

Visuelle Populärbilder und Selbstbilder der Wissenschaft

JOACHIM SCHUMMER/TAMI I. SPECTOR

1 Einleitung¹

Das öffentliche Bild von nahezu allen Gegenständen und Bereichen ist ganz wesentlich ein visuelles Bild. Denn die meisten öffentlichen Diskurse sind visuell vermittelt, und für viele Menschen bleibt das visuelle Bild auch dann noch erhalten, wenn die Worte längst vergessen sind. Visuelle Bilder lassen sich leichter als andere Medien einer breiten Öffentlichkeit vermitteln, oft wird sogar das gesprochene oder geschriebene Wort in der menschlichen Vorstellung in ein visuelles Bild übertragen.

Obwohl Visualisierungen die Wissenschaft spätestens seit dem Mittelalter begleitet haben, sind sie erst in jüngerer Zeit zum Gegenstand der Wissenschaftsforschung geworden. Viele mittelalterliche alchemistische Texte und Renaissance-Bücher über praktisches Wissen waren geradezu überladen mit Bildern; sie bereiteten die spätere Tradition der Lehrbuchillustrationen vor. Die zahlreichen spätmittelalterlichen Versuche, den gesamten Bereich des Wissens zu klassifizieren, waren oft illustriert mit Holzschnitten der Künste, aus denen die emblematischen Darstellungen verschiedener Disziplinen hervorgingen. Das Deckblatt eines wissenschaftlichen Buches der Renaissance enthielt in der Regel eine Abbildung des Autors in seiner typischen Arbeitsumgebung und -haltung, worauf sich spätere Traditionen der Porträtkunst stützen konnten. Und die satirische Literatur des 15. und 16. Jahrhunderts, die reich mit Holzschnitten illustriert war, sowie die meist satirische Genremalerei flämischer und holländischer Maler widmeten sich ausgiebig Bereichen wie Alchemie, Pharmazie, Medizin und Astronomie. All diese Bilder trugen wesentlich zur Entwicklung des öffentlichen Bildes der Wissenschaft bei und tun dies zum Teil bis heute.

Jede Untersuchung des öffentlichen visuellen Bildes der Wissenschaft ist mit zwei Grundproblemen konfrontiert: einerseits die Vielzahl der existierenden Bilder und andererseits die mediale Kluft zwischen den Bildern als Untersuchungsgegenstand und der Sprache als Medium der Untersuchung. Die beiden klassischen Studien von Margaret Mead und Rhoda Métraux (Mead/Métraux 1957) und David Chambers (Chambers 1983) umgingen beide Probleme, indem sie ihre Probanden im ersten Fall mit Worten und im zweiten Fall über Zeichnungen darstellen ließen, wie ein typischer Wissenschaftler aussieht. Diese Untersuchungen belegten eine Reihe von Stereotypen, z.B. »ein Mann, der einen weißen Kittel trägt und im Labor arbeitet, [...] älter oder mittelalt ist und eine Brille trägt, [...] mit Bart oder unrasiert und ungekämmt ist [...], umgeben ist von Geräten, [...] der seine Zeit mit Experimenten verbringt«, ein Einzelgänger ist »ohne soziale Beziehungen und ohne andere intellektuelle Interessen, Hobbys und Entspannungen«; oder man assoziierte den typischen Wissenschaftler mit Magiern, Alchemisten und verrückten Wissenschaftlern. Eine andere Möglichkeit, das öffentliche visuelle Bild der Wissenschaft zu untersuchen, besteht darin, sich auf eine klar umgrenzte Menge von Bildern zu konzentrieren, wie dies z.B. Marcel LaFollette mit Illustrationen in amerikanischen Magazinen (LaFollette 1990) und Peter Weingart mit Hollywood-Filmen (Weingart 2003) getan haben, um dann die visuellen Inhalte durch ausgewählte Kategorien zu analysieren.

In diesem Beitrag stellen wir einen anderen Ansatz vor. Wir nehmen als Grundlage digitale Bilder aus Datenbanken, die nach Stichworten durchsucht werden können, und analysieren sie sowohl quantitativ als auch qualitativ, um Stereotype, emblematische Gegenstände, typische Gesten und Bildelemente zu identifizieren, die zur visuellen Darstellung der Wissenschaft verwendet werden. Außerdem untersuchen wir Unterschiede in der Darstellung der verschiedenen Disziplinen, ihre relative Sichtbarkeiten und ihre charakteristischen visuellen Darstellungsmittel. Die wichtigste Erweiterung unseres Ansatzes besteht jedoch darin, dass wir zwischen dem populären Wissenschaftsbild und dem öffentlichen Selbstbild der Wissenschaft unterscheiden. Das populäre Wissenschaftsbild (oder Populärbild der Wissenschaft) zeigt, wie Nicht-Wissenschaftler die Wissenschaft sehen. Demgegenüber zeigt das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft, wie Wissenschaftler die Wissenschaft in der Öffentlichkeit darstellen.² Während beide Bilder öffentliche Bilder sind, ist nur das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft stets an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit lokalisiert. Ähnlich wie bei der linguistischen Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit basiert das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft auf einem komplizierten Kompromiss. Einerseits wollen Wissenschaftler nur darstellen, wie Wissenschaft *wirklich* ist, andererseits wollen sie auch besser aussehen, als sie ihrer Meinung nach von der Öffentlichkeit wahrgenommen werden. Einerseits wollen sie

die Komplexität ihrer Arbeit darstellen und falsche Klischees des populären Wissenschaftsbildes korrigieren, andererseits müssen sie in ihren öffentlichen Selbstdarstellungen auf einfache visuelle Elemente und Metaphern zurückgreifen, um überhaupt verstanden und wahrgenommen zu werden. Das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft reagiert damit in differenzierter Weise auf das populäre Wissenschaftsbild und passt sich zugleich an dieses an. Da es sehr viele wissenschaftliche Disziplinen gibt und zudem verschiedene Institutionen, die Wissenschaft repräsentieren, sind die Reaktionen und Anpassungen entsprechend vielfältig.

Die bisherigen Diskussionen über das öffentliche Bild der Wissenschaft sind weitgehend motiviert durch die Sorge der Wissenschaftler über ihr vermeintlich schlechtes öffentliches Image. Im Unterschied dazu ist unsere Untersuchung getragen von dem Bemühen um Verständnis des öffentlichen Bildes der Wissenschaft, sowohl des populären Wissenschaftsbildes als auch des öffentlichen Selbstbildes der Wissenschaft. Worin genau besteht das populäre Wissenschaftsbild und woher kommt es? Wie reagieren Wissenschaftler intuitiv auf dieses populäre Bild? Korrigieren oder verstärken sie das populäre Wissenschaftsbild durch ihre öffentlichen Selbstbilder? Und, falls sie es korrigieren wollen, hat das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft überhaupt einen Einfluss auf das populäre Bild der Wissenschaft?

Unser Ansatz verlangt, dass wir zuerst das populäre Bild der Wissenschaft untersuchen, was wir im nächsten Abschnitt durch die Analyse von Clipart-Bildern vornehmen, in denen Wissenschaften unterschiedlichster Disziplinen dargestellt sind. Im dritten Abschnitt werden wir uns dann auf die Chemie und Physik konzentrieren und untersuchen, wie Chemiker und Physiker jeweils über ihre visuellen öffentlichen Selbstdarstellungen auf ihre Populärbilder reagieren und sich daran anpassen.

2 Das Populärbild der Wissenschaft in Clipart-Cartoons

2.1 Clipart-Cartoons und die Methode quantitativer Bildanalyse

Cartoons sind humorvolle oder satirische Zeichnungen, die ihren Gegenstand in einer sehr reduzierten und stereotypen Weise präsentieren. Sie erfassen und komponieren lediglich die wichtigsten Charakteristika, so dass der Gegenstand leicht zu erkennen ist und das Bild über den Humor möglichst unvergesslich bleibt. Im Unterschied zu Künstlern im engeren Sinne analysieren und reproduzieren Cartoonisten visuelle Klischees und Stereotype, die zu unserem kulturellen Erbe visueller und literarischer Bilder gehören. Da Cartoons ein sehr populäres visuelles Medium sind, das im künst-

lerisch vereinfachten Stil tief verankerte kulturelle Voraussetzungen kommuniziert, bilden Cartoons der Wissenschaft eine ideale Quelle, um das populäre Wissenschaftsbild und seine kulturell verankerten Klischees und visuellen Stereotype zu analysieren.

Cartoons werden heute als so genannte Clipart in digitaler Form kommerziell vertrieben. In umfangreichen und durchsuchbaren Clipart-Datenbanken kann man Illustrationen für den Print- oder elektronischen Bereich zu nahezu jedem Thema finden. Das Internet hat Clipart-Cartoons zur populärsten Bildquelle im privaten und beruflichen Bereich gemacht. Da Clipart-Datenbanken nach Schlagworten durchsuchbar sind, bilden sie eine ideale Quelle um visuelle Stereotype sowohl qualitativ als auch quantitativ zu untersuchen. Für die qualitative Analyse wählt man eine Menge von Cartoons nach Schlagworten aus und analysiert sie dann nach bildwissenschaftlichen Standardverfahren. Da die Ergebnisse einer solchen Analyse in sprachlicher statt in bildlicher Form ausgedrückt werden müssen, gehört zu der Analyse stets der entscheidende Schritt der Bildinterpretation, der Bildinhalte in sprachliche Form übersetzt. Diese Vorgehensweise ist daher mit den beiden Hauptproblemen jeder visuellen Untersuchung konfrontiert: die Subjektivität der Bildinterpretation und die praktischen Grenzen bezüglich der Anzahl der Bilder, die in angemessener Zeit analysiert werden können.

Die quantitative Analyse kann beide Probleme vermeiden, indem man sich auf die Schlagworte konzentriert. Wenn die Bildinhalte professionell von Datenbankverwaltern analysiert und für jedes Bild durch einen Satz von Schlagworten kodiert sind, so dass Benutzer leicht ihr gewünschtes Motiv finden können, dann kann man die Bildanalyse auf der linguistischen Ebene anhand von Schlagworten durchführen, und dies an beliebig vielen Bildern innerhalb von Sekunden. Die Bildanalyse verläuft dann analog zur bibliometrischen Schlagwortanalyse in bibliographischen Datenbanken. Eine Menge von Bildern, die durch ein Schlagwort ausgewählt wurde, kann man dann nach der Häufigkeit des Vorkommens eines oder mehrerer anderer Schlagworte analysieren. Sobald man die Menge der Bilder, die Wissenschaft repräsentieren, identifiziert hat, kann man sie nach der Häufigkeit anderer Schlagworte, die bestimmte Bildinhalte kodieren, analysieren und erhält so quantitative Angaben über die visuellen Assoziationen mit Wissenschaft. Die so gemessene visuelle Assoziationsstärke ist der Schlüssel zur quantitativen Bildwissenschaft. In unserer Untersuchung erlaubt diese Methode, nicht nur die dominanten visuellen Assoziationen zu Wissenschaft im populären Wissenschaftsbild zu vermessen, sondern auch die relativen Sichtbarkeiten der verschiedenen Disziplinen und ihre spezifischen emblematischen Gegenstände zu bestimmen.

In unserer Studie haben wir die durchsuchbare Online-Datenbank www.clipart.com der Firma Jupitermedia verwendet. Wie bei allen Datenbanken erfüllt auch [clipart.com](http://www.clipart.com) nicht alle idealen Bedingungen einer Unter-

suchung. Insbesondere wurden die Schlagworte nicht für alle Bilder mit der gleichen Systematik vergeben, weil die Datenbank Bilder von mehr als zehn amerikanischen Clipart-Verlagen umfasst, die jeweils Bilder von zahlreichen Cartoonisten enthalten. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Differenzen in der Schlagwortvergabe sowie mögliche Verzerrungen durch selektive Bildaufnahmen für die meisten Fragestellungen weitgehend vernachlässigt werden können wegen der großen Anzahl und Verschiedenartigkeit der ursprünglichen Bildquellen. Tatsächlich verfügte die Datenbank zum Zeitpunkt unserer Untersuchung (Juni 2004) über mehr als 2,1 Millionen Bilder. Da alle Bilder aus amerikanischen Verlagen stammen, beziehen sich unsere Ergebnisse zum öffentlichen Bild der Wissenschaft in erster Linie auf die USA.

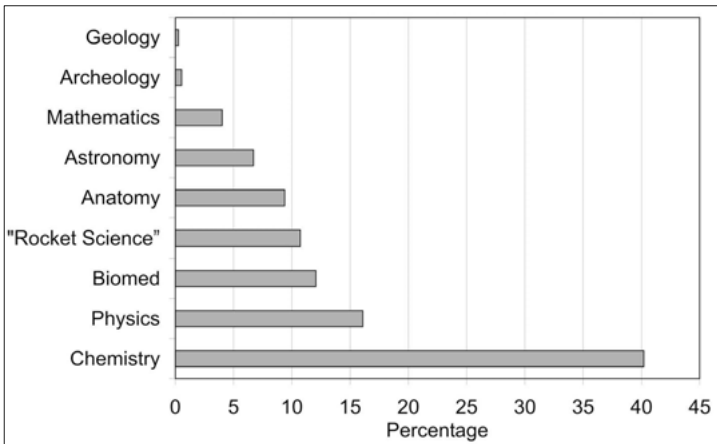
2.2 Die relative Sichtbarkeit der Wissenschaft und ihrer Disziplinen

Wie bei jeder Datenbankanalyse erfordert auch die Analyse der Clipart-Datenbank umfangreiche Vorstudien und qualitative Stichprobenkontrollen der durch Schlagwortsuche erhaltenen Bilder. Tatsächlich liefert das nicht weiter qualifizierte Schlagwort *science* hauptsächlich (78%) Cartoons von Tieren in anthropomorpher Gestalt, was an die vorwissenschaftliche mittelalterliche Tradition erinnert, in der das ›Tierreich‹ in erster Linie zur Illustration moralischer Fabeln verwendet wurde und die in modernen Comic-Strips weiterlebt. Da diese Bilder jedoch nicht mit spezifisch wissenschaftlichen Schlagworten wie *biology* verknüpft sind, haben wir sie, wie auch ähnliche Cartoons von Blumen und Bäumen, aus unserer Untersuchung ausgeklammert. Außerdem haben wir auch alle mit dem Schlagwort *technology* kodierten Bilder ausgeschlossen, obwohl die Schnittmenge von *science* und *technology* erstaunlich gering ist (10%). Die so modifizierte Schlagwortsuche lieferte 1360 Cartoons zu Wissenschaft,³ was etwa 0,6% aller Bilder der Datenbank entspricht. Insofern diese Zahl die relative Sichtbarkeit von Wissenschaft in der visuellen Populärkultur misst, scheint Wissenschaft nur eine sehr geringe Rolle hierin zu spielen, im Vergleich etwa zu dem sehr viel sichtbareren Bereich der Technik (3%).

Unsere erste Analyse der Clipart-Wissenschaftsbilder vergleicht die relative Sichtbarkeit der Disziplinen. Etwa drei Viertel der Bilder sind über Schlagworte mit mindestens einer Disziplin verknüpft, die Verteilung zeigt jedoch einen klaren disziplinären Schwerpunkt (Abbildung 1). Tatsächlich sind mehr als 40% der Bilder mit der Disziplin Chemie verbunden, woran deutlich wird, dass die Chemie das populäre visuelle Stereotyp von Wissenschaft insgesamt klar dominiert. Als nächste Disziplin erscheint die Physik mit nur 16%. Darüber hinaus spielen nur fünf weitere Disziplinen eine sichtbare Rolle. Der kombinierte Bereich der biomedizinischen Wissenschaften ist in 12% der Bilder dargestellt.⁴ Die relativ starke Präsenz

von *rocket science* (11%) verdeutlicht den US-amerikanischen Ursprung der Bilder, da dort die Weltraumtechnik seit dem Apollo-Programm das populäre Bild von Wissenschaft stark beeinflusst hat. *Rocket science* wurde sogar sprichwörtlich für »jede Unternehmung, die große Intelligenz und technische Fähigkeiten erfordert«⁵, meist jedoch negativ verwendet, wie etwa in »It isn't rocket science«. Im visuellen Bereich wird die Anatomie (9%) deutlich von den biomedizinischen Wissenschaften unterschieden, wie auch die Astronomie (7%) von der Physik. Obwohl sie strenggenommen keine Naturwissenschaft (*science*) ist, folgt die Mathematik mit 4%, während alle anderen echten Naturwissenschaften im visuellen Stereotyp der Naturwissenschaft nahezu unsichtbar sind.

Abbildung 1: Relative Sichtbarkeiten der Disziplinen in Clip-art-Bildern zur Wissenschaft



Das gleichzeitige Vorkommen verschiedener disziplinärer Schlagworte liefert weiteren Einblick in die Binnenstruktur des populären visuellen Wissenschaftsbildes. Insgesamt gibt es recht wenig disziplinäre Überlappung (etwa 5%), was dafür spricht, dass jede Disziplin eine relativ eindeutige visuelle Identität besitzt. Neben geringen Überlappungen zwischen Astronomie und *rocket science*, Physik und Mathematik sowie zwischen Physik und Chemie, fallen die biomedizinischen Wissenschaften auf, weil 28% ihrer Cartoons zugleich mit der Chemie assoziiert sind. Dies hängt mit der relativen Schwäche der emblematischen Gegenstände der biomedizinischen Wissenschaften zusammen, wie wir weiter unten zeigen.

Zur Erklärung der relativen Sichtbarkeiten der Disziplinen im populären Wissenschaftsbild, im Unterschied zu ihrer Bedeutung in der modernen Wissenschaftslandschaft, kann man auf verschiedene Ansätze zurückgreifen. Zum einen gibt es historische Gründe, die wir im Abschnitt 2.6 verfolgen. Zum anderen gibt es auch spezifische visuelle Gründe, die wir im

nächsten Abschnitt untersuchen, um dabei auch das Potential unseres Ansatzes für quantitative emblematische Studien zu illustrieren.

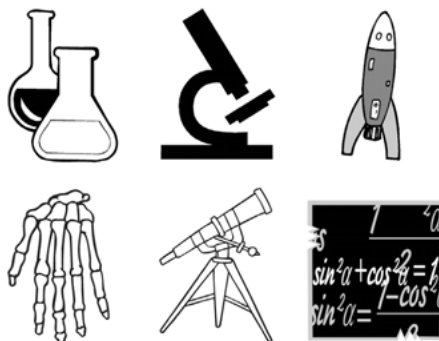
2.3 Die emblematischen Gegenstände der wissenschaftlichen Disziplinen

Die visuellen Stereotype der Wissenschaft enthalten Embleme, die für Wissenschaft allgemein oder für eine spezielle Disziplin stehen. Eine Disziplin ohne ein eigenes Emblem ist kaum existent in der visuellen Populärkultur. Von den sieben sichtbaren Disziplinen in Abbildung 1 besitzen sechs relativ starke emblematische Gegenstände (Abbildung 2). Glasgeräte, wie Becherglas, Glaskolben und Reagenzgläser, verkörpern die Chemie; das Mikroskop steht für die biomedizinischen Wissenschaften (aber auch für die Chemie, s.u.), eine Rakete für die populäre Idee von *rocket science*, Knochen für die Anatomie, ein Teleskop für die Astronomie, während die Mathematik entweder durch Formeln (Algebra) oder einen Zirkel (Geometrie) repräsentiert wird. Die einzige Ausnahme bildet die Physik, weil sie kein solches populäres Emblem besitzt, obwohl sie mit der Chemie zu einem gewissen Grad das Atom als emblematisches Zeichen gemeinsam hat. Tatsächlich zeigen die Cartoons, die über Schlagworte mit der Physik verbunden sind, meist unspezifische experimentelle Anordnungen. Das spricht dafür, dass das Schlagwort *physics* eher im vormodernen Sinne verstanden wird, als *Physik* noch der Oberbegriff für alle Naturwissenschaften war.⁶ Ein Grund, weshalb die Physik kein klares visuelles Emblem besitzt, könnte darin liegen, dass sich ihr eher abstrakter Gegenstandsbereich der visuellen Vorstellungskraft der Populärkultur entzogen hat.

Abbildung 2 illustriert, dass die disziplinären Embleme entweder Forschungsinstrumente, Forschungsgegenstände oder Elemente einer graphischen Sprache sein können, allerdings müssen sie leicht von jedem erkannt werden können. Im Vergleich zu den anderen Emblemen, ragen die Hauptembleme der Chemie (Becherglas, Glaskolben und Reagenzgläser) dadurch heraus, dass sie die einfachste graphische Struktur besitzen und sogar mit einem Strich gezeichnet werden können. Dies deutet hin auf einen visuellen Grund für die Dominanz der Chemie im visuellen Wissenschaftsbild, weil ihre Embleme durch die Einfachheit und Eleganz leicht als Embleme der Naturwissenschaft insgesamt dienen können.

Die Emblematisierung des populären visuellen Wissenschaftsbildes entspricht offensichtlich nicht der tatsächlichen instrumentenbasierten Wissenschaftspraxis von heute. Zum Beispiel sind viele der emblematischen Glasgeräte heute veraltet, während sie früher von verschiedenen Disziplinen verwendet wurden. Aber die visuelle Populärkultur folgt ihren eigenen Regeln bei der Auswahl von Emblemen, die sich eher auf die Wissenschaftsgeschichte als auf heutige wissenschaftliche Praxis stützt.

Abbildung 2: Die emblematischen Gegenstände der Chemie, biomedizinischen Wissenschaft, rocket science, Anatomie, Astronomie und Mathematik

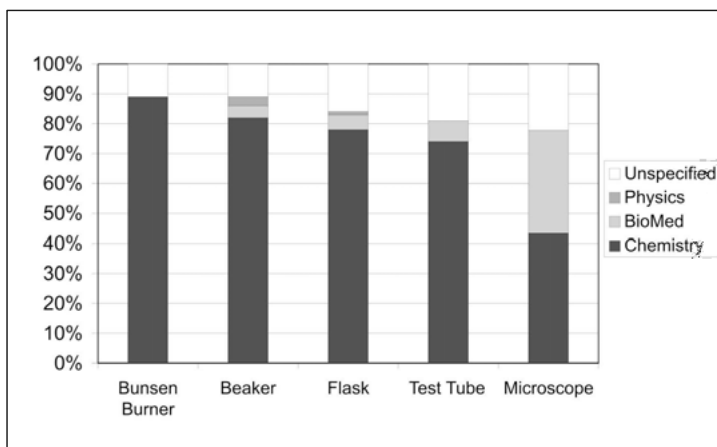


Die Clipart-Datenbank eignet sich hervorragend für quantitative emblematische Studien. Unter der Voraussetzung, dass ein visuelles Element ein Emblem eines Bereiches ist, wenn das Element häufig in der visuellen Darstellung des Bereiches auftaucht, führen wir zwei begriffliche Unterscheidungen ein. Erstens unterscheiden wir zwischen *schwachen* und *starken* Emblemen nach der Häufigkeit, mit der das Element in der Darstellung des Bereiches auftaucht im Vergleich zu anderen Bereichen (d.h. die Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens der Schlagworte für das Element und den Bereich im Vergleich zur Häufigkeit des Element-Schlagwortes insgesamt). Zweitens unterscheiden wir zwischen *wichtigen* und *unwichtigen* Emblemen nach dem Anteil der Bereichsdarstellungen, in denen das Element enthalten ist (d.h. die Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens der Schlagworte für das Element und den Bereich im Vergleich zur Häufigkeit des Bereichs-Schlagwortes insgesamt).

Die Unterscheidungen lassen sich am Beispiel veranschaulichen: Bunsenbrenner, Becherglas, Glaskolben und Reagenzglas sind alle starke Embleme der Chemie, weil sie fast ausschließlich in Darstellungen der Chemie auftauchen (Abbildung 3). Der Bunsenbrenner ist zwar das stärkste Emblem aber auch das unwichtigste, weil er nur in 4% der Chemiedarstellungen auftaucht im Vergleich zu 44% der Chemiedarstellungen, die über Schlagworte mit Glasgeräten verknüpft sind.⁷ Überraschenderweise ist das Mikroskop ein etwas stärkeres Emblem der Chemie als der biomedizinischen Wissenschaften (Abbildung 3). Allerdings sind etwa die Hälfte der Chemiedarstellungen, die das Mikroskop enthalten, zugleich auch mit den biomedizinischen Wissenschaften verknüpft, was die oben erwähnte disziplinäre Überlappung erklärt; und da 35% aller Darstellungen der biomedizinischen Wissenschaften ein Mikroskop enthalten, ist es das wichtigste Emblem dieser Disziplin. Die wichtigsten visuellen Embleme der

Naturwissenschaft insgesamt sind Glasgeräte (18%) und das Mikroskop (10%). Zwar sind diese Prozentzahlen auf der Basis aller Wissenschaftsdarstellungen nicht sehr hoch wegen der visuellen Verschiedenartigkeit der Disziplinen, aber sie beschreiben die stärksten Embleme der Naturwissenschaft.

Abbildung 3: Identifizierung emblematischer Laborgeräte nach Assoziationsgrad mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen



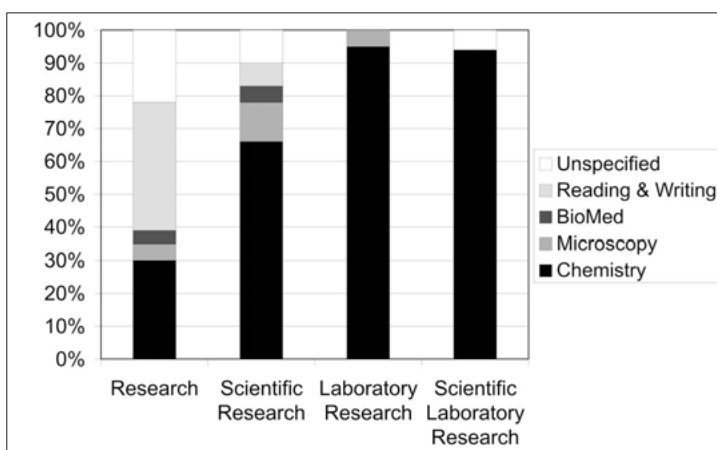
2.4 Das Labor als archetypischer Ort der Wissenschaft

Die beiden vorherigen Abschnitte haben die Binnenstruktur des visuellen Populärbildes der Wissenschaft beschrieben, d.h. seine Zusammensetzung aus disziplinären Bereichen und emblematischen Objekten. Die Methode der Schlagwortanalyse erlaubt es auch, die äußere Struktur des visuellen Populärbildes der Wissenschaft zu untersuchen, um Einblicke in die breiteren Assoziationen mit Wissenschaft zu gewinnen. Bevor wir dies systematischer im nächsten Abschnitt verfolgen, untersuchen wir in diesem Abschnitt das semantische Feld ›Forschung‹ (*research*) und seine Verbindung zu den verschiedenen Disziplinen.

Im öffentlichen Bild ist Forschung nicht auf Wissenschaft beschränkt (Abbildung 4, erste Spalte). Clipart zeigt, dass Menschen, zumindest im visuellen Bereich, Forschung (*research*) gleichermaßen mit Naturwissenschaft assoziieren wie mit anderen, nicht typisch naturwissenschaftlichen Tätigkeiten, wie Bücher lesen und Texte schreiben.⁸ Dem liegt die richtige Vorstellung zugrunde, dass z.B. auch Geisteswissenschaftler, Rechtsanwälte, Polizisten, Journalisten, Bankangestellte usw. Forschungen oder Nachforschungen betreiben (beides heißt im Englischen *research*). Grenzt man die Schlagwortsuche jedoch ein auf *scientific research*, dann schrumpft das

Lesen und Schreiben drastisch und das dominante Forschungsgebiet ist wiederum die Chemie (Abbildung 4, zweite Spalte). Neben den emblematischen Gegenständen der Chemie ist das Mikroskop, mit oder ohne Bezug auf die biomedizinischen Wissenschaften, eine starkes visuelles Emblem für wissenschaftliche Forschung, während alle anderen wissenschaftlichen Disziplinen und ihre emblematischen Gegenstände so gut wie keine Rolle spielen. Der Grund hierfür wird in der vierten Spalte von Abbildung 4 deutlich. Im öffentlichen Bild ist nämlich die charakteristische Tätigkeit von Wissenschaftlern Laborforschung, und das stereotype Labor ist ausgestattet mit Glasgeräten, den emblematischen Objekten der Chemie. Dieses Stereotyp ist so stark, dass 95% aller Cartoons, die Laborforschung darstellen, zugleich über Schlagworte mit Chemie, und nur mit der Chemie, verknüpft sind. Eine analoge Untersuchung zeigt außerdem, dass die Chemie auch das stereotype Gebiet des Experimentierens ist.

Abbildung 4: Visuelle Assoziationen mit Forschungsarten



Diese Befunde legen einen weiteren Grund für die Dominanz der Chemie im visuellen Populärbild der Wissenschaft nahe. Neben ihrer eleganten graphischen Struktur sind Darstellungen von Glasgeräten die einfachsten visuellen Elemente, um wissenschaftliche Forschung anzuzeigen: Ein Raum mit Glasgeräten wird zu einem Labor; ein Mensch, der ein Reagenzglas in der Hand hält, ist ein Wissenschaftler. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Glasgeräte wissenschaftliche Forschung verkörpern, was im visuellen Populärbild die Durchführung von chemischen Experimenten im Labor bedeutet.

Dieses Populärbild entspricht zwar nicht der gegenwärtigen wissenschaftlichen Praxis, es ist jedoch historisch begründet. Denn vor dem 19. Jahrhundert war ein Labor stets ein chemisches oder alchemistisches Labor und experimentelle Forschung war nahezu identisch mit chemischer

Forschung (vgl. Nye 1996: 9ff.). Das Clipart-Bild in Abbildung 5, ein typischer moderner Cartoon der Laborforschung, ist ein Erbe dieser Tradition. Der Kolben im Vordergrund des Cartoons zeigt besonders deutlich das alchemistische Erbe. Denn der Kolben besitzt die Form einer Retorte, wie sie von Alchemisten verwendet wurde, und integriert damit für die meisten Betrachter unbewusst den historischen Bezug des Bildes.

Abbildung 5: Ein typischer Clipart-Cartoon von Laborforschung



2.5 Der verrückte Wissenschaftler und andere visuelle Assoziationen

Die Methode der Schlagwortanalyse erlaubt es auch, die breiteren visuellen Assoziationen mit Wissenschaft zu studieren, indem man einfach die Häufigkeit aller Schlagworte auszählt, die mit Cartoons der Wissenschaft verknüpft sind. Allerdings sind die Schlagworthäufigkeiten in der Regel geringer als die tatsächlichen Vorkommnisse der entsprechenden Bildelemente, weil Hintergrundelemente und Details oft nicht über Schlagworte erfasst sind. Daher besitzen die folgenden Häufigkeiten nur eine relative Bedeutung. Statt hier eine lange Liste von Schlagworthäufigkeiten zu präsentieren, haben wir die Stichwörter nach semantischen Gruppen sortiert. So wird zum Beispiel der Bildungs- und Ausbildungskontext durch die Schlagworte *class, school, teacher, pupil, student, learning* und *education* erfasst. Außerdem haben wir, weil die Chemie so dominant ist und das visuelle Populärbild der Wissenschaft zu verkörpern scheint, uns auf die Darstellungen der Chemie konzentriert, um so auch einen möglichst klaren visuellen Charakter zu erfassen. Im Prinzip lässt sich jedoch die Analyse für jede andere Disziplin durchführen, sofern genügend Bilder vorhanden

sind, um signifikante Aussagen zu treffen. Im folgenden visuellen Porträt der Chemie betonen wir nicht nur die starken Charakteristika, sondern auch Aspekte der Chemie, bei denen sich deutliche Unterschiede zwischen dem visuellen Populärbild und der tatsächlichen Praxis der modernen Chemie finden.

Abbildung 6: Typischer Cartoon eines verrückten Wissenschaftlers



Die Chemie wird ganz eindeutig gesehen als eine Wissenschaft, bei der Menschen (32,2%) Experimente durchführen (36,7%) mit verschiedenen Instrumenten und Geräten (59,2%) in einem Labor (22,5%). Zwei Drittel der Menschen, die mit Chemie beschäftigt sind, sind männlich⁹; ihre Experimente bestehen eher aus Reaktionen und der visuellen Inspektion von Flüssigkeiten als aus Messungen, und ihre Instrumente sind in der Regel Glasgeräte. Die Chemie wird eher in Verbindung gesehen mit den biomedizinischen Wissenschaften einschließlich der Pharmazie (7,4%) als mit der Physik (2,7%) oder Mathematik (0,2%). Trotz ihres symbolischen oder auch emblematischen Potentials sind Modelle von Atomen oder Molekülen selten (2,9%), so dass die theoretische Seite der Chemie kaum sichtbar ist. Ebenso uncharakteristisch erscheinen Bücher (2,3%), Computer (1,2%) und Diagramme (1,0%, einschließlich des Periodensystems der Elemente!). Neben der Forschung assoziiert man visuell mit der Chemie hauptsächlich Bildung (19,1%) und kaum Industrie (0,8%), Technik (0,8%) oder Wirtschaft (0,6%), obwohl Chemielaboranten nicht unbekannt sind (3,5%). Ebenso werden Giftigkeit (2,5%), Explosionen (1,2%), Feuer (1,0%) und andere Gefahren selten in Cartoons der Chemie dargestellt; allerdings zeigen spezielle Cartoons von Chemikalien solche Gefahren häufiger (8%).

Cartoons des ›verrückten Wissenschaftlers‹ (*mad scientist*) verdienen aus zwei Gründen besondere Aufmerksamkeit. Zum einen fürchten viele Wissenschaftler, dass dieser Aspekt ihr öffentliches Bild dominiert. Diese Angst ist jedoch ganz unbegründet, denn nur 2% aller Wissenschaftsar-

stellungen zeigen einen ›verrückten Wissenschaftler‹. Zum anderen illustrieren diese Cartoons, wie die visuelle Populärkultur sich Elemente aus anderen Medien einverleibt hat. Ursprünglich wurde die Figur des ›verrückten Wissenschaftlers‹ von Schriftstellern des 19. Jahrhunderts entwickelt, um ganz spezifisch die Chemie zu porträtieren (Schummer 2006). Und tatsächlich ist die Hälfte der ›verrückten Wissenschaftler‹ in den Cartoons eindeutig als Chemiker zu identifizieren über ihre emblematischen Glasgeräte (Abbildung 6). Allerdings wurde das heutige visuelle Bild des ›verrückten Wissenschaftlers‹ durch Filme geprägt, insbesondere durch Hollywood-Adaptationen und Transformationen von Mary Shelleys *Frankenstein*, von wo aus es in die Cartoons wanderte.¹⁰ Die Cartoons des ›verrückten Wissenschaftlers‹ illustrieren damit einen Mechanismus der Populärkultur, in dem historische Artefakte herausgegriffen werden und, über einfach zugängliche und populäre Medien wie Clipart, aus ihrem historischen Kontext isoliert und konserviert werden können, so dass die Geschichte gleichsam eingefroren wird und nur in Form von Bildern in der allgemeinen Vorstellung erhalten bleibt.

2.6 Schlussfolgerungen: Der Konservatismus der visuellen Populärkultur

Weil Cartoons visuelle Stereotype darstellen, sind sie eine wichtige Quelle zur Untersuchung der visuellen Populärkultur im Allgemeinen und des visuellen Populärbildes der Wissenschaft im Besonderen. Über umfangreiche, nach Schlagworten durchsuchbare Datenbanken von Cartoons lassen sich quantitative Untersuchungen durchführen, die ansonsten kaum möglich sind in der Bildwissenschaft. Mit der nötigen Sorgfalt und einem Verständnis der Verschlagwortung ist die Schlagwortanalyse ein mächtiges Instrument zur Untersuchung der visuellen Innen- und Außenstruktur eines Gegenstandsbereiches. In Verbindung mit der qualitativen Analyse von Bildelementen lassen sich damit neuartige Argumentationsformen entwickeln, die das noch relativ neue Gebiet der Visual Studies oder Bildwissenschaft nach unserer Meinung dringend benötigt.

Da die visuelle Populärkultur historische Elemente integriert hat, muss eine solche Untersuchung stets auch historisch informiert sein. Das betrifft insbesondere die Untersuchung des visuellen Populärbildes der Wissenschaft, das uralte Stereotype konserviert hat. Tatsächlich enthalten die heutigen Cartoons der Wissenschaft nur wenige Elemente aus der Wissenschaft der letzten zwei Jahrhunderte; stattdessen beziehen sie sich meist auf eine Zeit vor der Professionalisierung der Wissenschaft im 19. Jahrhundert.

Das vielleicht auffälligste Merkmal in dieser Hinsicht ist die relative Unsichtbarkeit der Wissenschaft insgesamt in der visuellen Populärkultur, die der historischen Phase entspricht, als lediglich wenige Amateure Wissenschaft im Privaten betrieben im Unterschied zu der *Big Science*, die sich

seit dem 19. Jahrhundert entwickelt hat. Weiterhin fällt auf, dass nur die Wissenschaften in Cartoons eine spezifische Sichtbarkeit besitzen, die bereits einen disziplinären Charakter vor dem 19. Jahrhundert entwickelt haben, während der visuell unspezifische Charakter der Physik eher der vor-modernen Bedeutung von ›Physik‹ im Sinne allgemeiner Naturforschung entspricht. Die emblematischen Gegenstände dieser Wissenschaften gehen entweder bis in die Antike zurück (Glasgeräte, Knochen, mathematische Formeln und Zirkel) oder sie sind Erfindungen des 17. Jahrhunderts (Mikroskop und Teleskop). Lediglich Raketen sind neu, aber *rocket science* ist weder eine Wissenschaft noch eine eigene entwickelte Ingenieursdisziplin außer vielleicht in den USA. Das Beispiel zeigt aber immerhin, dass eine mächtige nationale Öffentlichkeitsarbeit unter bestimmten Bedingungen einen Einfluss haben kann auf die visuelle Populärkultur eines Landes.¹¹

Die Charakteristika des Populärbildes der Chemie als der visuell dominanten Disziplin liefern weitere Anhaltspunkte für die extrem konservative Natur der visuellen Populärkultur. Die Chemie ist zwar bis heute die größte naturwissenschaftliche Disziplin¹², aber ihre Rolle als Verkörperung der Laborforschung und der Experimentalwissenschaft geht zurück auf die Zeit vor dem 19. Jahrhundert, als die Chemie tatsächlich die prototypische Experimentalwissenschaft war. Die Abwesenheit von Messinstrumenten und -experimenten, die die Chemie seit dem späten 18. Jahrhundert bestimmt haben, das weitgehende Fehlen theoretischer Aspekte der Chemie (mit Ausnahme einiger weniger Bilder von Atomen und des Periodensystems) sowie die Vernachlässigung der chemischen Industrie, die ansonsten schon länger in der öffentlichen Aufmerksamkeit zumindest durch Umweltprobleme steht, belegen alle den Ursprung des visuellen Populärbildes vor dem 19. Jahrhundert. Dies trifft ebenfalls zu auf die emblematischen Glasgeräte, deren Darstellungen bis in die frühe Alchemie zurückreichen.¹³ Die einzige Komponente des visuellen Populärbildes aus dem 19. Jahrhundert scheint der ›verrückte Wissenschaftler‹ zu sein, doch diese Figur hat ihren Ursprung in mittelalterlichen und früh-neuzeitlichen Darstellungen der Literatur und bildenden Kunst des »verrückten Alchemisten« (Schummer 2006). Schließlich gibt es noch das archetypische Porträt eines Chemikers (Abbildung 7a), das eine Person zeigt, die einen mit Flüssigkeit gefüllten Glaskolben mit einer Hand hochhebt und anstarrt. Diese Geste geht über die satirische Darstellung der Alchemie und Iatrochemie des 17. Jahrhunderts zurück auf das 13. Jahrhundert, als sie nicht Chemie, sondern Uroskopie oder Harnschau darstellte und dann für knapp vier Jahrhunderte ein Emblem der Medizin wurde (Abbildung 7b).¹⁴ Obwohl Chemiker diese Haltung in Porträts aus guten Gründen bis ins späte 19. Jahrhundert peinlichst vermieden haben, hat sie in der visuellen Populärkultur bis heute einen festen Platz.

Abbildung 7a: Moderner Cartoon eines Chemikers;

Abbildung 7b: Illustration aus dem 14. Jahrhundert in einer Handschrift von Avicennas *Canon medicina*. Das Bild stellt eine typische Geste der Uroskopie bzw. der Harnbeschau dar, die seit dem 13. Jahrhundert zur emblematischen Darstellung der Medizin avancierte.



a)

b)

b) Handschrift von Avicennas *Canon medicina*, übers. v. Gerard von Cremona, 1283, *The Hague, MMW, 10 B 24*. (Schummer/Spector 2007a)

All diese Befunde zeigen, dass die visuelle Populärkultur in Bezug auf die Wissenschaft extrem konservativ ist und seit Jahrhunderten kaum neue visuelle Elemente aufgenommen hat. Natürlich erwartet man von Cartoons, dass sie ältere Stereotype transportieren. Aber es mag doch überraschend sein, dass ihre visuellen Elemente bis ins 13. Jahrhundert zurückreichen. Die Cartoons, wie man sie als Clipart findet, dienen zwar in erster Linie zur Belustigung; aber sie bewahren auch visuelle Traditionen, die manchmal schon lange aus dem Bereich des expliziten öffentlichen Wissens verschwunden sind.

Im zweiten Teil dieses Beitrags untersuchen wir die andere Seite des öffentlichen Wissenschaftsbildes, nämlich wie Wissenschaftler sich selbst visuell in der Öffentlichkeit präsentieren. Eine unserer Leitfragen wird dabei sein, ob sie dabei der konservativen Tradition der visuellen Populärkultur folgen oder nicht.

3 Das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft in Internet-Fotografien

3.1 Das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit

Die Konservierung uralter Stereotype in den Clipart-Bildern der Wissenschaft zeigt, dass die visuelle Populärkultur nicht besonders empfänglich ist für neue Bildeinflüsse. Sofern solche Einflüsse überhaupt existieren, sind sie am ehesten vom visuellen Selbstbild der Wissenschaft zu erwarten, also von visuellen Selbstdarstellungen, die Wissenschaftler und wissenschaftsbezogene Institutionen der Öffentlichkeit präsentieren. In der visuellen Kultur liegen die öffentlichen Selbstbilder der Wissenschaft an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Auf der einen Seite versuchen diese Bilder einer breiten Öffentlichkeit visuelle Aspekte der Wissenschaft zu vermitteln, von denen Wissenschaftler glauben, dass sie wichtig oder notwendig sind, um das Populärbild der Wissenschaft zu korrigieren oder zu bereichern. Auf der anderen Seite müssen sie symbolische Elemente aus der visuellen Populärkultur übernehmen, um eine effektive visuelle Kommunikation zu erreichen. So könnte zum Beispiel eine Institution, die ihre besondere Forschungsstärke visuell vermitteln möchte, in ihrem Selbstbild populäre visuelle Embleme verwenden wollen, selbst wenn diese Embleme ansonsten unerwünschte Stereotype verstärken. Wegen ihrer Vermittlungsrolle und Multifunktionalität sind öffentliche Selbstbilder der Wissenschaft daher besonders interessant für einen visuellen Vergleich mit Populärbildern der Wissenschaft.

Leider sind solche Vergleichsstudien jedoch mit mehreren methodischen Problemen behaftet, insbesondere wenn man einen quantitativen Vergleich anstrebt. Im Idealfall hat man zwei Bild-Datenbanken, eine für die Populärbilder und eine zweite für die öffentlichen Selbstbilder der Wissenschaft, die beide systematisch verschlagwortet sind, so dass man eine vergleichende Schlagwortanalyse durchführen kann. Allerdings gibt es weder eine echte Datenbank für öffentliche Selbstbilder der Wissenschaft, noch sind die Selbstbilder verschlagwortet. Außerdem präsentieren sich Wissenschaftler selten in Cartoons, sondern meist in Fotografien, die ganz unterschiedliche Bildarten sind. Denn Fotografien sind im Unterschied zu Clipart nicht primär humoristisch angelegt; sie sind verbindlicher und legen einen größeren Schwerpunkt auf Details, Nuancen und Authentizität statt auf allgemeine Eindrücke und Stereotype. Fotografien haben auch verschiedene Autoren (z.B. Wissenschaftler selber oder professionelle Fotografen), sie sind durch verschiedene Institutionen legitimiert (z.B. die Person, die fotografiert worden ist, oder die Institution, die das Foto in Auftrag gegeben hat), und das Verfahren der Auswahl und Veröffentli-

chung unterscheidet sich deutlich von der Auftragsvergabe von Clipart-Cartoons für eine kommerzielle Datenbank. All diese Unterschiede erschweren den Vergleich beider Bildarten erheblich.

Die Quelle für öffentliche Selbstbilder der Wissenschaft, die den idealen Anforderungen für unsere Studie am nächsten kommt, sind Fotografien auf Internet-Websites von Wissenschaftlern oder wissenschaftsbezogenen Institutionen wie Universitäten und Forschungsinstituten. Mit mehr als einer Milliarde Nutzer weltweit¹⁵ bietet das Internet Wissenschaftlern eine Möglichkeit, ihr Selbstbild einfach und gezielt der größtmöglichen Öffentlichkeit zu präsentieren. Im Vergleich zu gedruckten Bildern können Internet-Bilder über Suchmaschinen leicht abgerufen und in großen Mengen quantitativ analysiert werden. Außerdem sind Internet-Fotografien häufig von Wissenschaftlern selbst produziert (oder zumindest ausgewählt) und sind daher eher unvermittelte öffentliche Selbstbilder im Unterschied zu Fotografien in Printmedien, die eher vom professionellen Fotografen und Gestaltern produziert werden. Man könnte die Internet-Fotografien dadurch erfassen, dass man zunächst wissenschaftsrelevante Websites identifiziert und dann alle enthaltenen Fotografien sammelt. Dieses Verfahren liefert jedoch eine sehr heterogene Mischung von Bildern, von denen viele nicht als Selbstbilder interpretiert werden können. Wir fanden es stattdessen effektiver, allerdings nicht völlig zufriedenstellend, zuerst wissenschaftsbezogene Fotografien über eine Internet-Suchmaschine zu suchen und dann die relevanten Bilder von wissenschaftsbezogenen Websites auszuwählen. Allerdings liefert selbst eine Google-Bildsuche mit wissenschaftsbezogenen Suchwörtern Bilder, die kaum als Selbstbilder der Wissenschaft identifiziert werden können, denn die Suchmaschine bezieht Bilder auf die Suchworte nur deswegen, weil beide irgendwo auf derselben Seite erscheinen. Die effektivste, allerdings auch die restriktivste, Methode, die wir im Folgenden verwenden, besteht darin, solche Bilder zu suchen, deren Dateinamen das betreffende Schlagwort enthalten, also z.B. *chemistry.jpg* oder *chemist.jpeg* als Suchworte in der Google-Bildsuche. Während Wissenschafts-Websites Bilder zur Selbstdarstellung mit verschiedensten Dateinamen verwenden, kann man relativ sicher sein, dass ein Bild mit dem Dateinamen *chemist.jpeg* auf einer Chemie-Website als visuelle Selbstdarstellung von Chemikern gemeint ist.¹⁶ Der Nachteil dieser Methode liegt in der beschränkten Anzahl von Bildern, die diese formalen Bedingungen erfüllen, und in der begrenzten Möglichkeit sinnvoller Schlagworte.

Im Folgenden untersuchen wir die Möglichkeiten dieses Ansatzes, indem wir quantitative und qualitative Analyse kombinieren. Dabei nehmen wir an, dass das öffentliche visuelle Selbstbild der Wissenschaft eine komplexe Antwort auf das visuelle Populärbild der Wissenschaft enthält und dass verschiedene Disziplinen und verschiedene wissenschaftliche Institutionen unterschiedlich auf die visuelle Populärkultur reagieren und mit

dieser interagieren. Zunächst haben wir die relativen Sichtbarkeiten der Disziplinen im Internet im Vergleich zu denen in der Clipart-Datenbank betrachtet, nun untersuchen wir charakteristische Stile der disziplinären und institutionellen Selbstdarstellung und wie diese sich zu den populären Stereotypen verhalten. Weil die Chemie und Physik sowohl das Populärbild als auch das Selbstbild der Wissenschaft dominieren und weil diese Disziplinen zwei geradezu entgegengesetzte Stile der Wissenschaftsdarstellung verkörpern, werden wir uns auf das Selbstbild dieser beiden Disziplinen konzentrieren. Wie bei den Clipart-Bildern so stammen auch unsere Internetquellen methodenbedingt aus dem englischsprachigen Bereich und hauptsächlich aus den USA, so dass der Vergleich weitgehend auf den gleichen Kulturraum bezogen ist.

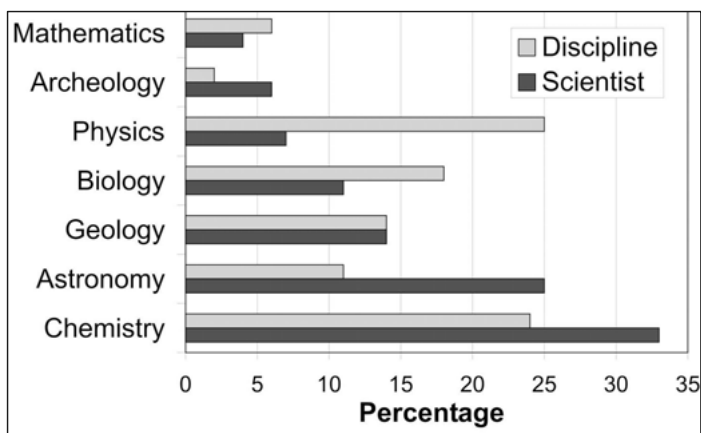
3.2 Die relative Sichtbarkeit der Disziplinen und ihr unterschiedlicher Stil der Selbstdarstellung

Um ein Gesamtbild der relativen Sichtbarkeiten der verschiedenen Disziplinen im Internet zu erhalten, haben wir jeweils als Suchworte einerseits den Namen der Disziplin und andererseits den des entsprechenden Wissenschaftlers verwendet, also zum Beispiel *chemistry* und *chemist*. Die Ergebnisse (siehe Abbildung 8) zeigen erwartungsgemäß nicht die extreme visuelle Dominanz der Chemie, wie wir sie in den Clipart-Bildern gefunden haben. Auch sind kleinere Disziplinen zumindest visuell präsent, wenn auch in geringen Anteilen. Trotzdem dominiert die Chemie mit 33% die Porträts aller Wissenschaftler, gefolgt von Astronomen, Geologen, Biologen und Physikern mit nur 7% aller Wissenschaftlerporträts. Demgegenüber dominiert die Physik die Darstellungen der wissenschaftlichen Disziplinen mit 25%, dicht gefolgt von der Chemie (24%) vor Biologie, Geologie und Astronomie. Die fast umgekehrte Reihenfolge in den Sichtbarkeiten der Disziplinen einerseits und den Sichtbarkeiten der entsprechenden Wissenschaftler andererseits sowie insbesondere die geringe visuelle Präsenz der Physiker im Vergleich zu der der Physik verlangen eine Erklärung.

Eine Inspektion der gefundenen Bilder und ihrer Websites zeigt, dass die Darstellungen der Disziplinen hauptsächlich mit Bildungsinstitutionen verknüpft sind, einschließlich Universitätsgebäuden, Ausbildungslaboren und Lehrbuch-Titelseiten. Daher korrespondieren die Sichtbarkeiten der Disziplinen im gewissem Grade mit der Anzahl der entsprechenden Institutionen, die für Chemie und Physik etwa gleich groß sind. Im Unterschied dazu variieren die Darstellungen der entsprechenden Wissenschaftler erheblich von Disziplin zu Disziplin. Die meisten ›Astronomen‹ und ›Chemiker‹ erscheinen auf nicht-wissenschaftlichen oder historischen Websites, was nahelegt, dass ihre relativen Sichtbarkeiten den visuellen Populärbildern allgemein aufgefasster Disziplinen entsprechen, wie wir sie in den

Clipart-Bildern gefunden haben. Wenn sie jedoch als Selbstbilder auf wissenschaftsbezogenen Websites erscheinen, dann zeigen die vielen Bilder von Chemikern, Astronomen und Biologen in der Regel unbekannte Wissenschaftler in ihrem jeweils typischen Forschungsumfeld umgeben von emblematischen Gegenständen. Außerdem zeigt die typische Fotografie eines Chemikers das historisch bedeutsame Bild einer Person, die auf einen Kolben mit farbiger Flüssigkeit starrt (siehe Abschnitt 2.6). Im deutlichen Unterschied dazu zeigt etwa die Hälfte der wenigen Bilder von Physikern theoretische Physiker, meist berühmte Persönlichkeiten wie Albert Einstein, Richard Feynman oder Enrico Fermi.¹⁷ Als Selbstbilder der Physik machen diese Fotografien von geradezu mythischen Physikern die porträtierten Personen, statt der Forschungsgeräte wie in der Chemie, zu Emblemen der Disziplin. Außer einigen Tafeln mit mathematischen Formeln und Bücherregalen gibt es fast keine emblematischen Gegenstände oder erkennbare Anzeichen für Physik oder Wissenschaft.

Abbildung 8: Relative Sichtbarkeit der verschiedenen Wissenschaften im (englischsprachigen) Internet nach unserer Google-Bildsuchmethode, jeweils für die Suchbegriffe der Disziplin und des entsprechenden Wissenschaftlers, z.B. für chemistry und chemist



In ihren Bildern von Wissenschaftlern verkörpern die Chemie und die Physik zwei ganz verschiedene Stile der visuellen Selbstdarstellung, die unterschiedlich auf die visuelle Populärkultur reagieren und mit ihr interagieren. Physiker setzen auf berühmte Vertreter ihrer Disziplin aus dem 20. Jahrhundert und kultivieren deren Porträts als populäre Ikonen der Disziplin. Chemiker verlassen sich stattdessen auf die Stärke ihrer emblematischen Gegenstände und Haltungen, die beide historisch tief in der visuellen Populärkultur verankert sind. Zwar ist die konservative Strategie der Chemiker noch immer erfolgreich hinsichtlich der öffentlichen Sichtbar-

keit, aber der Preis sind nichtssagende bis komisch wirkende entpersonalisierte Bilder und die Übernahme von Stereotypen, die heutige Chemiker ansonsten eher ablehnen würden.

Diese beiden unterschiedlichen Stile der Selbstdarstellung von Chemikern und Physikern zeigen sich auch in der Art, wie sie ihre Disziplin darstellen. Bei vielen Wissenschaften, insbesondere bei der Physik, ist die Anzahl der Disziplinenbilder sehr viel größer als die Anzahl der Wissenschaftlerbilder, was zeigt, dass die abstrakte Disziplin in der Selbstdarstellung wichtiger erachtet wird als Personen. In der Chemie unterscheiden sich beide Bildtypen hauptsächlich darin, ob ein anonymes Chemiker entweder im Vordergrund steht und einige emblematische Glasgeräte hochhält oder im Hintergrund hinter den Glasgeräten (siehe unten). In der Physik stellen zwar die meisten Wissenschaftlerbilder wie erwähnt theoretische Physiker ohne emblematische Gegenstände dar. Aber in den Disziplinenbildern erscheint die Physik als experimentelle Wissenschaft mit Apparaten, an denen meist mehrere Personen arbeiten, die in der Regel auch im Hintergrund stehen. Dieses Disziplinenselbstbild widersetzt sich klar dem verbreiteten Populärbild der Physik als kopflastige Wissenschaft, das die allgegenwärtigen Porträts von Einstein mit zerzaustem Haar vermitteln. Im Unterschied zu den emblematischen Glasgeräten der Chemie sind die Geräte im Vordergrund der Physikbilder komplex und elektronisch, oft enthalten sie Oszilloskope, Laser, Massenspektrometer und andere elektronische Apparate, die mit Kabeln verbunden sind und ganze Räume füllen.¹⁸ Und im Unterschied zu den sozial isolierten Figuren in den typischen Darstellungen von Chemikern und der Chemie zeigt die Mehrheit der Physikbilder Menschen in sozialer Interaktion in Lehr- oder Forschungskontexten.

Trotz einiger Ausnahmen ist die visuelle Selbstdarstellung der Chemie sehr konservativ, indem sie sich auf lange etablierte Elemente der visuellen Populärkultur stützt. Obwohl die heutige Forschung, in der Chemie wie in der Physik, durch komplexe Geräte und Teamwork gekennzeichnet ist, neigen Chemiker dazu, in ihren visuellen Selbstdarstellungen das Stereotyp des isolierten Forschers mit vormodernen Geräten und Methoden zu wiederholen und damit zu verstärken. Demgegenüber haben Physiker, die kein solches Erbe visueller Stereotype besitzen, ein neues Bildervokabular eingeführt, das ihre Disziplin als modernes instrumentenbasiertes und kollaboratives Unternehmen darstellt. Da sich dieses Bildervokabular nicht in einfache Embleme der visuellen Populärkultur übersetzen lässt, sind Physiker eher bereit, ein differenziertes und aktuelles Selbstbild ihrer Disziplin zu entwickeln.

3.3 Institutionelle Unterschiede in der Darstellung von Wissenschaft

Da sich unsere Internetsuchmethode der Bilddateinamen als Suchworte bedient, ist die Variation der Suchworte sehr begrenzt, um breitere visuelle Assoziationen mit Wissenschaft zu untersuchen. Jedoch kann man zumindest für die Chemie mit einem Satz von fünf Suchworten aus dem semantischen Feld der Chemie eine Unterscheidung von fünf verschiedenen Aspekten des öffentlichen Selbstbildes durchführen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Internetsuchergebnisse für Bilder aus dem semantischen Feld ›Chemie‹

Suchwort	Relative Häufigkeit	Vorherrschender Bildinhalt
<i>chemical</i>	30%	chemische Industrieanlage
<i>chemicals</i>	21%	industrielle Produkte
<i>chemist</i>	10%	Forscher
<i>chemists</i>	2%	sozialer Kontext
<i>chemistry</i>	37%	Forschungsgeräte

Der Ausdruck *chemical* wird in den entsprechend benannten Bildern hauptsächlich assoziiert mit chemischen Industrieanlagen (Innen- und Außendarstellungen), während *chemicals* überwiegend Bilder von kommerziellen chemischen Produkten liefert (z.B. Flaschen mit Chemikalien). Alle drei Ausdrücke *chemist*, *chemists* und *chemistry* liefern typische Bilder, auf denen Wissenschaftler mit Glasgeräten dargestellt sind, jedoch mit entscheidenden Unterschieden: Im ersten Fall steht eine Person im Vordergrund, im zweiten ein sozialer Forschungskontext, während im dritten Fall Forschungsinstrumente (Glasgeräte, Apparate oder ein ganzes Labor) das Bild dominieren. Da jeder der fünf Bildtypen einen anderen Aspekt der Chemie hervorhebt (chemische Industrieanlagen, industrielle Produkte, Forscher, sozialer Kontext und Forschungsgeräte), kann man untersuchen, welche Bildtypen dominieren und welche wissenschaftsbezogenen Institutionen welche Bildtypen favorisieren, um so ein differenzierteres Bild des öffentlichen visuellen Selbstbildes der Chemie zu erhalten.

Der Überblick über die Bildtypen im Internet zeigt insgesamt, dass sowohl Forschungsgeräte als auch chemische Industrieanlagen das visuelle Bild der Chemie dominieren und dass die Darstellung sozialer Kontexte fast abwesend ist (Tabelle 1). Im Unterschied zu den stereotypen Chemiebildern in Cartoons, wo Assoziationen zur chemischen Industrie extrem

selten sind, zeigt die Hälfte der digitalen Fotografien Industrieanlagen oder -produkte. Während man dies als einen Versuch zur Korrektur eines Stereotyps betrachten könnte, verstärkt die relative Unsichtbarkeit sozialer Kontexte ein anderes Stereotyp, nämlich das des in Isolation arbeitenden Wissenschaftlers.

Auf der Grundlage einer Stichprobe von 50 Bildern von jedem Bildtyp haben wir den institutionellen Kontext untersucht, in dem die Bilder publiziert sind, um herauszufinden, wie verschiedene Institutionen unterschiedliche Aspekte der Chemie darstellen. Tatsächlich wurden etwa 90% der Bilder unserer Stichprobe von Institutionen publiziert, die auf verschiedene Weise mit der Chemie befasst sind, d.h. von Universitäten, Schulen, Industrie und Staat (insbesondere staatlichen Forschungsinstituten). Da diese vier Institutionen die Breite chemischer Institutionen verkörpern, repräsentieren ihre Bilder das öffentliche Selbstbild der Chemie.

Abbildung 9: Häufigkeitsverteilungen der fünf Bildtypen der Chemie über die vier wissenschaftsbezogenen Institutionen Industrie, Staat (staatliche Forschungsinstitute), Universität und Schule

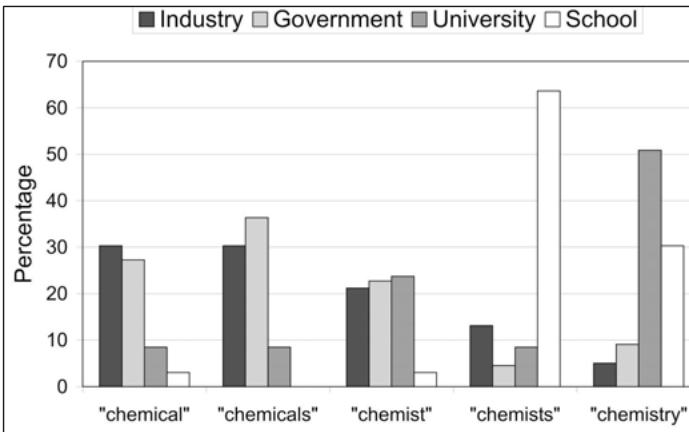


Abbildung 9 zeigt die Verteilungen der fünf Bildtypen der Chemie über die vier Institutionen. Wenig überraschend ist, dass die Industrie sich auf chemische Industrieanlagen und -produkte konzentriert, während Universitäten die Chemie hauptsächlich über Forschungsinstrumente darstellen. Jedoch fällt auf, dass staatliche Institutionen, einschließlich staatlicher Forschungsinstitute, die Chemie in fast der gleichen Weise öffentlich präsentieren wie die Industrie: Sie konzentrieren sich ebenfalls auf die Darstellung von Industrieanlagen und -produkten und ignorieren nahezu Laborforschung und insbesondere soziale Kontexte. Demgegenüber ist für Primär- und Sekundarschulen der soziale Kontext (die Interaktion zwischen Schülern und zwischen Lehrern und Schülern) der wichtigste Aspekt

der Chemie. Dies zeigt, dass Schulen, und nur Schulen, stark darin engagiert sind, das Stereotyp des isolierten Forschers zu korrigieren und so die Chemie zu ›vermenschlichen‹.

Eine analoge Untersuchung der Physik wird zum einen durch das Fehlen entsprechend sinnvoller Suchworte erschwert und zum anderen durch die Tatsache, dass das öffentliche Selbstbild der Physik stark durch Universitäten dominiert ist. Allerdings sind auf der Basis qualitativer Bildanalysen einige Aspekte des öffentlichen Selbstbildes der Physik im Vergleich zu dem der Chemie erwähnenswert. Zunächst sind Bilder mit dem Dateinamen *physicists* extrem selten, weil der soziale Kontext in der Regel in Bildern mit dem Dateinamen *physics* dargestellt wird; dies zeigt wiederum, dass der soziale Kontext als integraler Bestandteil der Disziplin Physik verstanden wird. Während Universitäten in ihren Selbstdarstellungen Forschungsinstrumente und Labore herausheben, favorisieren staatliche Forschungsinstitute eindeutig Porträts von (theoretischen) Physikern im Vergleich zu Geräten und Laboren. Dieser Befund deutet an, dass Physiker in staatlichen Forschungsinstituten, wo interdisziplinäre Abteilungen für angewandte Forschung sehr viel häufiger als in Universitäten sind, bemüht sind, sich von experimenteller und angewandter Forschung abzuheben. Außerdem sind industrielle Aspekte der Physik extrem rar, trotz der notorischen industriellen und staatlichen Verknüpfung mit Waffenforschung, die Physiker vermutlich in ihrem öffentlichen Selbstbild unterbewerten wollen.

3.4 Die Gender-Frage

Die Untersuchung der Gender-Verhältnisse in der Wissenschaft besitzt seit mehreren Jahrzehnten eine starke Tradition in feministischen Studien; das Themenspektrum reicht vom Mangel weiblicher Vorbilder (hauptsächlich in Studien aus den 1970er und 1980er Jahren) bis zur Frage ungleicher Ressourcenverteilung an weibliche und männliche Forscher in den prestigereichsten Forschungsinstitutionen (Hopkins 2002). In jüngerer Zeit haben mehrere Studien auch die unterschiedliche Darstellung weiblicher und männlicher Wissenschaftler in amerikanischen Breitenmedien analysiert. So fand LaFollette (1990) in ihrer Studie des öffentlichen Bildes der Wissenschaft in amerikanischen Magazinen von der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, dass die Illustrationen »Frauen in Nebenrollen im Drama der Wissenschaft darstellten« als Laborantinnen oder Assistentinnen, während Männer als Betreuer oder Leiter erscheinen (LaFollette 1988). In ihrer Untersuchung von 60 Spielfilmen fand Flicker (2003), »dass die Rolle professioneller Wissenschaftler für Männer reserviert ist« (vgl. auch Pollak 2002). Diese Studien zeigen, dass das visuelle wie nicht-visuelle öffentliche Wissenschaftsbild stark durch männliche Wissenschaftler dominiert ist, wie es in der Wissenschaft tatsächlich noch vor einigen Jahrzehnten der Fall war. Diese Situation hat sich jedoch bis heute in den USA stark verändert (Ta-

belle 2). In der Chemie, die so stark das visuelle Populärbild der Wissenschaft dominiert, geht ein Drittel aller Promotionen an Frauen, während in der Biologie die Anzahl der Promotionen von Männern und Frauen sogar etwa gleich ist.¹⁹ Die meisten Absolventinnen arbeiten als professionelle Wissenschaftlerinnen in der Industrie, beim Staat oder an Universitäten, allerdings fällt der Frauenanteil kontinuierlich mit höheren Professoren-rängen an Universitäten.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Wissenschaftler das Gender-Verhältnis in ihrem öffentlichen Selbstbild darstellen. Bedienen sie konservativ das überholte Populärbild der Wissenschaft als Männerdomäne, geben sie das aktuelle Gender-Verhältnis wieder oder stellen sie sich progressiv in einem ausgeglichenen Gender-Verhältnis dar, um Vorurteile zu überwinden? Zur Beantwortung dieser Frage haben wir Bilder unserer Stichproben für Chemie und Physik nach dem Gender-Verhältnis analysiert.

Tabelle 2: Männer/Frauen-Verhältnis der Promotionen und Professuren an amerikanischen Universitäten für ausgewählte Fächer

Disziplin	Ph. D.	Assist. Prof.	Assoc. Prof.	Full Prof.
Biologie	1,2	2,3	3,0	5,8
Chemie	2,0	3,7	3,9	12,1
Physik	5,8	8,0	9,6	18,1

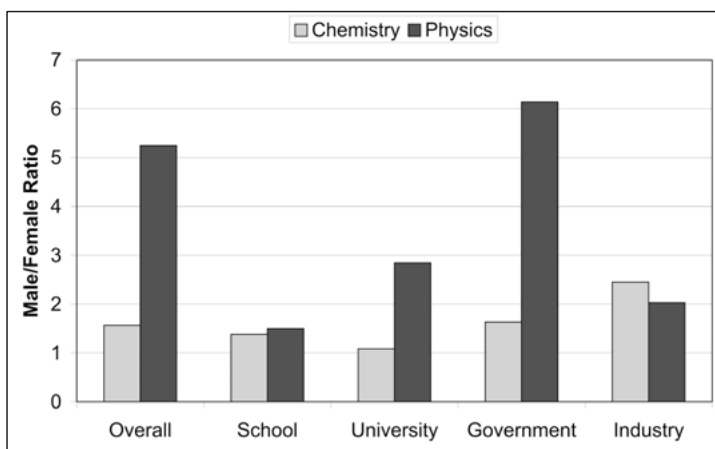
(nach Handelsman et al. 2005)

Insgesamt dominieren Männer das öffentliche Selbstbild der Wissenschaft, wobei sich die Physik deutlich stärker als männerdominiert präsentiert als die Chemie (Abbildung 10). Allerdings ist für beide Disziplinen das Männer/Frauen-Verhältnis ähnlich dem der Promotionen (Tabelle 2), was zeigt, dass das Selbstbild eher die tatsächlichen Verhältnisse widerspiegelt und also weder das Populärbild konservativ bedient noch ein ausgeglichenes Gender-Verhältnis visuell anregt. Aufgelöst nach institutionellem Kontext der Selbstbilder zeigt sich, dass Primär- und Sekundarschulen sowohl für die Chemie als auch für die Physik ein ausgeglicheneres Bild vermitteln, wenn auch nicht exakt das tatsächliche Verhältnis weiblicher und männlicher Schüler, das wir als ausgeglichen annehmen. Das einzige Selbstbild, das ein nahezu ausgeglichenes Gender-Verhältnis zeigt, ist das der Chemie an Universitäten. Dieser Befund ist überraschend angesichts des ansonsten sehr konservativen Selbstbildes der Chemie. Für die Chemie präsentiert die Industrie die größte Gender-Differenz im Selbstbild, für die Physik übernimmt der Staat diese Rolle. Nimmt man nur die Bilder, deren Datei-

namen *physicist* lauten, dann schnellst das Männer/Frauen-Verhältnis sogar auf 19 hoch. Dies zeigt, dass der Fokus der Physiker auf historische Persönlichkeiten besonders anfällig ist für die Konservierung von Gender-Stereotypen, im Unterschied zur Bevorzugung anonymer Figuren in stereotypen Haltungen bei der Chemie.

Eine genauere Inspektion der Physikbilder zeigt, dass Frauen kaum im Zusammenhang mit physikalischer Forschung dargestellt werden, weder mit experimenteller Forschung (was normalerweise durch komplizierte Geräte angezeigt wird) noch mit theoretischer (Tafeln mit mathematischen Formeln und Diagrammen). Stattdessen werden Frauen, sofern sie überhaupt auftauchen, hauptsächlich als Schülerinnen oder Studentinnen in den ersten Semestern dargestellt. Ein typisches Beispiel ist die Darstellung eines älteren Mannes in Anzug und Krawatte, der eine junge Frau im Laborkittel bei der Interpretation von Röntgendaten beobachtet. Obwohl solche Bilder einen Lehrkontext darstellen, zeigt die Abwesenheit von Bildern mit umgekehrten Gender-Rollen, wie wichtig es für das Selbstbild der Physik ist, dass Männer die Oberhand behalten.

Abbildung 10: Männer/Frauen-Verhältnis in den Abbildungen von Chemie und Physik, die Personen darstellen, nach Institutionen aufgeschlüsselt



Demgegenüber erscheinen Frauen in den Selbstbildern der Chemie fast gleichermaßen professionell wie Männer. Beide Geschlechter werden in typischer Berufsbekleidung (weißer Laborkittel und Schutzbrille) gezeigt und agieren in etwa gleichem Verhältnis mit Glasgeräten und Instrumenten. Lediglich die Industrie, die im Selbstbild der Chemie die männerdominierteste Institution ist, hat sehr unterschiedliche Bilder von Männern und Frauen. Hier findet man Männer mit Schutzhelmen in riesigen Industrieanlagen, während Frauen in der normalen chemietypischen Rolle er-

scheinen und mit entsprechender Berufsbekleidung im Labor die chemietypischen Geräte verwenden. Dies könnte als eine Untergrabung des sich entwickelnden progressiven Selbstbildes der Chemie erscheinen. Man könnte es aber auch als eine ganz andere Geste hin zur Gender-Parität interpretieren. In diesem Sinne würden die Bilder zwar einerseits den konservativen Wunsch nach Gender-Unterschieden bedienen, aber andererseits ein progressives öffentliches Bild unterschiedlicher, aber gleichwertiger Fähigkeiten entwickeln. Denn zusammen genommen legen die Bilder nahe, dass sowohl Männer als auch Frauen in dem Bereich tauglich sind, indem sie unterschiedliche Beiträge zur chemischen Industrie leisten – Männer in den Industrieanlagen und Frauen in den Laboren (ohne die Überwachung durch eine männliche Autorität und ohne ein Schüler/Lehrer-Verhältnis). Ironischerweise werden natürlich das Labor (das in den Bildern feminisiert wird) normalerweise mit Verstand und die Industrieanlage mit Muskelkraft assoziiert.

Die unterschiedlichen visuellen Gender-Assoziationen in Chemie und Physik zeigen deutlich, wie tief unsere kulturellen Vorstellungen über die unterschiedliche ›Härte‹ der Wissenschaften im öffentlichen Selbstbild verankert sind – dass die Physik die ›härteste‹ und abstrakteste (d.h. männliche) Wissenschaft sei, während die Chemie weniger mathematisch ist und mehr lebenswissenschaftlich (d.h. weiblich) orientiert ist. Die Ergebnisse dieser Vorstellung spiegeln sich deutlich wider in Tabelle 2.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich der Gender-Aspekt in den Internet-Fotografien deutlich unterscheidet von den anderen Aspekten des öffentlichen Selbstbildes der Wissenschaft, die in den vorherigen Abschnitten diskutiert wurden: Hier zeigt sich das öffentliche Selbstbild der Physik als extrem konservativ, da es die Gender-Stereotype des Populärbildes der Wissenschaft weiterhin verstärkt, während die Chemie trotz ihres Erbes visueller Stereotype sozial progressiv ist.

4 Schlussfolgerungen

Der öffentliche Gebrauch von Bildern ist trotz seiner rasanten Zunahme noch immer die schlechtest verstandene Form der öffentlichen Kommunikation, verglichen mit dem gesprochenen und geschriebenen Wort, das seit der Antike von der Rhetorik untersucht wurde. Obwohl es einige ältere Ansätze gibt, wie die visuelle Semiotik aus den 1960ern von Roland Barthes (1964), blieb der Bildbereich weitgehend eine Domäne der Kunstwissenschaft, an die sich andere Geistes- und Sozialwissenschaften kaum heranwagten. Erst in den 1990er Jahren wurde mit mächtigen Schlagworten wie *pictorial turn* (Mitchell 1994) oder *iconic turn* (Boehm 1994) versucht, den akademischen Fokus zu öffnen und ein neues Gebiet der Visual Studies oder ›Bildwissenschaft‹ zu etablieren, das die Vielzahl der Bilder und

ihrer Gebräuche studiert, ungeachtet ihrer Klassifizierung als Kunst oder Nichtkunst. Während dieses Gebiet heute floriert und Forscher verschiedener Disziplinen anzieht, scheint sein kunsthistorischer Ursprung noch immer spürbar zu sein in der Art der Fragen, die gestellt werden, und in den Methoden, um sie zu beantworten. In diesem Beitrag haben wir versucht, den Fokus zu erweitern, indem wir Fragen aus dem Bereich des Public Understanding of Science auf den visuellen Bereich übertragen haben, neue Bildarten studiert haben und, soweit dies möglich ist, quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung angewandt haben, die wir durch qualitative Analyse und historische Kontextualisierung ergänzten.

Seit den frühen 1990er Jahren ist der Bereich des Public Understanding of Science mindestens so schnell gewachsen wie die Visual Studies. Obwohl darin die Frage des öffentlichen Wissenschaftsbildes ein wichtiges Thema geworden ist, blieb das visuelle Wissenschaftsbild, einschließlich visueller Gender-Analysen, eher marginal. Da wir vermuten, dass dies an methodischen und begrifflichen Barrieren liegt, haben wir in diesem Beitrag ein besonderes Gewicht auf methodologische und begriffliche Klärungen gelegt. Es ist klar, dass es nicht ein, sondern sehr viele öffentliche visuelle Wissenschaftsbilder gibt, da es viele Öffentlichkeiten gibt, die jeweils Bilderzeuger und Bildkonsumenten enthalten; und dass es viele Bildarten und visuelle Medien sowie viele verschiedene Wissenschaftsdisziplinen gibt. Indem wir uns auf zwei klar unterscheidbare öffentliche Wissenschaftsbilder konzentriert haben, das visuelle Populärbild in Clipart-Cartoons und das visuelle Selbstbild in Internet-Fotografien, konnten wir über den Vergleich die Spannungen an der visuellen Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit untersuchen.

Die visuelle Populärkultur hat ein Wissenschaftsbild konserviert, das sowohl als Ganzes als auch in den meisten Details bis vor das 19. Jahrhundert zurückreicht, als Wissenschaft im heutigen Sinne noch kaum existierte. Dies bedeutet, dass es eine tief sitzende Ebene im öffentlichen Verständnis von Wissenschaft gibt, die ganz unbeeinflusst geblieben ist von den Prozessen der Professionalisierung, Diversifizierung, Instrumentalisierung, Industrialisierung, Kommerzialisierung und von dem Wachstum der Wissenschaft (mit einem Faktor von etwa 10^5) über die letzten zwei Jahrhunderte. Da die letzten zwei Jahrhunderte zugleich auch eine Phase waren der erheblichen Verbesserung der öffentlichen Bildung und der drastisch gewachsenen Bildproduktion und -verbreitung durch neue und verbesserte Medientechniken, nehmen wir an, dass diese enormen sozialen und technischen Fortschritte und Veränderungen nur einen geringen Einfluss hatten auf jene Ebene des öffentlichen Verständnisses. Daraus ließe sich folgern, dass es eher unwahrscheinlich ist, dass sich dieses öffentliche Bild der Wissenschaft in nächster Zukunft ändern wird.

In ihren Selbstbildern reagieren die wissenschaftlichen Disziplinen und Institutionen sehr unterschiedlich auf die visuelle Populärkultur. Wir ha-

ben gezeigt, dass die Chemie und Physik geradezu entgegengesetzte Stile der Selbstdarstellung besitzen. Während die Chemie das visuelle Populärbild der Wissenschaft insgesamt dominiert, so dass Stereotype der vormodernen Chemie die visuellen Embleme der heutigen Wissenschaft sind, besitzt die moderne Physik, die als eigene Disziplin erst später entstand, keinen klar identifizierbaren Charakter in der visuellen Populärkultur. In ihrem öffentlichen Selbstbild haben Chemiker in konservativer Manier weitgehend die populären Stereotype übernommen, indem sie charakterlose und sozial isolierte Chemiker präsentieren in stereotypen Haltungen und mit emblematischen Gegenständen, die als Elemente einer alten visuellen Tradition vormoderne statt moderne Chemie darstellen. Im Unterschied dazu haben Physiker mangels einer solchen Tradition ein progressives Selbstbild entwickelt, das dominiert ist von elektronischen Instrumenten, Teamwork und Porträts berühmter theoretischer Physiker des 20. Jahrhunderts. Dieser progressive Ansatz wird jedoch unterminiert durch die Gender-Darstellung, die die Fortschrittsideologie umkehrt, da Physiker in ihrem Selbstbild dazu neigen, das populäre Stereotyp zu kultivieren, wonach Wissenschaft eine männliche Domäne sei. Überraschenderweise präsentieren sich hier Chemiker, trotz ihrer ansonsten konservativen Selbstdarstellung, in einem annähernd ausgeglichenen Gender-Verhältnis.

Mit Ausnahme des Gender-Verhältnisses, unternehmen Chemiker an Universitäten wenig, um populäre Klischees ihrer Wissenschaft zu korrigieren. Lediglich Schulen arbeiten hart daran, die Chemie in sozialen Kontexten und so mit einer menschlichen Seite der Wissenschaft darzustellen. Der industrielle Aspekt der Chemie wird ausschließlich von der Industrie und vom Staat herausgestellt. Wie wir in einem anderen Aufsatz ausführlich untersucht haben (Schummer/Spector 2007a), beziehen sich diese Industriedarstellungen auf verschiedene ikonographische und ästhetische Traditionen, einschließlich denen der Landschaftsmalerei, des Stillebens, der Genre-Malerei und der Architekturmalerei und -fotografie.

Weil die Chemie das visuelle Populärbild der Wissenschaft so deutlich dominiert, verlangt sie besondere Aufmerksamkeit in allen Untersuchungen des öffentlichen Wissenschaftsbildes. In ihrem konservativen öffentlichen Selbstbild übernimmt die Chemie das visuelle Populärbild der Wissenschaft, statt es zu korrigieren. Angesichts der extrem konservativen Natur des visuellen Populärbildes der Wissenschaft, wie sie in Clipart zum Ausdruck kommt, könnte man argumentieren, dass alle Versuche zum Scheitern verurteilt sind, dieses Bild durch öffentliche Selbstbilder zu korrigieren. Jedoch repräsentiert Clipart innerhalb der visuellen Populärkultur wahrscheinlich den konservativsten Typ von Bildern. Vermutlich sind andere Bildtypen und Medien der visuellen Populärkultur, wie Magazine, Filme und Fernsehen zugänglicher für neue Einflüsse durch Selbstbilder der Wissenschaft. Wenn jedoch Wissenschaftler in ihren öffentlichen Selbstbildern, ob wissentlich oder unwissentlich, sogar die Stereotype des

konservativsten Typs reproduzieren, dann verstärken sie die Klischees der Wissenschaft, die sie ansonsten oft beklagen, in der gesamten visuellen Populärkultur.

Anmerkungen

- 1 Frühere Versionen dieses Aufsatzes haben wir vorgetragen auf der Tagung der Commission of the History of Modern Chemistry zu *The Public Images of Chemistry in the 20th Century*, Paris, Frankreich, 17.-18. September 2004, im Science Studies Seminar der University of South Carolina, 16. März 2005, und am Beckman Center for the History of Chemistry, Chemical Heritage Foundation, Philadelphia, PA, USA, 23. März 2005. Der vorliegende Text ist eine leicht überarbeitete Übersetzung von Schummer/Spector 2007b (Übersetzung von J. Schummer).
- 2 Wir unterscheiden dabei das *öffentliche* Selbstbild der Wissenschaft, das Wissenschaftler gezielt einer breiten Öffentlichkeit unterbreiten wollen (insbesondere über das Internet), von dem internen Selbstbild der Wissenschaft, das Wissenschaftler entweder privat oder disziplinenintern pflegen – obwohl beide Selbstbilder natürlich manchmal überlappen.
- 3 Unsere tatsächlich Suchphrase lautet ›+scien* -(animal* flower* tree* herb technol* music* fiction)‹; zur Syntax siehe die Website von clipart.com.
- 4 Suchphrasen müssen sorgfältig ausgewählt werden, um sowohl Adjektive als auch Substantive und Singular- und Pluralformen zu berücksichtigen. Für die biomedizinischen Wissenschaften ist unsere Suchphrase z.B. ›+(biolog* medic*)‹.
- 5 Vgl. *The American Heritage Dictionary of the English Language*, 4. Auflage, Boston: Houghton Mifflin, 2000.
- 6 Im frühen 19. Jahrhundert war ›Physik‹ noch der Oberbegriff für alle nach Ursachen forschenden Naturwissenschaften, fast synonym mit ›Naturforschung‹ oder ›Naturphilosophie‹ (*natural philosophy*). Die moderne Physik entstand als eigene Disziplin erst seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch Verknüpfung von Teilen der angewandten Mathematik und Teilen der damals so genannten experimentellen Philosophie (vgl. Stichweh 1984).
- 7 Der Anteil der Chemiedarstellungen, die tatsächlich Glasgeräte enthalten, ist wesentlich höher, weil die Verschlagwortung Glasgeräte nicht berücksichtigt, die nur im Hintergrund oder Teil größerer Experimentalvorrichtungen sind (siehe unten).
- 8 Als beste Suchphrase für Bücher lesen und Texte schreiben erwies sich nach qualitativer Kontrolle ›+(book* library document* text writ* read*)‹.
- 9 Die Bestimmung des Geschlechterverhältnisses über Schlagworte erfasst nicht das tatsächliche Geschlechterverhältnis der Bildinhalte, weil geschlechtsspezifische Schlagworte öfter verwendet werden für Darstellungen von Frauen als für Darstellungen von Männern. Dies illustriert zugleich ein allgemeines Problem unserer Schlagwortanalyse: Elemente oder Aspekte von Bildern, die als selbstverständlich betrachtet werden, sind nicht immer über Schlagworte erfasst und erscheinen dadurch schwächer.
- 10 Zur Transformation des ›verrückten Wissenschaftlers‹ von der Literatur zum Film siehe Toumey 1992.
- 11 Zumindest für den populären Clipart-Bereich gilt wahrscheinlich, dass *rocket science* sich weniger auf eine spezifische wissenschaftliche oder technische Disziplin bezieht, sondern auf das Wettrennen bei der Weltraumerobierung im Kalten Krieg, woraus auch die beliebte Phrase »it's not (ain't) ro-

- cket science« hervorgegangen ist. Die nachhaltige Bedeutung von *rocket science* in der amerikanischen Vorstellungskraft begründet sich aus ihrer Verbindung zu einer besonderen ironischen Haltung in den USA gegenüber intellektueller Arbeit, die in dieser humoristischen Phrase zum Ausdruck kommt.
- 12 Gemessen an der Anzahl der Publikationen, die durch disziplinspezifische Abstract-Zeitschriften erfasst werden, ist die Chemie etwa so groß wie alle anderen Naturwissenschaften zusammen (Schummer 2004).
 - 13 Die Geschichte der visuellen Darstellungen von Glasgeräten und anderer chemischer Instrumente, die über moderne Chemielehrbücher und frühneuzeitliche Bücher über praktisches chemisches Wissen zurückgeht bis in die frühe Alchemie, ist recht gut dokumentiert; vgl. z.B. Knight 2003, Weyer 1991 und Obrist 2003.
 - 14 Die visuelle Geschichte des archetypischen Porträts eines Chemikers haben wir ausführlich dargestellt in Schummer/Spector 2007a, als Teil einer Sonderausgabe der Zeitschrift *HYLE* zu *The Public Image of Chemistry*. Von unserem ursprünglichen Vortrag in Paris 2004 hat Philip Ball eine kurze Bildergeschichte zusammengestellt (Ball 2005).
 - 15 Vgl. <http://www.internetworldstats.com>.
 - 16 Natürlich gibt es Unsicherheiten über die Gewohnheiten zur Vergabe von Dateinamen bei verschiedenen Institutionen und in unterschiedlichen Stadien der Professionalisierung der Website-Verwaltung. Da eine professionelle Website-Verwaltung, beispielsweise in größeren Online-Magazinen, den Inhalt einer Seite aus Text- und Bildelementen aus einer Datenbank zusammenstellt (z.B. mit PHP), wobei Bilddateinamen typischerweise durch einen alphanumerischen Code generiert werden, erfasst unsere Methode nur die weniger professionellen Websites. Diese Beschränkung ist jedoch für unsere Zwecke wünschenswert, da wir ja das Selbstbild der Wissenschaft untersuchen wollen und nicht das Bild der Wissenschaft von Web-Designern.
 - 17 Die tatsächliche Anzahl der Bilder von berühmten Physikern ist natürlich sehr viel größer, weil diese Bilddateien in der Regel nach den Namen dieser Physiker benannt sind.
 - 18 Allerdings verschwindet der Unterschied zwischen Chemie und Physik in der Darstellung der Instrumente in Zwischenbereichen wie der physikalischen Chemie, chemischen Physik und den Materialwissenschaften.
 - 19 Nach Handelsman et al. 2005. Die Daten beziehen sich auf die Jahre 2001–2004 und basieren auf den 50 besten Instituten jeder Disziplin an US-Universitäten entsprechend dem NSF Ranking.

Literatur

- Ball, Philip (2005): »What is in the flask? The origin of the archetypical image of the chemist«. *Nature* 433 (6. Januar): 17.
- Barthes, Roland (1964): »Rhétorique de l'image«. *Communications* 4: 40–51.
- Boehm, Gottfried (1994): »Die Wiederkehr der Bilder«. In: G. Boehm (Hg.), *Was ist ein Bild?*, München: Fink, S. 11–38.
- Chambers, David W. (1983): »Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test«. *Science Education* 67: 255–265.

- Flicker, Eva (2003): »Between brains and breasts – Women scientists in fiction film: On the marginalization and sexualization of competence«. *Public Understanding of Science* 12: 307–318.
- Handelsman, Jo et al. (2005): »More women in science«. *Science* 309 (5738): 1190–1191.
- Hopkins, Nancy (2002): »Report of the school of science«. In: *Reports of the Committees on the Status of Women Faculty*, Massachusetts Institute of Technology (<http://web.mit.edu/faculty/reports/>).
- Knight, David (2003): »Exalting understanding without depressing imagination«. Depicting chemical process«. *HYLE: International Journal for Philosophy of Chemistry* 9: 171–189.
- LaFollette, Marcel C. (1988): »Eyes on the stars: Images of women scientists in popular magazines«. *Science, Technology, & Human Values* 13: 262–275.
- LaFollette, Marcel C. (1990): *Making Science Our Own: Public Images of Science 1910-1955*, Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Mead, Margaret/Métraux, Rhoda (1957): »Image of the scientist among high-school students«. *Science* 126: 386–387.
- Mitchell, W.J.T. (1994): *Picture Theory: Essays on Verbal and Visual Representation*, Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Nye, Mary Jo (1996): *Before Big Science: The Pursuit of Modern Chemistry and Physics, 1800-1940*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Obrist, Barbara (2003): »Visualization in medieval alchemy«. *HYLE: International Journal for Philosophy of Chemistry* 9: 131–170.
- Pollak, Melissa (2002): »Science and technology: Public attitudes and public understanding«. In: *Science & Engineering Indicators – 2002*, Kap. 7, S. 1–6 (<http://www.nsf.gov/statistics/seind02/c7/c7h.htm>).
- Schummer, Joachim (2004): »Why do chemists perform experiments?« In: D. Sobczynska/P. Zeidler/E. Zielonacka-Lis (Hg.), *Chemistry in the Philosophical Melting Pot*, Frankfurt/M.: Peter Lang, S. 395–410.
- Schummer, Joachim (2006): »Historical roots of the ›mad scientist‹: Chemists in 19th-century literature«. *Ambix* 53, 2: 99–127.
- Schummer, Joachim/Spector, Tami I. (2007a): »The visual image of chemistry: Perspectives from the history of art and science«. *HYLE: International Journal for Philosophy of Chemistry* 13: 3–41 (Wiederabdruck in J. Schummer et al. (Hg.) (2007), *The Public Image of Chemistry*, Singapur et al.: World Scientific, S. 213–257).
- Schummer, Joachim/Spector, Tami I. (2007b): »Popular images versus self-images of science: Visual representations of science in clipart cartoons and internet photographs«. In: Bernd Hüppauf/Peter Weingart (Hg.), *Science Images and Popular Images of the Sciences*, London, New York: Routledge, S. 69–95.

- Stichweh, Rudolf (1984): *Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen: Physik in Deutschland; 1740-1890*, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- The American Heritage Dictionary of the English Language*, (2000), 4. Aufl. Boston: Houghton Mifflin.
- Toumey, Christopher P. (1992): »The moral character of mad scientists: A cultural critique of science«. *Science, Technology, and Human Values* 17: 411–437.
- Weingart, Peter (2003): »Of power maniacs and unethical geniuses: Science and scientists in fiction film«. *Public Understanding of Science* 12: 279–287.
- Weyer, Jost (1991): »Chemie und Alchemie im 16. Jahrhundert und die chemische Fachliteratur jener Zeit«. In: Stadt Rastatt (Hg.), *Von der Astronomie zur Alchemie – Bedeutende naturwissenschaftliche Bestände des 15. und frühen 17. Jahrhunderts in der Historischen Bibliothek der Stadt Rastatt im Ludwig-Wilhelm-Gymnasium*. Ausstellungskatalog, Rastatt, S. 59–122.