's if and only if vee alpha of the disjunction of ess
- 16 theta equals one, right? Cos vee alpha of that disjunction will get value one just if vee alpha
- 17 of one of the disjuncts gets value one. In other words, vee alpha of one of the things in ess
- 18 theta is equal to one and that's just-, so vee alpha and vee are the same thing, so that's if and
- 19 only if vee of this equals one. Okay. So these two things theta and the disjunction of ess
- 20 theta are logically equivalent. That's why it's important. That's why, in a sense, theta can be
- 21 thought of as being made up of the atoms in ess theta. It's just, it's just logically equivalent to
- 22 the disjunction of those atoms. Furthermore:

Der Dozent, in diesem Kommentar:

- erinnert die Studierenden an ein vorheriges Ergebnis. (»Schauen Sie, wir wissen, dass jede Bewertung in der Form Vee-Alpha für einige Atom-Alpha ist«; Zeilen 1-2);
- hebt hervor, wie wichtig ein bestimmter Schritt ist. (»Es ist ein nützlicher Trick, es auf diese Weise zu tun«; Zeile 2-3);
- zeigt auf ein vorheriges Ergebnis. (Siehe Abbildung 1 unten);
- prognostiziert, dass ein bevorstehender Schritt ungewöhnlich ist. (»Es ist eine komische Art, es zu sagen, aber Sie können in einer Minute sehen, warum«; Zeile 14);
- liefert eine Zusammenfassung davon, was er bisher getan hat, und worauf dies mathematisch hinausläuft. (»Deshalb ist es wichtig. Deshalb kann Theta gewissermaßen als aus Atomen in Ess Theta angesehen werden«; Zeilen 20-21).

Abbildung 1: Dozent zeigt auf ein vorheriges Ergebnis



alpha's in ess theta, isn't it? Cos here we are. Here's ess theta (up there), over here.

Wozu dienen all diese Kommentare? Sie helfen den Studierenden, den Beweis zu verstehen. Dies zeigt, dass LeserInnen, die einen mathematischen Beweis verstehen möchten, diesen nicht nur vom Anfang bis zum Ende durchlesen, sondern vielmehr den Beweis, möglicherweise mehrmals, durcharbeiten, um ihn zu »kapieren«. Auf diesen Sachverhalt verweisen auch Davis und Hersh (1981: 281):

Why are textbook and monograph presentations of mathematics so difficult to follow? The layman might get the idea that a skilful mathematician can sight-read a page of mathematics in the way that Liszt sight-read a page of difficult piano music. This is rarely the case. The absorption of a page of mathematics on the part of the professional is often a slow, tedious, and painstaking process.

Aus unserer Sicht macht Livingston etwas sehr Ähnliches wie der Dozent. Beide beschäftigen sich mit einer bestimmten Performanz oder Demonstration der Beweisführung. Somit wird eine übertriebene Version dessen vorgeführt, was LeserInnen selbst tun müssten, um einen Beweis zu verstehen. Die Zielsetzung der beiden ist jedoch sehr unterschiedlich. Der Dozent spricht mit Studierenden, die bereits viele andere Beweise kennen und verstehen. Er erklärt ihnen, was sie lernen müssen, um *diesen* Beweis zu verstehen. Der Dozent weist auch auf Dinge hin, welche Studierende möglicherweise

selbst nicht erkennen, die in diesem Beweis vorkommen, aber nicht spezifisch für diesen sind und auch für andere Beweise genutzt werden können. Im Gegensatz dazu wendet sich Livingston in erster Linie an SozialwissenschaftlerInnen, die kaum andere Beweise kennen. Daher verwendet Livingston diesen einen besonderen Beweis, um *allgemeine* Merkmale der mathematischen Praxis zu verdeutlichen. Er weist insbesondere auf die Arbeit hin, die notwendig ist, um die Kluft zwischen dem schriftlichen Beweis und dem Verstehen des Beweises zu schließen.

Livingston betont, dass der schriftliche Beweis zwar eine sehr klare sequenzielle Struktur haben kann. (Einem ersten Schritt folgt der Zweite und so weiter.) Das Lesen und Verstehen des Beweises ist jedoch streng genommen nicht sequentiell, sondern eher prospektiv-retrospektiv organisiert. Für jeden neuen Schritt wird sich der Leser oder die Leserin vorausschauend fragen, wofür dieser neue Schritt anschließend genutzt werden wird, während er gleichzeitig rückblickend möglicherweise versteht, warum ein früherer Schritt eingeführt wurde. (Da dieser frühere Schritt es ermöglichte an diese Stelle zu gelangen.) Livingstons Studie kann somit als eine Anwendung der Ergebnisse von Garfinkels (1967) *Studies in Ethnomethodology* auf die Mathematik verstanden werden: Der retrospektiv-prospektive Sinn eines gegenwärtigen Ereignisses, die dokumentarische Methode der Interpretation, indexikale Ausdrücke usw. gelten nicht nur für das alltägliche Denken (*common sense reasoning*), sondern auch für das mathematische Schlussfolgern, von dem man vielleicht dachte, dass es sich diesen Aspekten entziehen würde.

Livingston macht auch darauf aufmerksam, dass Beweise nicht für jedermann geschrieben werden, sondern einen rezipientenspezifischen Zuschnitt haben (Sacks 1992: 438). Gödels Veröffentlichung der Unvollständigkeitssätze wurde nicht für ZeitungsleserInnen, GymnasiastInnen und nicht einmal für Mathematikstudierende im ersten Jahr geschrieben. Sie wurden für fortgeschrittene MathematikerInnen geschrieben, die mit formaler Logik, Zahlentheorie, Funktionentheorie und formaler Systemtheorie vertraut sind. Dies ähnelt wiederum den Bemerkungen von Garfinkel (1967) in seiner Studie von Krankenakten, bei denen er darauf insistierte, dass sie als Teil der medizinischen Praxis verstanden werden sollten. Es handelt sich um eine Anwendung von Garfinkels generellem Argument, wonach Dokumente und ihre Nutzung in Praktiken eingebettet sind und in Bezug auf diese zu bestimmen sind. Ein Argument, das für mathematische Beweise ebenso gilt wie für Krankenakten.

Jedoch scheinen sowohl Livingston als auch Garfinkel zu glauben, dass Livingstons Erkenntnisse von noch größerer Bedeutung sind. Drei ihrer zentralen Aussagen werden wir im Folgenden kritisch diskutieren.

3.1. In welchem Sinne sind Beweise Beschreibungen oder *Accounts*?

Sowohl Livingston als auch Garfinkel behandeln schriftliche Beweise in einem Buch oder an der Tafel als *Account* oder Beschreibung, d.h. als »descriptions of practice« (Livingston, 1993: 369) und zwar als »precise description« (Garfinkel, 2002: 189). Die vielleicht deutlichste Formulierung dazu findet sich im folgenden Zitat:

[...] a proof-account itself is an ›official account‹ of a proof. As developed in the text, a proof-account is a description of an organization of the practices of proving necessary

for a proof. Once that organization of practice has been found, the adequacy of the proof-account appears retrospectively to be a self-exhibiting feature of the account. In that this transformation depends on communally available skills of proving, a proof-account is an ›official description‹ of a particular proof for the community of provers. (Livingston, 1993: 392, Endnote 1; eigene Hervorh.)

»Accounts« (und »accountability«) sind Schlüsselbegriffe des analytischen Arsenal der Ethnomethodologie (Garfinkel, 1967). Die Betonung der praktischen Erklärbarkeit (*accountability*) von niedergeschriebenen mathematischen Beweisen, wäre eine Möglichkeit, um Livingstons und Garfinkels Argumentation (schriftliche Beweise seien Beschreibungen oder *Accounts*) zu verstehen. Möglicherweise versuchen sie einfach zu zeigen, dass das, was Garfinkel (1967) über Krankenakten in den *Studies in Ethnomethodology* geschrieben hat, auch für mathematische Beweise gilt. In diesem Sinne wäre natürlich jeder Text ein *Account*, genauso wie jede Handlung *accountable* ist (es gibt keine nicht zurechnungsfähigen Handlungen). Die Aussage von Livingston, dass schriftliche Beweise *Accounts* sind, könnte insofern als methodologische Heuristik betrachtet werden, um einen Zugang für seine eigene Untersuchung der *gelebten Arbeit* der Mathematik zu eröffnen.

Wir glauben jedoch, dass Livingston und Garfinkel etwas Bedeutsameres nahelegen. Dabei ist jedoch zum einen unklar, ob sie argumentieren, dass jeder Text ein *Account* ist oder ob nur bestimmte Texte (wie etwa mathematische Beweise) *Accounts* sind. Zum anderen wird der Umstand, dass mathematische Beweise *Accounts* sind, als ein Befund präsentiert, d.h. als etwas, das in einer ethnomethodologischen Studie festgestellt bzw. entdeckt wurde (und nicht als etwas, das zu Beginn als Heuristik vorausgesetzt wurde).

Die Behandlung des schriftlichen Beweises als *Account* oder Beschreibung erlaubt es Livingston und Garfinkel eine Ähnlichkeit zwischen der Arbeit von SoziologInnen (der Gegenstand der *Studies in Ethnomethodology*) und der Arbeit von MathematikerInnen (dem Gegenstand von Livingstons Buch) herzustellen. Somit führen beide *Studien* über praktische Handlungen durch, die zu formalen Übertragungen (*Accounts* oder Beschreibungen) dieser praktischen Handlungen führen. Livingston (1986: 177) drückt dies folgendermaßen aus: »A mathematical proof is itself a classical study of its own practices«.

Dies finden wir in mehrerlei Hinsicht problematisch.

Erstens, wenn man schriftliche Beweise wie eine »klassische Studie« behandelt, dann führt dies dazu, dass sowohl Garfinkel als auch Livingston behaupten, dass in schriftlichen Beweisen etwas fehle und zwar insbesondere, dass diese wichtige Aspekte der mathematischen Praxis ignorieren oder verbergen. So sagt beispielsweise Livingston (1986: 190, Endnote 1), dass »the essential connection between that lived-work and mathematical rigor is irremediably hidden« und Garfinkel argumentiert, dass der schriftliche Beweis die »reflexive accountability of the work of proving« (Garfinkel, 2002: 188) ignoriert, so dass im schriftlichen Beweis die gelebte Arbeit »ABSENT« (Garfinkel, 2007a: 20; Hervorh. im Original) sei. Mit anderen Worten, nachdem Garfinkel und Livingston einen schriftlichen Beweis wie eine klassische Studie behandelt haben, können sie die Kritik des »fehlenden Was« anbringen. Wie bereits eingangs erwähnt, ar-

gumentiert Garfinkel (unveröff. Manuskript; zitiert nach Button et al., 2015: 117), dass »descriptive literature on occupational praxis is absent«. Nun handelt es sich allerdings nicht um das »fehlende Was« in der Berufs- und Arbeitssoziologie, sondern in Texten, die von MathematikerInnen für MathematikerInnen geschrieben wurden, insofern als »professions are sciences of their own professional practice« (Livingston, 1987: 116). Es wird somit auch angedeutet, dass eine solche »descriptive literature« möglich wäre, jedoch noch aussteht.

Während wir Garfinkels Argumentation dahingehend verstehen, dass es in der Arbeitssoziologie ein »fehlendes Was« gibt, (welches das Thema der *Studies of Work* ist), fällt es uns jedoch viel schwieriger nachzuvollziehen, in welchem Sinne etwas in einem schriftlichen mathematischen Beweis fehlt. Ein Grund für diese Schwierigkeit besteht darin, dass weder Garfinkel noch Livingston Hinweise darauf geben, für wen, in welcher Situation und zu welchem Zweck etwas fehlt (zum Beispiel in Gödels schriftlichem Beweis der Unvollständigkeitssätze). Aus unserer Sicht könnte man sogar im Gegenteil behaupten: MathematikerInnen fehlt an gar nichts, denn sie verstehen, benutzen, und unterrichten den Beweis seit Jahrzehnten. Wir würden verstehen, wenn Garfinkel und Livingston sich auf diejenigen beziehen würden, die keine mathematische Ausbildung haben. Für sie fehlt möglicherweise etwas, da sie durch die Form schriftlicher Beweise in die Irre geführt werden könnten, wenn sie diese als Beschreibungen davon missverstehen, wie mathematische Entdeckungen zu machen sind. Garfinkel und Livingston scheinen sich jedoch nicht auf Unwissende zu beschränken, sondern argumentieren, dass den MathematikerInnen selbst etwas verborgen ist und von ihnen ignoriert wird, obgleich sie sich dennoch auf dieses unheilbar Verborgene »verlassen« müssen (Livingston, 1986: 190, Endnote 1).

Zweitens werden zwei unterschiedliche Genres von Texten miteinander verbunden, die von MathematikerInnen verfasst werden. Auf der einen Seite gibt es so etwas wie Fachartikel, die in mathematischen Zeitschriften veröffentlicht werden, in denen Mathematiker neue Techniken einführen, um verschiedene Theoreme zu beweisen. Diese Texte sind gewissermaßen Texte *in* der Mathematik. Allerdings schreiben Mathematiker auch, zumeist gegen Ende ihrer Karriere, allgemeinere Überlegungen *über* die Mathematik. Ein berühmtes Beispiel hierfür ist das Werk von Hardy (1940): *A Mathematician's Apology*. Unseres Erachtens handelt es sich bei dieser Textsorte eindeutig um einen *Account* oder eine Beschreibung der Mathematik, da MathematikerInnen hierbei nicht wirklich Mathematik betreiben, (d.h. neue Techniken einführen oder neue Theoreme beweisen), sondern stattdessen eher über philosophische Fragen reflektieren, zum Beispiel, was Mathematik wirklich ist und worauf mathematische Sicherheit beruhen könnte. In der Tat beginnt Hardy (1940: 1) sein Buch in diesem Sinne:

It is a melancholy experience for a professional mathematician to find himself writing about mathematics. The function of a mathematician is to do something, to prove new theorems, to add to mathematics, and not to talk about what he or other mathematicians have done.

Aus unserer Sicht handelt es sich bei Texten *in* und Texten *über* Mathematik um zwei sehr unterschiedliche Arten von Dokumenten. Garfinkel hat in der Unterscheidung von Texten »über« Ethnomethodologie und solchen, die Ethnomethodologie machen, einen

ganz ähnlichen Standpunkt vertreten. Die Frage, ob etwas ›fehlt‹, ist keine allgemeine Bedingung, sondern etwas, das im und aus dem Sprechen heraus entschieden wird. In den Worten von Garfinkel und Sacks (1970: 359): »There is no room in the world for formulations as serious solutions to the problem of order«.

Selbstredend sind diese Unterscheidungen nicht immer ganz klar. In der Tat könnte man argumentieren, dass Gödels Aufsatz, als Teil von Hilberts Meta-Mathematik, beide Aspekte enthält, d.h. Prosa *über die Mathematik* sowie Beweise *in der Mathematik* (Floyd, 2001). Indem Garfinkel und Livingston jedoch schriftliche Beweise als *Accounts* behandeln, betrachten sie beide Textsorten als gleichartig und daher als Gegenstand derselben Bedenken, Fragen oder Kritik.

Abschließend wollen wir die Überlegung, dass schriftliche Beweise am besten als Beschreibungen oder *Accounts* zu behandeln sind, aus Wittgensteinscher Perspektive in Frage stellen. Mit Wittgenstein würden wir argumentieren, dass es einen wichtigen Unterschied zwischen den Naturwissenschaften und der Mathematik gibt. Ein empirischer Aufsatz in den Naturwissenschaften enthält einen Abschnitt zur Methode, der als Beschreibung der Beobachtungen und Experimente betrachtet werden kann, die zu den in der Veröffentlichung diskutierten Ergebnissen geführt haben. Viele soziologische Studien der Naturwissenschaften haben gezeigt, dass in diesen formalen Beschreibungen der Methoden einige Dinge fehlen (Lynch und Jordan, 1995: 227), die in wissenschaftlichen Publikationen nicht vorkommen. In den Naturwissenschaften gibt es viele Dinge, die in der Welt passiert sind, über die in der wissenschaftlichen Abhandlung gesprochen wird und die beschrieben werden. In diesem Sinne können Aspekte einer Naturwissenschaft mit einer »actual scientific sociology« (ebd.: 235) des praktischen Handelns verglichen werden.

Für die Mathematik ist die Frage ungleich schwieriger, ob es etwas gibt, das in einem mathematischen Text beschrieben wird. Mathematische Objekte existieren nicht in der ›realen Welt‹, sondern sind ›Gedankenobjekte‹, deren einzige Materialität sich erst in Texten manifestiert (Greiffenhagen, 2014). Wenn man eine bestimmte philosophische Position wie den Platonismus einnimmt, könnte man natürlich sagen, dass mathematische Objekte in einem unabhängigen Bereich existieren und dass mathematische Texte diese ›beschreiben‹. Wir glauben jedoch nicht, dass Garfinkel oder Livingston für eine solche philosophische Position, wie den Platonismus, plädieren würden. Sie interessieren sich dafür, wie MathematikerInnen mit Beweisen in der Praxis umgehen, und nicht, welche philosophischen Überzeugungen MathematikerInnen haben. Über die mathematische Praxis könnte man sagen, dass es in der reinen Mathematik nichts außerhalb des geschriebenen Textes gibt. So argumentiert auch Wittgenstein:

Erinnern wir uns, dass in der Mathematik die Zeichen selbst Mathematik machen, nicht Mathematik beschreiben.

What we find in books on mathematics is not a description of something but the thing itself. We make mathematics. Just as one speaks of ›writing history‹ and ›making history‹, mathematics can in a certain sense only be made. (Wittgenstein, 1979: 34)

In diesem Punkt stimmen wir mit Wittgenstein überein. Nicht jeder geschriebene Text lässt sich am besten als Beschreibung oder *Account* verstehen. Wir würden eine Biogra-

phie über Hitler als einen *Account* bezeichnen. Doch in welchem Sinne wäre Tolkiens *Herr der Ringe* ein *Account*?

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Garfinkel und Livingston durch die Behandlung des schriftlichen Beweises als *Account* oder als Beschreibung argumentieren können, dass in dieser Beschreibung etwas fehlt oder verborgen ist. Man könnte jedoch sagen, dass dieses »Problem« erst von Garfinkel und Livingston selbst geschaffen wurde. Es ist wichtig nochmals darauf hinzuweisen, dass die Texte, über die wir sprechen, von MathematikerInnen *für* MathematikerInnen geschrieben wurden. Anders ausgedrückt, sind diese Texte für LeserInnen geschrieben, bei denen vorausgesetzt werden kann, dass sie mathematisches Können, Wahrnehmungsvermögen und Verständnis haben, wenn sie sich mit diesen Texten auseinandersetzen. Dabei ist es natürlich etwas anders, wenn Livingston diese Texte dazu verwendet, um mit NichtmathematikerInnen (z.B. SoziologInnen) ins Gespräch zu kommen und daher nicht strikt mathematisch argumentiert.

Garfinkel und Livingston verwenden einen schriftlichen Beweis als soziologisches Datum und versuchen anschließend anhand des Textes zu rekonstruieren, was getan wurde, um den beschriebenen Ausführungen zu folgen. Ihre Methodologie offenbart, dass man diese Texte nicht auf diese Weise verwenden kann. Dies geschieht jedoch auf Kosten der Überlegung, was der Text an Relevantem für diejenigen berichtet, die sein Zielpublikum sind. (Mathematische Beweise werden für andere MathematikerInnen geschrieben, nicht für SoziologInnen). Was einem Text »fehlt«, kann nicht unabhängig davon entschieden werden, was den Text in der Praxis als vollständig, genau, detailliert usw. kennzeichnet.

Dies kann zum Teil auf das methodische Vorgehen von Livingston zurückgeführt werden. Livingston untersucht weder MathematikerInnen, die mit ihrer Arbeit beschäftigt sind (sei es zur Vorbereitung des Unterrichts oder beim Lösen eines bisher ungelösten Problems) noch Situationen, in denen diese MathematikerInnen mit einem bestimmten Text frustriert sind. Livingston beschäftigt sich auch nicht mit der Soziologie der Mathematik, was bedeuten würde, dass er frühere soziologische Befunde über die Mathematik mit der gelebten Arbeit der Mathematik vergleichen würde. Stattdessen bietet Livingston eine rätselhaft dekontextualisierte Untersuchung mathematischer Beweise an, bei der die Tatsache, dass der schriftliche Beweis die gelebte Arbeit verbirgt und ignoriert, »unabänderlich« und »unvermeidlich« ist. Dies scheint jedoch eher ein philosophisches oder soziologisches Argument über die Mathematik zu sein als ein praktischer Befund in der Mathematik.

3.2. Können ethnomethodologische Studien etwas über Entdeckungen lehren?

Livingston (1986: 7) weist zu Recht darauf hin, dass die Arbeit von MathematikerInnen darin besteht, Entdeckungen zu machen. MathematikerIn zu sein beinhaltet folglich, Beweise für noch nicht bewiesene Hypothesen zu finden (sowie mögliche Hypothesen aufzustellen, die man beweisen könnte). Livingston (1987: 117) hat ebenso richtig festgehalten, dass die Art und Weise wie man eine Entdeckung macht indirekt »under the auspices of tutorial apprenticeship« vermittelt wird, da es unmöglich ist, diese explizit

zu unterrichten. Es gibt nämlich keinen ›Algorithmus‹, den MathematikerInnen lernen könnten, um Entdeckungen zu machen. Ebenso wie es keine Kurse in der Mathematik gibt, in denen explizit unterrichtet würde, wie man Entdeckungen macht. Darüber hinaus waren die wenigen Versuche, Bücher über dieses Thema zu verfassen, wie etwa *How to Solve it* von Pólya (1957 [1945]), nicht sehr erfolgreich und wurden von MathematikerInnen weitgehend ignoriert. Wenn die Ethnomethodologie also einen neuartigen Beitrag zum Lehren der Entdeckungskunst leisten könnte, wäre dies tatsächlich eine bedeutende Leistung.

In der Terminologie von Ryle (1945) bezieht sich das Machen von Entdeckungen auf das »knowing how« und nicht auf das »knowing that« und lässt sich entsprechend nicht *explizit* unterrichten. Es ist wichtig zu beachten, dass sich das Erlernen einer Fähigkeit nicht isomorph zur Lehrtätigkeit verhält: Ein Großteil vom dem was gelernt wird, wird nicht durch das Lernen von Fakten und Aussagen aus Büchern oder Vorlesungen erworben, sondern durch die *Praxis*, z.B. durch diverse Übungen. Lernkompetenzen werden durch Unterricht, Training sowie durch Aufsnappen erworben. Diese Schwierigkeit zu unterrichten, wie man etwas Neues oder Kreatives tun kann, gilt natürlich sowohl für die klassische Soziologie und Ethnomethodologie, wie es auch für die Mathematik gilt: All dies beinhaltet »knowledge-how«, das nicht explizit vermittelt werden kann.

Unserer Ansicht nach scheint Livingston anzunehmen, dass seine eigene Entdeckung der gelebten Arbeit des Beweisens, die im Beweis-*Account* ignoriert wird, eine neue Art darstellt, wie man einen Zugang zur Kunst des Entdeckens in der Mathematik gewinnen könnte. In diesem Sinne schreibt Livingston: »this book provides an initial means of animating the question of the nature of mathematical discovery [...] by providing access to a mathematical discovery as lived-work« (Livingston, 1986: 177). Dies führt Livingston zu einer eher paradox klingenden Aussage, dass mathematische PraktikerInnen zwar wissen, wie man Entdeckungen macht, dass ihnen aber die dazu notwendigen Fähigkeiten nicht zugänglich sind.

The practical character of a discovery, and the ordinary, naturally organized work of it, are technically unavailable to practitioners in and as the work of accountably finding – and, in and as the work of finding, of accountably exhibiting – the observable, repeatable, analyzable, demonstrable discovery. This is not because they do not ›know‹ those skills; the skills are ›in‹ their fingertips. They know them, use them, rely on them; they are what they do. Those skills are the familiar, ordinary, ignored circumstances and substance of their work lives. [...] What a discovery literally and identically consists of as praxis is inaccessible to practitioners as just that. Therein, the professions are unable to teach it. (Livingston, 1987: 117; *eigene Hervorh.*)

Dies finden wir erneut in verschiedener Hinsicht problematisch.

Erstens handelt es sich um eine subtile (aber wichtige) Verschiebung, von der Aussage, dass mathematische Entdeckungen nicht »explizit« gelehrt werden können, hin zu der Annahme, dass »the professions are unable to teach it«. Wir würden argumentieren, dass PraktikerInnen durchaus dazu in der Lage sind Entdeckung zu lehren, jedoch nicht explizit. Livingston zeigt nicht, dass es professionellen Ausbildungen nicht gelingt, Menschen darin zu unterrichten, wie man Entdeckungen macht, sondern nur, dass sich dies nicht in expliziten Instruktionen vollzieht. Stattdessen bereiten sie die

Menschen auf die Ausübung der Mathematik vor, was sie dazu in die Lage versetzt Entdeckungen zu machen. Es gibt keinen Mangel an MathematikerInnen, denen es gelingt Entdeckungen zu machen. Daher die Art und Weise, wie PraktikerInnen ihre Profession durch eine Kombination aus Texten, Vorlesungen, Übungen, praktischer Arbeit und Lehrlingsarbeit unterrichten. Tatsächlich ähnelt es dem, was Livingston in seiner eigenen ethnomethodologischen Studie macht. Natürlich wäre es richtig, wenn Garfinkel feststellt, dass in den Bibliotheken »a descriptive literature [of discovery] is absent«. Dies bedeutet allerdings nicht, dass Professionen keine Entdeckungen lehren können.

Zweitens gibt es eine weitere wichtige Verschiebung von dem, was man als *disziplinäre* Entdeckung bezeichnen könnte, hin zur Tätigkeit *persönlicher* Entdeckungen. Livingston bezieht sich in seiner Feststellung, dass die Arbeit von MathematikerInnen darin besteht, Entdeckungen zu machen, auf MathematikerInnen, die Entdeckungen machen wollen, die in der Fachdisziplin neu sind. Jedoch befasst sich Livingston, wie er selbst einräumt, nicht mit disziplinären Entdeckungen, sondern mit der persönlichen Entdeckung von MathematikerInnen und zwar in der Situation, in der MathematikerInnen einen bestehenden Beweis zum ersten Mal selbst verstehen (Livingston, 2008: 850, Fußnote 2). Dabei handelt es sich um die gleiche Situation, die wir in unserer Studie über Vorlesungen in der Mathematik untersucht haben, in der wir nicht die fachdisziplinäre Produktion neuer Mathematik erforschten, sondern die Reproduktion mathematischer Erkenntnisse von denjenigen, die diese nicht kennen oder noch nicht verstehen. Wenn dies der Fall ist, stellt sich die Frage, was Livingston den PraktikerInnen beibringen möchte. Diese Art von Entdeckung ist für jeden Beweis einzigartig. MathematikerInnen interessieren sich dafür, wie man Entdeckungen macht, für die es bisher keine Lösungen gibt und suchen nicht nach einem neuen Weg des Verstehens, wie bereits entdeckte Beweise funktionieren.

Drittens fällt es uns sehr schwer zu verstehen, inwiefern die von Livingston beschriebenen Fertigkeiten für die PraktikerInnen einerseits »technically unavailable« sind, sie diese aber andererseits kennen. Wir könnten verstehen, dass die Fertigkeiten für MathematikerInnen in einem ähnlichen Sinne unzugänglich sind, wie für Monsieur Jourdain in Molières *Der Bürger als Edelmann* die Tatsache »unzugänglich« ist, dass er Prosa spricht und dann, als er über Prosa unterrichtet wird, ausruft: »Meiner Treu«, da spreche ich nun schon länger als vierzig Jahre Prosa, und habe nichts davon gewusst; ich bin Ihnen außerordentlich verbunden, mir das gesagt zu haben.« Es fällt uns allerdings schwer zu glauben, dass MathematikerInnen auf diese Weise auf Livingstons Erkenntnisse reagieren könnten.

Es lässt sich zusammenfassend festhalten, dass Livingstons Behauptung, dass PraktikerInnen nicht in der Lage wären, Entdeckung zu lehren (anstatt nur zu sagen, dass das Entdecken nicht explizit gelehrt werden kann), für uns suggeriert, dass die Ethnomethodologie Entdeckung lehren *kann*. Wir können uns aber einfach nicht vorstellen, inwiefern Livingstons Studie praktizierenden MathematikerInnen helfen könnte. Dies bringt uns zur letzten Behauptung über die Studie von Livingston.

3.3. Sind Livingstons Ergebnisse mathematische Ergebnisse?

Garfinkel erhebt, wie bereits erwähnt, den Anspruch, dass die Ergebnisse von Livingston »mathematical results« (Garfinkel et al., 1988: 14) sind und es sich tatsächlich um »new methods in mathematics« (Garfinkel und Livingston, 2003: 24) handelt. Garfinkel war sich durchaus darüber im Klaren, dass dies nach einer ziemlich unfassbaren Behauptung klingt. In einem unveröffentlichten Manuskript merkt er an:

Results in mathematics? In other discovering sciences? After all, most readers are not scientists let alone mathematicians or chemists. Nevertheless the proposal is entirely serious: readers are wrong to imagine they must first be competent mathematicians in order to autonomously obtain mathematical results and evaluate their adequacy. It is a finding of lebenswelt mathematics that readers are capable of doing just that and can competently do so. (Garfinkel, 1984: o.S.)

Auch dieser Anspruch ist schwer zu verstehen. Sagt Garfinkel einfach, dass jede Studie, die sich (auf welche Weise auch immer) mit den technischen Details der Mathematik auseinandersetzt, ein mathematisches Ergebnis darstellt, d.h. einen Beitrag zur Mathematik leistet?

Wir hatten bereits deutlich gemacht, dass Livingston einen Beweis durcharbeitet, der professionellen MathematikerInnen vertraut ist. Für sie ist die von Livingston diskutierte Mathematik in Hinblick auf ihre allgemeinen und spezifischen Merkmale in gar keiner Weise bemerkenswert. Für viele MathematikerInnen wird Livingstons Übung wohl unvermeidlich rätselhaft sein, da sie sich nicht innerhalb der Mathematik verorten lässt. Ein weiterer Nachvollzug von Gödels Beweis ist ein mathematisches Nichtereignis, das nur für jemanden auf relevante Weise instruktiv sein kann, der nicht bereits mit dem Beweis vertraut ist.

In der Tat scheint uns dies genau die Reaktion zu sein, welche die MathematikerInnen in Livingstons Promotionsausschuss an den Tag legten. Wie Garfinkel berichtet:

He had two mathematicians on his dissertation committee: Louis Narens, and Herbert B. Enderton. Livingston had been at the blackboard, with each, repeatedly, explaining what to look for, and what to look at in and as the developing board notes, in and as the course of producing at the board the followability of Gödel's theorem. They would complain. They would say things like: »What do you want of me? What do you want me to look at? I'm looking! What's to look at?«

So, he had his troubles. With them, and with others. And not only with competent mathematicians and with even a few world-class mathematicians, but with many who knew little of mathematics or nothing. (Garfinkel, 2002: 278; eigene Hervorh.)

Die Reaktionen der MathematikerInnen zeigen unseres Erachtens sehr deutlich, dass sie nicht das intendierte Publikum sein können. Für sie lässt sich aus Livingstons Studie buchstäblich nichts herausholen. Das bedeutet natürlich nicht, dass es bei einer ethnomethodologischen Studie nicht sehr nützlich sein kann, PraktikerInnen im Prüfungsausschuss zu haben. Jedoch bieten solche ExpertInnen unseres Erachtens nur die Möglichkeit einer nützlichen »Angemessenheitsprüfung«, ob das, was der oder die EthnomethodologIn sagt, aus Sicht der PraktikerInnen Sinn macht und um somit zu fra-

gen, ob ihre Praxis angemessen beschrieben wurde. Dies unterscheidet sich allerdings sehr von der Zielsetzung, die PraktikerInnen selbst als Publikum der Studie zu haben, wobei der Anspruch wäre: Ich habe Neuigkeiten für Sie!

In unseren eigenen Untersuchungen der Mathematik haben wir MathematikerInnen oftmals Entwürfe unserer Aufsätze zum Lesen gegeben, z.B. in unserer Studie über die Bedeutung von Schreiboberflächen, wie der Tafel, für die Ausübung der Mathematik (Greiffenhagen, 2014). Unsere Hoffnung war nicht, dass sie beim Lesen unseres Berichts überrascht wären oder sagen, dass sie etwas Neues gelernt hätten, sondern eher, dass sie zu dem Schluss kommen: »Japp, das weiß ich alles«, was für uns validierte, dass wir einen wichtigen Aspekt ihrer beruflichen Praxis erfasst haben.

Während Garfinkel und Livingston also meinen, dass professionelle MathematikerInnen das Publikum von Livingstons Mathematikstudie ausmachen, bilden aus unserer Sicht nur NovizInnen und »KommentatorInnen« (PhilosophInnen, SoziologInnen, JournalistInnen) das Auditorium, d.h. diejenigen, die etwas über Mathematik erfahren wollen und nicht selbst Mathematik betreiben. Eine solche Studie bietet ein nützliches Beispiel dafür, wie man Mathematik ausübt und kann daher dabei behilflich sein, einen Eindruck der mathematischen Praxis zu vermitteln.

Wenn Garfinkel (1984: o.S.) den Anspruch erhebt, dass »readers are wrong to imagine they must first be competent mathematicians in order to autonomously obtain mathematical results and evaluate their adequacy«, sagt er, dass Livingston dabei behilflich sein kann, diesen spezifischen Beweis nachzuvollziehen. Man beachte allerdings, dass dieses Vorgehen für Gödels Beweis ein ganzes Buch erfordert. Für jeden anderen Beweis wäre eine ähnliche Arbeit erforderlich. Somit werden die LeserInnen vielleicht ein Gefühl dafür bekommen, wie dieser Beweis funktioniert, aber das bedeutet nicht, dass sie anfangen könnten, professionelle Mathematik zu betreiben (die in Fachzeitschriften veröffentlicht werden könnte).

Dies ähnelt eher dem, was unserer Ansicht nach David Sudnow mit seiner »Sudnow-Methode« erreicht hat, nämlich eine neuartige Art und Weise des Klavierunterrichts zu entwickeln. Anstatt einem Unterrichtsplan für zukünftige Konzertpianisten zu folgen, der das Üben von Skalen usw. umfasst, erkannte Sudnow, dass viele Leute einfach nur lernen wollen, wie man ein oder zwei Melodien spielt. Daher umging er den normalen Lehrplan und lehrte die Melodie direkt. Auf der Website heißt es entsprechend:

We're not going to teach you everything there is to know about playing piano (wouldn't know how anyway). This is a focused approach to a narrow but incredibly fun subset of piano play: Learning to play songs with sophisticated, jazzy sounds right from the beginning.¹

Natürlich kann dies für AnfängerInnen sehr zufriedenstellend sein. Es ist allerdings kein neuer Weg, um KonzertpianistIn zu werden oder ein berühmtes Klavierkonzert zu spielen. In ähnlicher Weise eröffnet Livingston Nicht-MathematikerInnen einen Zugang zu einem Beweis.

Aus unserer Sicht funktioniert Livingstons Herangehensweise zur Mathematik am besten für AnfängerInnen, d.h. wenn er – bspw. aus der euklidischen Geometrie – ein-

1 <https://www.sudnow.com/> (Überprüft am 27.11.2019)

fache Beispiele verwendet. Auf diese Weise geht er in seiner Einleitung (Livingston, 1986) und in späteren Aufsätzen (Livingston, 1999) vor. In diesen Zusammenhängen schreibt Livingston für NovizInnen und verwendet Einsteigermathematik zur Illustration. Viele EthnomethodologInnen scheinen in der Lage zu sein, diese Demonstrationen durchzuarbeiten. Der Ansatz von Livingston stößt allerdings an seine Grenzen, wenn er – bspw. mit Gödels Beweis der Unvollständigkeitssätze – versucht, weiter fortgeschrittene Mathematik in Angriff zu nehmen. Bisher haben wir noch keine EthnomethodologInnen getroffen, die gesagt haben, dass sie Livingstons Demonstration von Gödels Beweis folgen konnten.

Dies bringt uns zurück zu Garfinkels Vergleich der Studien von Lynch (1985) und Livingston (1986). Für Garfinkel liegt der entscheidende Unterschied in der Frage, ob die einzigartige Gegenstandsangemessenheit der Methode erfüllt ist oder nicht. Für uns liegt der entscheidende Unterschied im Forschungsgegenstand: Lynch setzt sich mit der Arbeit von WissenschaftlerInnen auf der Forschungsebene auseinander, während Livingston mit bekannten mathematischen Ergebnissen aus der Hochschullehre arbeitet. Garfinkel (2002: 267) vermerkt in seiner Studie über Galileos Demonstration zur schiefen Ebene: »sciences are n-years deep«. Livingston brauchte sieben Jahre, bis er dazu in der Lage war, Gödels Unvollständigkeitstheorem auf einzigartig gegenstandsangemessene Weise zu untersuchen. Wie lange hätte es wohl gedauert, bis er die Mathematik gegenstandsangemessen auf vergleichbarer Ebene untersucht hätte, wie in der Studie über NeurowissenschaftlerInnen von Lynch (1985)? Es scheint praktisch unmöglich zu sein, eine Studie im Livingston-Stil über die forschenden WissenschaftlerInnen von Lynch durchzuführen.

Anstatt also den Anspruch zu erheben, dass die Ergebnisse von Livingston mathematische Ergebnisse sind, haben wir den Eindruck, dass Livingston und Garfinkel an dem mathematischen Charakter von dem, was sie untersuchen, eher uninteressiert sind. Beide weisen auf Eigenschaften von Beweisen hin, die »unvermeidlich« und »unabänderlich« sind. Das heißt, sie interessieren sich für generative Merkmale mathematischer Beweise – und zwar für die Beziehung zwischen schriftlichen Beweisen jeglicher Art und der damit verbundenen gelebten Arbeit. Livingston interessiert sich nicht dafür, ob ein bestimmter Beweis berühmt, interessant oder (für Mathematiker) innovativ ist. Die Tatsache, dass Gödels Beweis ein wichtiges Problem gelöst hat und neuartige mathematische Vorgehensweisen einführte, die in anderen Beweisen genutzt werden und insofern ein völlig neues Feld der Mathematik begründete, fehlt merkwürdigerweise in Livingstons Darstellung. So merkt Tymoczko (1989: 1104) in einer Rezension zu Livingstons (1986) Buch an:

It is not clear that the author realizes that Gödel initiated a new field of mathematics, recursion or computability theory, as opposed to merely proving twenty-seven technical lemmas concerning primitive recursive functions.

Daher könnte man, anstelle einer Würdigung von Livingstons Erfüllung der einzigartigen Gegenstandsangemessenheit der Methode, darauf hinweisen, dass in Livingstons Studie über Gödels Beweis wichtige Sachverhalte fehlen und zwar eine Diskussion über deren mathematische Bedeutung. Stattdessen wird sie als Muster genutzt, um die *allgemeine* Beziehung zwischen einem schriftlichen Beweis und der damit verbundenen

gelebten Arbeit zu veranschaulichen, was mit Garfinkels späteren Anliegen im Einklang scheint.

4. Diskussion: Garfinkels spätere Arbeiten

Viele der Rätsel, die sich uns über die von Livingston und Garfinkel erhobenen Ansprüche an Livingstons Erkenntnisse stellen, betreffen nicht nur Livingstons Studie der Mathematik, sondern Garfinkels spätere Arbeiten im allgemeineren Sinne, d.h. die veröffentlichten und unveröffentlichten Schriften nach den *Studies in Ethnomethodology* (Garfinkel, 1967) seit den 1970er Jahren. Abschließend möchten wir besprechen, was wir als drei Hauptspannungen betrachten, die wir bei der Lektüre von Garfinkels Spätwerk identifizieren.

4.1. Die Betrachtung von Texten als inkompetent

Wir möchten mit einer bemerkenswerten Besonderheit von Garfinkels späterer Arbeit beginnen, nämlich seiner Unzufriedenheit mit Texten. Was Livingston über den schriftlichen Beweis in der Mathematik sagt (dass dieser die gelebte Arbeit des Nachvollziehens ignoriert oder verbirgt), gilt nach Garfinkel für jegliche Textsorten, die so behandelt werden, als würden sie etwas ignorieren oder verbergen. Wie Lynch (1993: 289) feststellt, führt das Schreiben – nach Garfinkel – zu einem unvermeidlichen »gap«. Folglich wird jede Art von textlicher Darstellung als problematisch erachtet (Pollner, 2012a: 13, Fußnote 5), da es nicht möglich ist, von dem, was auf einer Seite geschrieben ist, herauszuarbeiten, wie diese Seite entstanden ist.

Lynch (1993: 290) berichtet, dass Garfinkel dies unter anderem anhand einer Studie von Stacy Burns illustriert, in der sie jemanden auf Video aufgenommen hat, der einen Text auf einer elektronischen Schreibmaschine verfasst. Dies ergab ein Dokumenten-Paar: erstens eine Videoaufzeichnung des Tippens; zweitens eine beschriebene Seite, die das Ergebnis der im Video beobachtbaren Dinge darstellt. Die beiden stehen in einem asymmetrischen Verhältnis: Die getippte Seite kann von der Aufzeichnung wiederhergestellt werden, aber nicht umgekehrt. Auf gewisse Weise fehlt auch hier im schriftlichen Dokument die gelebte Arbeit des Tippens. Für uns ist dies weniger ein metaphysisches als ein methodologisches Problem (für SozialwissenschaftlerInnen): Wenn man Zugang zur Videoaufzeichnung hätte, könnte man bestimmen, wie der Text erstellt wurde. Darüber hinaus ist beim Lesen eines Dokuments – für die meisten Zwecke – die gelebte Arbeit der Erstellung schlicht irrelevant: Es ist offenkundig und ausreichend, dass es geschrieben wurde.

Die deutlichste Darstellung von Garfinkels Umgang mit Texten findet sich unserer Ansicht nach in seinem Kapitel »Instructions and instructed actions« (Garfinkel, 2002, Kapitel 6), in dem Garfinkel sich selbst sehr ausführlich in seinem Unterfangen beschreibt, mit Hilfe einer Montageanleitung einen Stuhl aufzubauen. Erneut weist Garfinkel darauf hin, dass viele Dinge, die er tun muss, um in der Lage zu sein den Anweisungen für die Montage des Stuhls zu folgen, und die daher für ein erfolgreiches Stuhlaufbauen erforderlich sind, nicht wörtlich in den schriftlichen Anweisungen ent-

halten sind. Dies bringt Garfinkel dazu, von einer bezeugten Inkompetenz und einem Scheitern des Textes zu sprechen:

Recurrently, *in vivo*, maps and manuals present their users the *in vivo* witnessed incompetence of the text. *In vivo* the manual offers a reader anything but just what is needed. The way the text fails you, just the thing that you want from it, which you must have, now, just here, just where you are in your project – of that trouble it is guaranteed that it will be there waiting for you, but there is no way in the world of prespecifying the conditions under which it is going to intrude upon your local island of order. (Garfinkel, 2002: 205; eigene Hervorh.)

Garfinkels Unzufriedenheit mit der Montageanleitung ist nicht ›praxistauglich‹ oder lösbar (auch wenn das Scheitern dies vermuten lässt). Garfinkel sagt also nicht, dass die Montageanleitung, mit der er arbeitet, schlecht wäre, während andere Montageanleitungen möglicherweise besser sind (da beispielsweise einmal ein entscheidender Schritt vergessen wurde, der in anderen Anweisungen vorhanden ist). Garfinkel argumentiert nicht, dass er aufgrund seiner ethnomethodologischen Studie in der Lage wäre, bessere Anleitungen zu schreiben, da für ihn die Inkompetenz des Textes wiederum »unavoidable and without remedy« (Garfinkel, 2002: 206) ist.

Stattdessen macht Garfinkel ein methodologisches Argument über die Beschaffenheit von Anleitungen. Etwa in folgendem Sinne: Sie denken vielleicht, dass Anweisungen Ihnen sagen, was zu tun ist, aber sie tun es nicht – zumindest tun sie es nicht vollständig. In anderen Worten führt jede schriftliche Anleitung zur Enttäuschung, wenn man vorgibt, sich nur auf die Anleitung zu verlassen. Dies ist natürlich nicht der Standpunkt von jemandem, der gerade bei IKEA einen Stuhl gekauft hat und diesen jetzt zusammenbauen muss. Täglich gelingt es Leuten, Stühle mittels Anleitungen aufzubauen. Garfinkel nimmt einen Standpunkt *von außen* ein, von jemandem, der das Verhältnis zwischen schriftlichen Anleitungen und der Arbeit ihnen zu folgen betrachtet (und dabei die objektive Haltung der analytischen Philosophie nachahmt). Von hier aus findet er heraus (eher im Sinne einer Einsicht als im Sinne einer Entdeckung), dass zwischen den Anleitungen und der Arbeit ihrer Befolgung eine interne Beziehung besteht. In gewisser Weise macht Garfinkel den gleichen Punkt wie Davis und Hersh (1981: 281) – der oben zitiert wurde (dass es nicht möglich ist, einen mathematischen Beweis vom Blatt abzulesen) – und wendet dieses Argument auf Stuhlmontageanleitungen an.

Der Grund hierfür liegt darin, dass Garfinkel versucht die methodologischen Ideale der Soziologie bis an ihre Bruchstelle zu führen: Wenn Sie der Meinung sind, dass Anweisungen Ihnen alles erklären, was Sie wissen müssen, um etwas zu tun, dann werden Sie feststellen, dass es Punkte gibt, an denen Sie im Stich gelassen werden, d.h. es wird Dinge geben, die Ihnen (wortwörtlich) nichts sagen. Für Garfinkels Position ist es essentiell, dass dieses ›Problem‹ nicht behoben werden kann. Es ist ein Problem, das für alle Dokumente gilt. Garfinkel fordert hier von Anleitungen mehr, als diese liefern können und sollen – und findet dann heraus, dass sie dies tatsächlich nicht leisten können.

Rätselhaft bleibt die Frage, wer als Adressatenkreis für diese Erkenntnisse oder Feststellungen in Frage kommt und was sie davon lernen sollen. Es handelt sich eindeutig nicht um die Autoren von Montageanleitungen, da diese Probleme nicht gelöst wer-

den können und Garfinkel keine Wege aufzeigt, wie man bessere Anleitungen schreiben könnte. Das Publikum könnten diejenigen sein, die Montageanleitungen als Daten verwenden und irrtümliche Annahmen über ihre Beschaffenheit haben. Aber wer wäre das? Garfinkels Studie über Krankenakten hat eine klare Zielgruppe und zwar die Medizinsoziologie, die Krankenakten verwendet und diese manchmal wie objektive Berichte über das Geschehen in Krankenhäusern behandelt. Garfinkels Studie von Krankenakten zeigt, dass SoziologInnen etwas aus diesen Unterlagen herausholen wollen, wofür diese nicht gemacht wurden. Garfinkel bietet jedoch keine ähnliche Zielgruppe für seine Analyse von Montageanleitung. Wer ist es, der die Limitationen von Montageanleitungen missversteht?

Ähnlich zu Livingstons Untersuchung von Beweisen gibt es bei Garfinkel eine auffällig *allgemeine* Behandlung von Texten. Es scheint keine Rolle zu spielen, ob es sich beim geschriebenen Text um Spielregeln, Montageanweisungen, mathematische Beweise, eine Krankenakte, den Bericht eines Gerichtsmediziners oder bürokratische Akten handelt. Für Garfinkel sind solche Texte allesamt inkompetent, da in ihnen etwas verborgen oder ignoriert wird. In diesem Sinne kann Garfinkels Tätigkeit als »writing against writing« (Pollner, 2012b: 45) betrachtet werden, da jede formale Repräsentation die damit verbundene gelebte und verkörperte Arbeit unweigerlich verliert. Wir könnten dies im Sinne von Cicourel (1964: 122) verstehen, der das Argument macht, dass SoziologInnen »archaeologists by choice« seien, da sie es vorziehen etwas über das Funktionieren der Gesellschaft herauszufinden, indem sie darüber lesen, anstatt die Sache selbst zu untersuchen. Dies ist ein überaus berechtigtes Argument, das aber von Garfinkel nicht so klar und deutlich formuliert wird.

4.2. Die Erweiterung des Konzepts der »klassischen Studien«

Die frühe Ethnomethodologie kann als ein Versuch verstanden werden, die Abhängigkeit vom alltäglichen Wissen und Urteilsvermögen bei der Ausübung von Soziologie sichtbar zu machen und zu untersuchen. Wie Sharrock (2004) hervorhebt, ist es kein Zufall, dass Garfinkel (1967) eine Studie über die Arbeit von Gerichtsmedizinern durchführt, da Durkheims *Le Suicide* nach wie vor als bedeutendes Beispiel der soziologischen Methodologie gilt. Garfinkel zeigt, dass gerade die Kategorie des *Selbstmords* ein alltägliches Suizidverständnis verkörpert, da die Ermittlung, wie jemand gestorben ist, ein Verständnis dafür voraussetzt, wie Menschen normalerweise Weise sterben, welche Umstände es sein können, die zu Selbstmordversuchen führen; wie Menschen einen solchen Versuch vorbereiten und so weiter.

Im Hinblick auf die soziologische Verwendung von Dokumenten, zielen Garfinkels frühe Arbeiten darauf, die Auswirkungen zu klären, die ein Vertrauen in solche Dokumente für die Soziologie hat. Die zwei großen Lehren sind: erstens, dass die Erstellung einer Aufzeichnung auf dem gesunden Menschenverstand (oder einem professionellen Verständnis) beruht, das sich SoziologInnen unbeabsichtigter Weise aneignen oder selbstverständlich voraussetzen, wenn sie die Aufzeichnung übernehmen, ohne zu verstehen, wie diese erzeugt wurde; zweitens können sie das Phänomen nicht aus der Aufzeichnung wiederherstellen, was bedeutet, dass das Phänomen und die Aufzeichnungen zueinander in einem asymmetrischen Verhältnis stehen.

Da sich diese Abhängigkeit vom gesunden Menschenverstand nicht auflösen, sondern nur studieren oder anerkennen lässt, charakterisierte Garfinkel die Ethnomethodologie häufig als eine Alternative und nicht als Kritik der Soziologie. Da beide damit beschäftigt sind Studien durchzuführen, spricht er von »klassischen« und »ethnomethodologischen« Studien, um sie voneinander zu unterscheiden. Später erweitert Garfinkel diese Idee der »klassischen Studien« von der Soziologie auf Berufe und Wissenschaften. Die Soziologie wird nur zu einem Beispiel für klassische Studien »of practical action among endless others« (Garfinkel, 1984: o.S.). Wie zuvor erläutert wurde, behandelt Livingston einen mathematischen Beweis als eine klassische Studie/Wissenschaft:

The ethnomethodology of mathematics was the first ethnomethodological study that demonstrated, in and as mathematicians' work, that a profession is a classical science of practical action. (Livingston, 1987: 117)

Für den späten Garfinkel bedeutet dies, dass *jedes* Dokument – mathematische Beweise, wissenschaftliche Aufsätze, Anleitungen für das Aufbauen eines Stuhls – als das Ergebnis einer klassischen Studie praktischer Handlungen angesehen werden können. Lynch und Jordan (1995: 242, Endnote 12) erklären dies folgendermaßen:

[...] in simplest terms, »classic« sociology refers to the seminal writings of Durkheim and Weber, which were synthesised by Parsons and developed into a theoretical and methodological program. Less obviously, it includes natural-theoretical accounts of order, method, reason, meaning, and other social topics, which are embedded in the language and literatures of many academic and non-academic fields [...]. Garfinkel proposes the possibility of »ethnomethodological« studies which would explicate the specialised practices in which such phenomena are embedded. (eigene Hervorh.)

Die Konzeption von Dokumenten als klassische Studien erlaubt Garfinkel, wie bereits erläutert, seine Kritik des »fehlenden Was« anzuwenden und somit herauszuarbeiten, dass die mit dem Dokument verbundene gelebte Arbeit ignoriert oder verborgen wird.

Dieses Argument wird am klarsten und formalistischsten in Garfinkels »rendering theorem« (Garfinkel und Wieder, 1992: 187; Garfinkel, 2002, Kapitel 3) ausgedrückt und auf folgende Weise visualisiert: { } → ()

Ausgehend von der rechten Seite, handelt es sich bei dem Objekt in runden Klammern um einen *Account*, d.h. um die Sorte von Dokumenten, über die wir gesprochen haben. Das Objekt auf der linken Seite in geschweiften Klammern steht, soweit wir das beurteilen können, für die dazugehörige gelebte Arbeit, die den Forschungsgegenstand ethnomethodologischer Untersuchungen bildet. Der Pfeil bezieht sich darauf, dass die rechte Seite das Ergebnis einer Analyse der Arbeit auf der linken Seite darstellt: »An arrow [...] is used to refer to professional social analysts' skilled use of methodic procedures.« (Garfinkel, 2002: 141)

Wir möchten zwei Beobachten zu Garfinkels Rendering-Theoremen anbringen. Erstens ihre sehr formalistische Beschaffenheit. Das Rendering-Theorem kann auf Dokumente jeglicher Art angewendet werden. Dies scheint quer im Verhältnis zu seiner ansonsten sehr skeptischen Behandlung von Texten und Repräsentationen zu liegen. Zweitens ist die Ethnomethodologie mit der Einführung der Rendering-Theoreme nicht mehr spezifisch an die Soziologie gebunden, sondern wird als Alternative zu jeder Pro-

fession oder Disziplin konzipiert, die Dokumente produziert. Die Ethnomethodologie ist somit, wie Pollner (2012b: 39) anmerkt, »no longer anchored in or responsive to sociology«. Stattdessen wird die Ethnomethodologie zu einer Alternative für jede Profession oder Disziplin, die als Teil ihrer Praxis Dokumente erstellt.

In diesem Zusammenhang begann Garfinkel von »der Literatur« und einem damit verbundenen »gap« (Lynch, 1993: 270, Fußnote 16) zu sprechen, einer Kluft, die nach unserem Verständnis durch die Ethnomethodologie überwunden werden sollte:

Now then, you have in hand a Literature. The Literature will have its specific – we'll call it that – its specific ethnomethodological alternate. Those two, Literature and Alternate, make up a Pair. They go together. (Garfinkel, 2007b: 18)

Wir würden argumentieren, dass frühe ethnomethodologische Studien immer mindestens zwei Botschaften haben: eine empirische über die untersuchte Praxis (der bezüglich LeserInnen Interesse haben könnten, mehr über sie zu erfahren), und eine konzeptionelle in Hinblick auf die Implikationen für unser Verständnis der Leistungen und Grenzen der Soziologie. Die Ausweitung der Idee klassischer Studien von der Soziologie auf Berufe oder Disziplinen jeglicher Art, stellt das empirische Projekt nicht in Frage: Ethnomethodologische Studien sind weiterhin für Personen von Interesse, die mehr über ein bestimmtes Setting oder eine Praxis erfahren möchten. Wie steht es jedoch mit der »konzeptionellen« Aussage? Wir glauben, dass Garfinkel an dieser Stelle auf Probleme stößt. Garfinkels Idee der Hybridstudien war aus unserer Sicht ein Versuch, die Implikationen von ethnomethodologischen Studien von der Soziologie auf andere Disziplinen und Professionen auszuweiten. Wie wir anhand von Livingstons Mathematikstudie gezeigt haben, glauben wir allerdings nicht, dass ethnomethodologische Studien für die PraktikerInnen von Interesse sind.

Wir möchten nochmals auf den losgelösten Charakter von Garfinkels späteren Bemerkungen über den Status und die Grenzen klassischer Studien hinweisen. Garfinkel ruft weder zu ethnomethodologischen Studien über die Produktion formaler Übertragungen auf, (d.h. Studien über den *Pfeil* im Rendering-Theorem), noch fordert er Studien, die zeigen würden, inwiefern solche Übertragungen aus Sicht von PraktikerInnen ungenügend sind. Beispielsweise untersucht Livingston nicht die Art von Problemen, mit denen Mathematiker konfrontiert werden, wenn sie unterrichten oder forschen und für die eine *Lösung* gefunden werden könnte (Greiffenhagen et al., 2015). Stattdessen wendet Garfinkel einen dekontextualisierten Standard an, um einen Problembereich für sein ethnomethodologisches Projekt zu verorten. Bestenfalls wiederholt Garfinkel, mit unterschiedlichen Formulierungen (Rendering-Theoreme, angeleitete Handlungen usw.), seine Punkte aus den *Studies in Ethnomethodology*, wie etwa, dass Texte immer in Praktiken eingebettet sind.

4.3. Die Suche nach einem neuen Publikum für ethnomethodologische Studien

In diesem Artikel haben wir an mehreren Stellen darauf hingewiesen, dass eine zentrale Spannung in Garfinkels Spätwerk darin liegt, das mögliche Publikum für ethnomethodologische Studien zu bestimmen. Das bedeutet zu fragen, wer an gegenstandsangemessenen Beschreibungen Interesse haben könnte, oder in den Worten von Lynch (2007: 511): »What would be the point of a uniquely adequate description?«

In der Diskussion über Livingston haben wir eine Unterscheidung zwischen PraktikerInnen, die in einem bestimmten Beruf oder einer Disziplin tätig sind, und »KommentatorInnen« eingeführt, die PhilosophInnen, SoziologInnen oder JournalistInnen sein könnten und über diese Berufe oder Disziplinen schreiben. Aus unserer Sicht können sowohl Livingstons Studie der Mathematik als auch Garfinkels Arbeiten eine sinnvolle Erinnerung für KommentatorInnen darstellen, da sie ansonsten allerlei falsche Vorstellungen über die jeweiligen Berufe oder Disziplinen haben könnten.

Wir haben bereits ausgeführt, dass es uns schwerfällt, Garfinkels Ambitionen dahingehend zu verstehen, dass eine ethnomethodologische Studie für die PraktikerInnen selbst von Interesse sein könnte. Garfinkels (1967: 9) Anmerkung, dass »though they would, they can have none of it«, spiegelt aus unserer Sicht nicht die Ignoranz oder Gleichgültigkeit der PraktikerInnen gegenüber den Dingen wieder, die EthnomethodologInnen untersuchen. Stattdessen weist es darauf hin, dass es eine Diskontinuität zwischen einem Interesse an praktischen Aspekten – in Bezug darauf, wie man Dinge bewerkstelligt und wie sich dies in und durch die praktische Auseinandersetzung zeigt – und einem Interesse, einem Beobachten und dem Aufzeichnen dieser Sachverhalte gibt, was es möglich macht, diese unter BeobachterInnen zu besprechen. Eine ethnomethodologische Studie kann somit dazu beitragen, das Verhältnis zwischen den Abstraktionen der BeobachterInnen und den wirklich in der Welt vollzogenen Tätigkeiten der PraktikerInnen zu klären.

In diesem Zusammenhang werden häufig die Forschungstraditionen der *Human-Computer Interaction* (HCI) und der *Computer-Supported Cooperative Work* (CSCW) als mögliche Beispiele für erfolgreiche ethnomethodologische Hybridstudien angeführt (Dourish und Button, 1998; Lynch, i. E.). Es ist jedoch erwähnenswert, dass sich Arbeiten im Bereich der HCI deutlich von Livingstons Untersuchungen und anderen ethnomethodologischen *Studies of Work* unterscheiden. Livingston erforschte Mathematik und Garfinkel hoffte, dass seine Ergebnisse für MathematikerInnen von Interesse sein würden. Im Gegensatz dazu untersuchen ForscherInnen der HCI typischerweise ein bestimmtes Setting (z. B. die Kontrollzentrale der Flugsicherung oder die Nutzung eines Fotokopierers). Das Hauptpublikum dieser HCI-Studien sind jedoch nicht die PraktikerInnen in diesen Kontexten, sondern Systemdesigner, die Technologien für diese Bereiche entwickeln. Auf diese Weise werden die EthnomethodologInnen zu einer Brücke oder zu ÜbersetzerInnen zwischen zwei verschiedenen Arten von PraktikerInnen, zum Beispiel FlugsicherungsleiterInnen und InformatikerInnen. Darüber hinaus sind nur wenige Arbeiten der HCI oder CSCW im ernsthaften Sinne ethnomethodologisch. Überwiegend handelt es sich um Beobachtungen, die für diejenigen hilfreich sind, die für die Erstellung der Designanforderungen verantwortlich sind. Diese sind aber bei weitem nicht kodifizierbar genug, um in Anforderungsspezifikationen, geschweige denn in Programmcode, übersetzt zu werden.

Möglicherweise ist es eine sinnvolle Heuristik für ethnomethodologische Studien, Texte – wie etwa mathematische Beweise oder Montageanleitungen – als einen *Account* zu behandeln und anschließend zu untersuchen, was noch alles fehlt, um mit diesen Texten zu arbeiten. Es wird jedoch nicht auf die Frage eingegangen, für wen eine solche Studie nützlich sein könnte und wie die verschiedenen ethnomethodologischen Studien zueinander in Beziehung stehen. Wenden diese Studien die Erkenntnisse aus den

Studies in Ethnomethodology auf immer neue Praktiken an – oder steckt noch mehr dahinter?

Garfinkels Programm der *Studies of Work* lässt sich unseres Erachtens am besten als ein Versuch verstehen, einen Nachfolger für die *Studies in Ethnomethodology* zu finden. Einerseits waren die *Studies* ein unglaublich erfolgreiches und einflussreiches Buch. Andererseits änderte sich jedoch nichts am alltäglichen Geschäft von SoziologInnen, die auf die gleiche Weise weiter arbeiteten wie zuvor. Folglich suchte Garfinkel nach einem Durchbruch, diesmal jedoch außerhalb der Soziologie. Das Programm der *Studies of Work* stellt den Versuch dar, ein Publikum jenseits der Soziologie zu finden, im Idealfall an einem höchst unwahrscheinlichen Ort: in den Naturwissenschaften und der Mathematik. Aus unserer Sicht war Garfinkel deshalb von Livingstons Studie begeistert, weil er glaubte, tatsächlich einen neuen Durchbruch und ein potentielles Publikum gefunden zu haben.

Letztendlich könnte man sagen, dass es auf die Frage ankommt, ob die Ethnomethodologie bedeutsame Entdeckungen machen kann, die außerhalb der Wissenschaft von Interesse sind – oder ob man sie besser als nützliche empirische Erinnerung für die therapeutische Behandlung konzeptueller Verwirrungen betrachtet. Garfinkel selbst hoffte ganz klar, dass die Ethnomethodologie auf dem Weg zu etwas Bedeutsamen war. Er sprach von einem »large prize to be won« und davon, dass »we're onto something very big« (Garfinkel, 2007b). Dieser Preis wurde jedoch nur angedeutet und niemals eingelöst. Im Gegensatz dazu sind ethnomethodologische Studien in unserer Wittgensteinschen Lesart von Garfinkels Spätwerk eher dahingehend zu verstehen, dass sie nützliche Erinnerungshilfen anbieten, beispielsweise über die Art und Weise mathematischen Denkens oder über die Bedeutung von schriftlichen Anleitungen im Verhältnis zur Tätigkeit ihrer Befolgung. Die Ethnomethodologie ist, wie Turner (2013: S. 11) anmerkt, vielleicht kein Forschungsprogramm im üblichen Sinne, sondern eher eine Reihe an Demonstrationen, die zeigen, »that our actions [...] are organized, settinged accomplishments«. Anstelle eines »großen Preises« biete die Ethnomethodologie eher eine Art »hilfreicher Therapie«.

Übersetzung: Clemens Eisenmann

Literatur

- Button, G., Crabtree, A., Rouncefield, M., & Tolmie, P. (2015): *Deconstructing Ethnography: Towards a Social Methodology for Ubiquitous Computing and Interactive Systems Design*. Cham: Springer.
- Cicourel, A. V. (1964): *Method and Measurement in Sociology*. New York: Free Press.
- Davis, P. J., & Hersh, R. (1981): *The Mathematical Experience*. Boston: Birkhäuser.
- Dourish, P., & Button, G. (1998): On »technomethodology«: Foundational relationships between ethnomethodology and system design. *Human-Computer Interaction*, 13(4), 395-432.
- Floyd, J. (2001): Prose versus proof: Wittgenstein on Gödel, Tarski and truth. *Philosophia mathematica*, 9(3), 280-307.
- Garfinkel, H. (1967): *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Garfinkel, H. (1984): *Sciences of Practical Actions: Materials for Studies Directed to Discovering and Specifying the Natural Sciences as Distinctive Sciences of Practical Action*. Unpublished manuscript, UCLA.
- Garfinkel, H. (Ed.) (1986): *Ethnomethodological Studies of Work*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Garfinkel, H. (2002): *Ethnomethodology's Program: Working Out Durkheim's Aphorism*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Garfinkel, H. (2007a): Lebenswelt origins of the sciences: Working out Durkheim's aphorism. *Human Studies*, 30(1), 9-56.
- Garfinkel, H. (2007b): Four relations between literatures of the social scientific movement and their specific ethnomethodological alternates. In Hester, S., & Francis, D. (Eds.), *Orders of Ordinary Action: Respecifying Sociological Knowledge* (pp. 13-29). Aldershot: Ashgate.
- Garfinkel, H., Lynch, M., and Livingston, E. (1981): The work of a discovering science construed with materials from the optically discovered pulsar. *Philosophy of the Social Sciences*, 11(2): 131-158.
- Garfinkel, H., & Livingston, E. (2003): Phenomenal field properties of order in formatted queues and their neglected standing in the current situation of inquiry. *Visual Studies*, 18(1), 21-28.
- Garfinkel, H., Livingston, E., Lynch, M., Macbeth, D., & Robillard, A. B. (1988): *Respecifying the natural sciences as discovering sciences of practical actions (I & II): doing so ethnographically by administering a schedule of contingencies in discussion with laboratory scientists and hanging around their laboratories*. Unpublished manuscript, UCLA.
- Garfinkel, H., & Sacks, H. (1970): On formal structures of practical action. In Kinney, J. C., & Tiryakian, E. A. (Eds.), *Theoretical Sociology: Perspectives and Developments* (pp. 338-366). New York: Meredith.
- Garfinkel, H., & Wieder, D. L. (1992): Two incommensurable, asymmetrically alternate technologies of social analysis. Watson, G., & Seiler, R. M. (Eds.), *Text in Context: Contributions to Ethnomethodology* (pp. 175-205). Newbury Park, CA: Sage.
- Gödel, K. (1931): Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatshefte für Mathematik und Physik*, 38(1), 173-198.
- Greiffenhagen, C. (2014): The materiality of mathematics: Presenting mathematics at the blackboard. *British Journal of Sociology*, 65(3), 502-528.
- Greiffenhagen, C., Mair, M., & Sharrock, W. (2015): Methodological troubles as problems and phenomena: Ethnomethodology and the question of 'method' in the social sciences. *British Journal of Sociology*, 66(3), 460-485.
- Greiffenhagen, C., & Sharrock, W. W. (2011): Does mathematics look certain in the front, but fallible in the back? *Social Studies of Science*, 41(6), 839-866.
- Hardy, G. H. (1940): *A Mathematician's Apology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Heintz, B. (2003): When is a proof a proof? *Social Studies of Science*, 33(6), 929-943.
- Livingston, E. (1986): *The Ethnomethodological Foundations of Mathematics*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Livingston, E. (1987): *Making Sense of Ethnomethodology*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Livingston, E. (1993): The disciplinarity of knowledge at the mathematics-physics interface. In Messer-Davidow, E., Shumway, D. R., & Sylvan, D. J. (Eds.), *Knowledges:*

- Historical and Critical Studies in Disciplinarity* (pp. 368-393). Charlottesville: University Press of Virginia.
- Livingston, E. (1999): Cultures of proving. *Social Studies of Science*, 29(6): 867-888.
- Livingston, E. (2008): Context and detail in studies of the witnessable social order: Puzzles, maps, checkers, and geometry. *Journal of Pragmatics*, 40(5), 840-862.
- Lynch, M. (1985): *Art and Artifact in the Laboratory: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Lynch, M. (1993): *Scientific Practice and Ordinary Action: Ethnomethodology and Social Studies of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lynch, M. (1999): Silence in context: Ethnomethodology and social theory. *Human Studies*, 22(2-4), 211-233.
- Lynch, M. (2007): The origins of ethnomethodology. In Turner, S. P., & Risjord, M. W. (Eds.), *Handbook of Philosophy of Anthropology and Sociology* (pp. 485-515). Amsterdam: Elsevier.
- Lynch, M. (2012): Garfinkel stories. *Human Studies*, 35(2), 163-168.
- Lynch, M. (forthcoming). *Garfinkel's studies of work*. Earlier version available at <ftp://ftp.ehess.fr/sg12/WebPro1516/Draft%20-%20Garf%20book.pdf>
- Lynch, M., & Jordan, K. (1995): Instructed actions in, of and as molecular biology. *Human Studies*, 18(2-3), 227-244.
- Lynch, M., & Sharrock, W. W. (2003): Editors' introduction. In Lynch, M., & Sharrock, W. W. (Eds.), *Harold Garfinkel* (pp. vii-xlvi). London: Sage.
- Pollner, M. (2012a): The end (s) of ethnomethodology. *The American Sociologist*, 43(1), 7-20.
- Pollner, M. (2012b): Reflections on Garfinkel and ethnomethodology's program. *The American Sociologist*, 43(1), 36-54.
- Pólya, G. (1957[1945]): *How to Solve It* (Second ed.). Princeton: Princeton University Press.
- Rouncefield, M., & Tolmie, P. (Eds.) (2011): *Ethnomethodology at Work*. Farnham: Ashgate.
- Ryle, G. (1945): Knowing how and knowing that. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 46, 1-16.
- Sacks, H. (1992): *Lectures on Conversation*, Volume II. Oxford: Blackwell.
- Sharrock, W. W. (2004): What Garfinkel makes of Schutz. *Theory & Science*, 5(1). Available at <http://theoryandscience.icaap.org/content/vol5.1/sharrock.html>
- Sharrock, W. W., & Anderson, B. (1986): *The Ethnomethodologists*. Chichester: Ellis Horwood.
- Tolmie, P., & Rouncefield, M. (Eds.) (2013): *Ethnomethodology at Play*. Farnham: Ashgate.
- Turner, R. (2013): Reflections on the beginnings of ethnomethodology. After-dinner speech given at IEMCA 2013 (6 August 2013):
- Tymoczko, T. (1989): Book review of Eric Livingston, 'The ethnomethodological foundations of mathematics'. *Journal of Symbolic Logic*, 54(3), 1104-1105.
- Wilder, R. L. (1981): *Mathematics as a Cultural System*. Oxford: Pergamon.
- Wittgenstein, L. (1979): *Wittgenstein and the Vienna Circle* (Conversations Recorded by Friedrich Waismann). Oxford: Basil Blackwell.
- Wittgenstein, L. (1984): *Philosophische Bemerkungen*. Frankfurt: Suhrkamp.

