

## Wissenschaft in Bildern

Bilder und Filme werden in Forschung und Lehre zwar meist als wichtige Medien betrachtet – doch in der Regel geht man davon aus, dass sie nicht ohne geschriebene oder gesprochene Erläuterungen auskommen. Ein Gespräch mit Michael Hellermann, der sich in seiner Dissertation „Wissenschaft in Film und Fernsehen“ mit der Frage beschäftigt hat, wie wissenschaftliches Wissen in bildlichen Medien dargestellt werden kann

Interview: Philip Meyer & Simone Haug



Michael Hellermann vor der Fotografie-Studie "Elephants Walking" von Eadweard Muybridge (1830-1904), die ein Beispiel für die bildvermittelte Genese wissenschaftlichen Wissens darstellt

### „Wissenschaft ist abstrakt, ein Bild oft relativ konkret“

e-teaching.org: Herr Hellermann, Filme sind nicht die Wirklichkeit. Das ist den meisten Kino-Besucherinnen und -Besuchern ganz klar. Doch Sie weisen in Ihrer Dissertation darauf hin, dass dies auch auf nicht-fiktionale Filme zutrifft, und damit auch auf Filme, die Wissenschaft abbilden. Wie meinen Sie das?

Michael Hellermann: Medieninhalte sind nie die Wirklichkeit selbst, sondern immer medien spezifische Verweise auf unterschiedliche Aspekte von Wirklichkeit. Einfach gesagt: Ein Bild von einem Baum kann ich mir erst dadurch in ein Fotoalbum kleben, dass es einen historischen Wirklichkeitsausschnitt wahrnehmungsanalog nachbildet. Dass Medieninhalte sich von der Wirklichkeit, auf die sie sich beziehen, unterscheiden, bedeutet nicht, dass in audiovisuellen Medien keine wahrheitsfähigen Aussagen formuliert werden können. Wohl aber, dass unterschiedliche Medientypen in Abhängigkeit von den verwendeten Darstellungsformen unterschiedliche Verhältnisse zur Wirklichkeit etablieren und damit Wirklichkeit in Medien insgesamt also weniger *repräsentiert*, als vielmehr *konstruiert* wird. Mediale Kommunikationsvorgänge werden entsprechend stark von Prozessen der *Selektion*, der *Konstruktion* und eben auch von solchen der *Abstraktion* beherrscht.

e-teaching.org: Was bedeutet das für die mediale Darstellung wissenschaftlicher Inhalte?

Hellermann: Für Wissenschaftsfilme ist genau dieser Prozess der Abstraktion von besonderer Bedeutung, da die Wissenschaften intendieren – zumindest die Natur- und große Teile der Sozialwissenschaften –, Aussagen über allgemeine Zusammenhänge zu tätigen. Das wissenschaftliche Wissen ist demnach abstrakt und die Möglichkeit der Darstellung dieses Wissens abhängig von der Fähigkeit des Mediums abstrakte Sachverhalte artikulieren zu können. Mit den Sprachmedien einerseits und den Bildmedien andererseits verfügen wir über zwei Kategorien von Medien, die ein unterschiedlich hohes Leistungspotenzial in Bezug auf diesen Aspekt der Abstraktionsfähigkeit aufweisen.

e-teaching.org: Sie haben sich mit der Problematik auseinandergesetzt, wie sich abstrakte wissenschaftliche Inhalte filmisch transportieren lassen. Eine Möglichkeit, die oft praktiziert wird, ist es nicht auf Bilder, sondern auf Sprache zurückzugreifen, indem Interviews oder Vorträge gezeigt werden. Ist dies keine gute Lösung?

Hellermann: Der Rückgriff auf Sprache ist zunächst einmal Ausdruck einer Verlegenheit, in die man offensichtlich gerät, wenn man über allgemeine oder wissenschaftliche Sachverhalte kommunizieren möchte. Die Frage warum dies so ist, verrät einiges über die zuvor genannten unterschiedlichen Leistungspotenziale von Bild- und Sprachmedien. Fotografische und damit auch filmische Bilder zeichnen sich durch ihre Ähnlichkeit zur sichtbaren Oberfläche der empirischen Welt aus. Sie bilden Wirklichkeit in einer wahrnehmungsanalogen Detailfülle ab, bilden ihren technischen Bedingungen entsprechend zunächst einmal also individuelle Objekte der sensorisch erfahrbaren Welt mimetisch ab. Das fotografische bzw. ikonische Bild ist damit relativ *konkret*. Es bezieht sich auf einen einmaligen historischen Ausschnitt der Wirklichkeit, der sich bei Einnahme einer entsprechenden Beobachtungsperspektive so oder ähnlich auch im Gesichtsfeld eines Betrachters hätte zeigen können.

e-teaching.org: Das scheint sich mit Wissenschaftlichkeit nicht gut vereinbaren zu lassen, oder doch?

Hellermann: Wissenschaftliche Inhalte sind üblicherweise von anderer Verfasstheit. Sie sind abstrakt. Das heißt sie bewegen sich in Distanz zur konkreten, raumzeitlich markierbaren Wirklichkeit, indem sie Aussagen über generelle Zusammenhänge formulieren und damit das individuelle Ereignis, den singulären Gegenstand unter einen allgemeinen Sachverhalt oder Begriff subsumieren. Das Gravitationsgesetz betrifft eben nicht nur einen einzigen Körper, sondern alle Körper ganz gleich, von welcher individuellen Beschaffenheit diese sind. Diese allgemeinen Beziehungen, um deren Ergründung es der Wissenschaft häufig geht, sind jedoch unsichtbar. Sie werden zunächst einmal kognitiv als Regelmäßigkeiten – als wiederkehrende Muster, Strukturen oder Prozesse – erfasst. Solche Verhältnisse lassen sich entsprechend schwer im fotografischen Bild darstellen, bzw. brauchen das Medium der Sprache oder der Formalsprache und die Form des theoretischen Begriffs, um sie auszudrücken – wie man an der dominant sprachlichen Konstitution des wissenschaftlichen Diskurses sieht. Wenn Interviews oder Vorträge über die Figur des Sprechers Sprache und Bild formlogisch miteinander koppeln und damit den für die Visualisierung von Wissenschaft problematischen Gegensatz von Abstraktion und Konkretion überwinden, erweisen sie sich als durchaus probate, weil eben auch einfach zu produzierende Mittel der audiovisuellen Wissenskommunikation. Die Vermittlung des wissenschaftlichen Inhaltes bleibt bei Verwendung solcher Darstellungsformen allerdings rein auf die Sprachebene reduziert.

### „Bildtypen, die sich dem Leistungsvermögen von Sprache nähern“

e-teaching.org: Existieren denn Möglichkeiten, Wissenschaft rein in Bildern auszudrücken?

Hellermann: Es gibt Bildtypen, die über ein annäherungsweise ähnliches Leistungsvermögen wie Sprache verfügen und dieses in manchen Aspekten sogar übertreffen. Solche Bildtypen nutzen das Darstellungspotenzial des Mediums wesentlich konsequenter aus, als dies die vergleichsweise statischen und sprachzentrierten Inszenierungsformen des Interviews und des Vortrags tun. Das Problem bei Verwendung dieser Bildtypen ist jedoch, dass sie in der Herstellung zumeist aufwendiger sind, handelt es sich doch in erster Linie um artifizielle Bilder,

deren Erzeugung sich – anders als beim fotografischen Filmbild – kaum auf eine technische Mechanik verlassen kann. Gleichwohl haben diese Bildtypen in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen, da ihre Erzeugung im Zuge der Digitalisierung wesentlich erleichtert wurde.

e-teaching.org: Was kennzeichnet diese Bildtypen?

Hellermann: In der Linguistik ist eine Unterscheidung gebräuchlich, die mit Blick auf den Gegenstand Wissenschaft mit Gewinn auch auf die Differenzierung von Bildtypen übertragen werden kann. Die Sprachwissenschaft unterscheidet zwischen Allgemeinbegriffen und Individualbegriffen, also zwischen Begriffen, die einen individuellen und konkreten Gegenstand als Bezugsobjekt haben und solchen, die einen abstrakten Gegenstand bezeichnen. Analog dazu unterscheidet ich zwischen *Individualbildern* und *Allgemeinbildern*, wobei sich letztgenannte in „Allgemeinbilder der Relation“ und „Allgemeinbilder der Konzeption“ differenzieren lassen.

Individualbilder sind Visualisierungen, die sich dem Namen nach also auf individuelle Objekte beziehen – ein Beispiel wäre etwa ein fotografisches Bild von einem historischen Ereignis, einer Person oder einem gegenständlichen Objekt. Sie sind entsprechend für die Kommunikation eines Existenz-, Ereignis-, oder Handlungswissens prädestiniert. Allgemeinbilder bezeichnen generelle Sachverhalte und verweisen damit einerseits entweder auf Kategorien, Klassen oder Typen (Allgemeinbilder der Konzeption) oder andererseits auf allgemeine Verhältnisse bzw. Zusammenhänge (Allgemeinbilder der Relation). Sie sind Bildtypen, die über Begriffsqualität verfügen und sich damit ansatzweise für die Kommunikation eines propositionalen Wissens eignen, wie es in der Wissenschaft gewonnen wird. Was als Allgemeinbild fungiert, hängt in letzter Konsequenz aber nicht nur von dem verwendeten Bildtypus selber ab, sondern ganz wesentlich auch von seinem Gebrauch und damit von dem medialen Kontext, in den es eingebettet wird, sowie von der Lesart des Rezipienten. Der Bildtypus selbst gibt durch die Abstraktion im Bild mehr oder weniger deutliche Hinweise, wie es zu interpretieren ist.

e-teaching.org: Kann ein Bild dann beides zugleich sein – Individual- und Allgemeinbild?

Hellermann: Ja, das ist möglich. Rudolf Arnheim führt in diesem Zusammenhang Hans Holbeins Porträt Heinrichs VIII als Beispiel an. Das Porträt des Königs zeigt einmal eine konkrete historische Person, kann gleichzeitig aber als Inbegriff der Eigenschaften royaler Herrschaft gelesen werden, wie *Reichtum*, *Macht* und *Brutalität*; es erhält im letztgenannten Fall damit die Form eines Symbols, das auf abstrakte Merkmale verweist. Symbolisch lesbare Bilder sind ein Beispiel für den Bildtypus „Allgemeinbild der Konzeption“. In den Wissenschaften, insbesondere in den Naturwissenschaften, kann man mit symbolischen Bildern allerdings nur wenig anfangen, da der Abstraktionsprozess hier von der Zuschreibungsaktivität des Rezipienten abhängt und das Rezeptionsergebnis damit einen stark subjektiven Anstrich erhält – es ergeben sich Mehrdeutigkeiten, die in der Kunst zwar gewollt sind, in den exakten Wissenschaften aufgrund der dortigen Orientierung am regulativen Ideal der Wahrheit aber keinen Platz haben.



Hans Holbeins Porträt Heinrichs VIII (1539-1540) zeigt einmal eine konkrete historische Person, kann gleichzeitig aber als Inbegriff der Eigenschaften royaler Herrschaft gelesen werden, wie Reichtum, Macht und Brutalität.

e-teaching.org: Welche Allgemeinbilder sind für die wissenschaftliche Lehre denn geeigneter?

Hellermann: Besonders solche, die sich auf begriffsfähige wissenschaftliche Formen beziehen. Dies sind etwa: *Modelle*, *Diagramme*, *Tabellen*, *Pläne*, *Konstruktionszeichnungen* etc., Bilder also, welche die Abstraktionsleistung stärker auf die Bildebene verlagern und damit das Interpretationsergebnis eindeutig machen. Solche schematischen Allgemeinbilder sind gut an die unterschiedlichen Kommunikationszwecke in der Lehre adaptierbar, insofern sie auf verschiedenen Abstraktionsniveaus operieren können und in unterschiedlichen Ausprägungsarten realisierbar sind. So bietet sich je nach kommunikativem Zweck einmal etwa die Verwendung eines gegenständlichen Modells an, das sich auf physische Körper bezieht (Beispiel: Anatomie des menschlichen Körpers) und einmal die eines abstrakten Modells, das theoretische Größen zum Bezugsobjekt hat (Beispiel: Modell eines physikalischen Regelkreises). Ein Kreisdiagramm bringt andere Aspekte eines Sachverhaltes zum Vorschein als ein Balkendiagramm, das wiederum andere Relationen sichtbar macht als ein Säulendiagramm oder ein Flussdiagramm und so weiter. Auch der Bezug auf Klassen oder Relation ist in vielen wissenschaftstauglichen Bildern nicht strikt voneinander getrennt: So findet man nicht selten wissenschaftsdarstellende Allgemeinbilder, die gleichzeitig sowohl auf abstrakte Größen oder Klassen als auch auf abstrakte Relationen verweisen, wie z.B. Mendelejews Periodensystem der Elemente in der Chemie.

Legende																																																																																																																																															
Ordnungszahl	Symbol	Ordnungszahl	Serie	Ordnungszahl	Symbol	Ordnungszahl	Serie	Ordnungszahl	Symbol	Ordnungszahl	Serie	Ordnungszahl	Symbol	Ordnungszahl	Serie	Ordnungszahl	Symbol	Ordnungszahl	Serie																																																																																																																												
1	H	1	Akismetalle	1	H	1	Akismetalle	1	H	1	Akismetalle	1	H	1	Akismetalle	1	H	1	Akismetalle	1	H	1	Akismetalle																																																																																																																								
2	He	2	Metalle	2	He	2	Metalle	2	He	2	Metalle	2	He	2	Metalle	2	He	2	Metalle	2	He	2	Metalle																																																																																																																								
3	Li	3	Alkalimetalle	3	Li	3	Alkalimetalle	3	Li	3	Alkalimetalle	3	Li	3	Alkalimetalle	3	Li	3	Alkalimetalle	3	Li	3	Alkalimetalle																																																																																																																								
4	Be	4	Übergangsmetalle	4	Be	4	Übergangsmetalle	4	Be	4	Übergangsmetalle	4	Be	4	Übergangsmetalle	4	Be	4	Übergangsmetalle	4	Be	4	Übergangsmetalle																																																																																																																								
5	B	5	Metalle	5	B	5	Metalle	5	B	5	Metalle	5	B	5	Metalle	5	B	5	Metalle	5	B	5	Metalle																																																																																																																								
6	C	6	Metalle	6	C	6	Metalle	6	C	6	Metalle	6	C	6	Metalle	6	C	6	Metalle	6	C	6	Metalle																																																																																																																								
7	N	7	Metalle	7	N	7	Metalle	7	N	7	Metalle	7	N	7	Metalle	7	N	7	Metalle	7	N	7	Metalle																																																																																																																								
8	O	8	Metalle	8	O	8	Metalle	8	O	8	Metalle	8	O	8	Metalle	8	O	8	Metalle	8	O	8	Metalle																																																																																																																								
9	F	9	Metalle	9	F	9	Metalle	9	F	9	Metalle	9	F	9	Metalle	9	F	9	Metalle	9	F	9	Metalle																																																																																																																								
10	Ne	10	Metalle	10	Ne	10	Metalle	10	Ne	10	Metalle	10	Ne	10	Metalle	10	Ne	10	Metalle	10	Ne	10	Metalle																																																																																																																								
11	Na	11	Alkalimetalle	11	Na	11	Alkalimetalle	11	Na	11	Alkalimetalle	11	Na	11	Alkalimetalle	11	Na	11	Alkalimetalle	11	Na	11	Alkalimetalle																																																																																																																								
12	Mg	12	Übergangsmetalle	12	Mg	12	Übergangsmetalle	12	Mg	12	Übergangsmetalle	12	Mg	12	Übergangsmetalle	12	Mg	12	Übergangsmetalle	12	Mg	12	Übergangsmetalle																																																																																																																								
13	Al	13	Metalle	13	Al	13	Metalle	13	Al	13	Metalle	13	Al	13	Metalle	13	Al	13	Metalle	13	Al	13	Metalle																																																																																																																								
14	Si	14	Metalle	14	Si	14	Metalle	14	Si	14	Metalle	14	Si	14	Metalle	14	Si	14	Metalle	14	Si	14	Metalle																																																																																																																								
15	P	15	Metalle	15	P	15	Metalle	15	P	15	Metalle	15	P	15	Metalle	15	P	15	Metalle	15	P	15	Metalle																																																																																																																								
16	S	16	Metalle	16	S	16	Metalle	16	S	16	Metalle	16	S	16	Metalle	16	S	16	Metalle	16	S	16	Metalle																																																																																																																								
17	Cl	17	Metalle	17	Cl	17	Metalle	17	Cl	17	Metalle	17	Cl	17	Metalle	17	Cl	17	Metalle	17	Cl	17	Metalle																																																																																																																								
18	Ar	18	Metalle	18	Ar	18	Metalle	18	Ar	18	Metalle	18	Ar	18	Metalle	18	Ar	18	Metalle	18	Ar	18	Metalle																																																																																																																								
19	K	19	Alkalimetalle	19	K	19	Alkalimetalle	19	K	19	Alkalimetalle	19	K	19	Alkalimetalle	19	K	19	Alkalimetalle	19	K	19	Alkalimetalle																																																																																																																								
20	Ca	20	Übergangsmetalle	20	Ca	20	Übergangsmetalle	20	Ca	20	Übergangsmetalle	20	Ca	20	Übergangsmetalle	20	Ca	20	Übergangsmetalle	20	Ca	20	Übergangsmetalle																																																																																																																								
21	Sc	21	Metalle	21	Sc	21	Metalle	21	Sc	21	Metalle	21	Sc	21	Metalle	21	Sc	21	Metalle	21	Sc	21	Metalle																																																																																																																								
22	Ti	22	Metalle	22	Ti	22	Metalle	22	Ti	22	Metalle	22	Ti	22	Metalle	22	Ti	22	Metalle	22	Ti	22	Metalle																																																																																																																								
23	V	23	Metalle	23	V	23	Metalle	23	V	23	Metalle	23	V	23	Metalle	23	V	23	Metalle	23	V	23	Metalle																																																																																																																								
24	Cr	24	Metalle	24	Cr	24	Metalle	24	Cr	24	Metalle	24	Cr	24	Metalle	24	Cr	24	Metalle	24	Cr	24	Metalle																																																																																																																								
25	Mn	25	Metalle	25	Mn	25	Metalle	25	Mn	25	Metalle	25	Mn	25	Metalle	25	Mn	25	Metalle	25	Mn	25	Metalle																																																																																																																								
26	Fe	26	Metalle	26	Fe	26	Metalle	26	Fe	26	Metalle	26	Fe	26	Metalle	26	Fe	26	Metalle	26	Fe	26	Metalle																																																																																																																								
27	Co	27	Metalle	27	Co	27	Metalle	27	Co	27	Metalle	27	Co	27	Metalle	27	Co	27	Metalle	27	Co	27	Metalle																																																																																																																								
28	Ni	28	Metalle	28	Ni	28	Metalle	28	Ni	28	Metalle	28	Ni	28	Metalle	28	Ni	28	Metalle	28	Ni	28	Metalle																																																																																																																								
29	Cu	29	Metalle	29	Cu	29	Metalle	29	Cu	29	Metalle	29	Cu	29	Metalle	29	Cu	29	Metalle	29	Cu	29	Metalle																																																																																																																								
30	Zn	30	Metalle	30	Zn	30	Metalle	30	Zn	30	Metalle	30	Zn	30	Metalle	30	Zn	30	Metalle	30	Zn	30	Metalle																																																																																																																								
31	Ga	31	Metalle	31	Ga	31	Metalle	31	Ga	31	Metalle	31	Ga	31	Metalle	31	Ga	31	Metalle	31	Ga	31	Metalle																																																																																																																								
32	Ge	32	Metalle	32	Ge	32	Metalle	32	Ge	32	Metalle	32	Ge	32	Metalle	32	Ge	32	Metalle	32	Ge	32	Metalle																																																																																																																								
33	As	33	Metalle	33	As	33	Metalle	33	As	33	Metalle	33	As	33	Metalle	33	As	33	Metalle	33	As	33	Metalle																																																																																																																								
34	Se	34	Metalle	34	Se	34	Metalle	34	Se	34	Metalle	34	Se	34	Metalle	34	Se	34	Metalle	34	Se	34	Metalle																																																																																																																								
35	Br	35	Metalle	35	Br	35	Metalle	35	Br	35	Metalle	35	Br	35	Metalle	35	Br	35	Metalle	35	Br	35	Metalle																																																																																																																								
36	Kr	36	Metalle	36	Kr	36	Metalle	36	Kr	36	Metalle	36	Kr	36	Metalle	36	Kr	36	Metalle	36	Kr	36	Metalle																																																																																																																								
37	Rb	37	Alkalimetalle	37	Rb	37	Alkalimetalle	37	Rb	37	Alkalimetalle	37	Rb	37	Alkalimetalle	37	Rb	37	Alkalimetalle	37	Rb	37	Alkalimetalle																																																																																																																								
38	Sr	38	Übergangsmetalle	38	Sr	38	Übergangsmetalle	38	Sr	38	Übergangsmetalle	38	Sr	38	Übergangsmetalle	38	Sr	38	Übergangsmetalle	38	Sr	38	Übergangsmetalle																																																																																																																								
39	Y	39	Metalle	39	Y	39	Metalle	39	Y	39	Metalle	39	Y	39	Metalle	39	Y	39	Metalle	39	Y	39	Metalle																																																																																																																								
40	Zr	40	Metalle	40	Zr	40	Metalle	40	Zr	40	Metalle	40	Zr	40	Metalle	40	Zr	40	Metalle	40	Zr	40	Metalle																																																																																																																								
41	Nb	41	Metalle	41	Nb	41	Metalle	41	Nb	41	Metalle	41	Nb	41	Metalle	41	Nb	41	Metalle	41	Nb	41	Metalle																																																																																																																								
42	Mo	42	Metalle	42	Mo	42	Metalle	42	Mo	42	Metalle	42	Mo	42	Metalle	42	Mo	42	Metalle	42	Mo	42	Metalle																																																																																																																								
43	Tc	43	Metalle	43	Tc	43	Metalle	43	Tc	43	Metalle	43	Tc	43	Metalle	43	Tc	43	Metalle	43	Tc	43	Metalle																																																																																																																								
44	Ru	44	Metalle	44	Ru	44	Metalle	44	Ru	44	Metalle	44	Ru	44	Metalle	44	Ru	44	Metalle	44	Ru	44	Metalle																																																																																																																								
45	Rh	45	Metalle	45	Rh	45	Metalle	45	Rh	45	Metalle	45	Rh	45	Metalle	45	Rh	45	Metalle	45	Rh	45	Metalle																																																																																																																								
46	Pd	46	Metalle	46	Pd	46	Metalle	46	Pd	46	Metalle	46	Pd	46	Metalle	46	Pd	46	Metalle	46	Pd	46	Metalle																																																																																																																								
47	Ag	47	Metalle	47	Ag	47	Metalle	47	Ag	47	Metalle	47	Ag	47	Metalle	47	Ag	47	Metalle	47	Ag	47	Metalle																																																																																																																								
48	Cd	48	Metalle	48	Cd	48	Metalle	48	Cd	48	Metalle	48	Cd	48	Metalle	48	Cd	48	Metalle	48	Cd	48	Metalle																																																																																																																								
49	In	49	Metalle	49	In	49	Metalle	49	In	49	Metalle	49	In	49	Metalle	49	In	49	Metalle	49	In	49	Metalle																																																																																																																								
50	Sn	50	Metalle	50	Sn	50	Metalle	50	Sn	50	Metalle	50	Sn	50	Metalle	50	Sn	50	Metalle	50	Sn	50	Metalle																																																																																																																								
51	Sb	51	Metalle	51	Sb	51	Metalle	51	Sb	51	Metalle	51	Sb	51	Metalle	51	Sb	51	Metalle	51	Sb	51	Metalle																																																																																																																								
52	Te	52	Metalle	52	Te	52	Metalle	52	Te	52	Metalle	52	Te	52	Metalle	52	Te	52	Metalle	52	Te	52	Metalle																																																																																																																								
53	I	53	Metalle	53	I	53	Metalle	53	I	53	Metalle	53	I	53	Metalle	53	I	53	Metalle	53	I	53	Metalle																																																																																																																								
54	Xe	54	Metalle	54	Xe	54	Metalle	54	Xe	54	Metalle	54	Xe	54	Metalle	54	Xe	54	Metalle	54	Xe	54	Metalle																																																																																																																								
55	Cs	55	Alkalimetalle	55	Cs	55	Alkalimetalle	55	Cs	55	Alkalimetalle	55	Cs	55	Alkalimetalle	55	Cs	55	Alkalimetalle	55	Cs	55	Alkalimetalle																																																																																																																								
56	Ba	56	Übergangsmetalle	56	Ba	56	Übergangsmetalle	56	Ba	56	Übergangsmetalle	56	Ba	56	Übergangsmetalle	56	Ba	56	Übergangsmetalle	56	Ba	56	Übergangsmetalle																																																																																																																								
57-71	Lanthanoide															72	Hf	72	Metalle	73	Ta	73	Metalle	74	W	74	Metalle	75	Re	75	Metalle	76	Os	76	Metalle	77	Ir	77	Metalle	78	Pt	78	Metalle	79	Au	79	Metalle	80	Hg	80	Metalle	81	Tl	81	Metalle	82	Pb	82	Metalle	83	Bi	83	Metalle	84	Po	84	Metalle	85	At	85	Metalle	86	Rn	86	Metalle	87	Fr	87	Alkalimetalle	88	Ra	88	Übergangsmetalle	89	Ac	89	Metalle	90	Th	90	Metalle	91	Pa	91	Metalle	92	U	92	Metalle	93	Np	93	Metalle	94	Pu	94	Metalle	95	Am	95	Metalle	96	Cm	96	Metalle	97	Bk	97	Metalle	98	Cf	98	Metalle	99	Es	99	Metalle	100	Fm	100	Metalle	101	Md	101	Metalle	102	No	102	Metalle	103	Lr	103	Metalle

Mendelejews Periodensystem der Elemente ist laut Hellermann ein Beispiel für ein Allgemeinbild, das gleichzeitig sowohl auf abstrakte Größen oder Klassen als auch auf abstrakte Relationen verweist.

## „Allgemeinverständlicher Ausdruck verändert das Wissen“

e-teaching.org: Was müssen Rezipienten und Rezipientinnen im Umgang

Hellermann: Nicht nur den Film selber, sondern auch das, was jeder Rezipient, jede Rezipientin daraus macht, kann man als (mentales) Konstrukt auffassen. Der Rezipient versteht die Reihe montierter Filmschnipsel in einem übergeordneten Zusammenhang, der die Dekodierung der Teilelemente anleitet. Er ordnet die Filmfragmente demnach automatisch einem übergeordneten Schema zu, das die kognitive Verarbeitung der Inhalte auf einer Vorstufe des bewussten Verstehens organisiert. Im Falle eines Spielfilms handelt es sich hierbei um das Schema der *dramaturgischen Narration*, bei dem sich Sprache und Bild auf einem einander entsprechenden Abstraktionsniveau bewegen und das auf die formalästhetischen Konditionen des Mediums abgestimmt ist.

e-teaching.org: Wie sieht dieser Rezeptionsprozess bei Wissenschaftsfilmen aus?

Hellermann: Wissenschaftsfilme sprechen zumeist das Schema der *Explikation* und/oder das der *Deskription* an – zuweilen aber auch das einer *Argumentation* und in den Geisteswissenschaften darüber hinaus das einer *Interpretation* oder einer *faktualen Narration*. Im Rahmen des Erkennens dieser konventionellen Arrangements oder dieser „medialen Modi“, wie ich es nenne, besteht die Aufgabe des Rezipienten unter anderem darin, Sprache und Bild sinnvoll miteinander in Beziehung zu setzen. Dabei klaffen das Abstraktionsniveau von Sprache und Bild im Wissenschaftsfilm häufig auseinander. Das fotografische Bild zeigt konkrete Objekte der gegenständlichen Welt, während auf der Sprachebene Aussagen mit Anspruch auf Allgemeingültigkeit formuliert werden, also nicht konkrete Erscheinungen, sondern theoretische Objekte oder allgemeine Sachverhalte verhandelt werden.

e-teaching.org: Sollte ein Filmemacher eine solche Kluft zwischen Bild und Text nicht vermeiden?

Hellermann: Nicht unbedingt. Er kann diese Kluft, wie schon angedeutet, eben durch die Verwendung begriffsfähiger Bilder überwinden, die erwähnten *Allgemeinbilder der Konzeption* und der *Relation* – oder aber die Lücke muss vom Rezipienten durch die kognitive Interaktion mit dem medialen Material selber ideell geschlossen werden. Es zeigt sich also, dass der Begriff der Abstraktion sich sowohl auf ein Darstellungsverfahren, als auch auf eine Operation des Denkens bezieht. Der Rezipient sieht sich im Wissenschaftsfilm entsprechend immer aufgefordert, das gemeinte Darstellungsschema und hier das gemeinte Abstraktionsniveau zu erkennen und gegebenenfalls selbst herzustellen, indem er etwa ein Bild als *Beispiel* oder als *Typus* versteht und damit die Darstellung eines individuellen Objektes als Element einer Klasse denkt. Ist das Abstraktionsniveau des verwendeten medialen Modus höher als das seiner eingesetzten (visuellen) Elemente, dann fordert die Inszenierung den Rezipienten demnach dazu auf, das konkrete Bild als Exempel eines allgemeinen Falls oder als Repräsentant eines Sachverhaltes zu behandeln und verlangt ihm damit eine geistige Abstraktionsleistung ab. Entspricht das Abstraktionsniveau der Bildebene dem der Sprachebene, so paraphrasiert die Bildebene die Ausführungen der Sprachebene, indem sie Anschauungen von Objektklassen oder Relationen präsentiert. Schließlich ist, wie es der Zeichentrickfilm zeigt, auch die umgekehrte Richtung möglich: Im Unterhaltungs-Trickfilm werden abstrakte Bilder häufig konkret interpretiert, eine schematische Darstellung demnach als individuelle Figur behandelt. In der Summe ergeben sich damit vier mögliche Pole, wie sich das Verhältnis von kognitiver und darstellerischer Abstraktion im Extremfall ausdragen kann.

### Abstraktion/ Konkreteion im Verhältnis von Darstellung und Rezeption

Betrachter (Rezeptionsebene)	Bild (Darstellungsebene)	→	
		konkret (Individuendarstellung)	abstrakt (Schemadarstellung)
↓	konkretisierend (Individuenwahrnehmung)	<b>Individuen</b> Stil: Fotografisch <b>Bildmerkmale:</b> Gekennzeichnete, mimet. Bilder <b>Darstellungspotenzial:</b> Individuen <b>mediale Formen:</b> Figur, Handlungsformen <b>domin. Rationalitätstypus:</b> Geistesw. <b>Wissenstypus:</b> Existenz-, Ereigniswissen	- Karte -  (Darstellung ist abstrakter als Bezugsobjekt – Verhältnis entsteht durch Analogie => Aufladung/ Attribubierung z.B. von schematischen Figuren)
	abstrahierend (Schemawahrnehmung)	- Metapher -  (Bezugsobjekt ist abstrakter als die Darstellung – Verhältnis entsteht durch Konvention (Symbol) oder behauptete Analogie (Metapher))	<b>Gattungen</b> Stil: Fotografisch/ Grafisch/ Animiert <b>Bildmerkmale:</b> Kennzeichenfreie Bilder u.a. <b>Darstellungspotenzial:</b> Typen, Gattungen <b>mediale Formen:</b> Tabelle, gegenständliches Modell, Beispiel <b>domin. Rationalitätstypus:</b> Sozial- u. Naturw. <b>Wissenstypus:</b> Klassen-, Typenwissen
		- Allegorie - - Symbol -  (Bezugsobjekt ist abstrakter als die Darstellung – Verhältnis entsteht durch Konvention (Symbol) oder behauptete Analogie (Metapher))	<b>Konzepte</b> Stil: Grafisch/ Animiert <b>Bildmerkmale:</b> stilisierte/ abstrakte Bilder <b>Darstellungspotenzial:</b> Begriffe, Klassen, Relationen <b>mediale Formen:</b> Diagramm, theor. Modell <b>domin. Rationalitätstypus:</b> Sozial- u. Naturw. <b>Wissenstypus:</b> Propositionales Wissen

**Zur Erläuterung:** In den grau unterlegten Feldern entsprechen sich die Abstraktionsniveaus von Darstellung und Denken (Rezeption), in allen anderen Feldern fallen sie auseinander. Bei der ‚ungestützten‘ Konkretion und der ‚ungestützten‘ Abstraktion ist das medial intendierte Abstraktionsniveau im Bild nicht ersichtlich, sodass der Rezipient sich aufgefordert sieht, es aus dem Kommunikationskontext zu erschließen und mental zu generieren. Divergenzen zwischen dem dargestellten und dem intendierten Abstraktionsniveau können Verständnisprobleme erzeugen, sie können aber auch ganz im Gegenteil Lernvorgänge initialisieren, insofern der Rezipient durch die Nichtpassung gezwungen wird, aktiv zu werden und die Ebenendifferenz kognitiv auszugleichen.

Abstraktion im Verhältnis von Darstellung und Rezeption (Quelle: Michael Hellermann, 2015) *vergrößerte Ansicht*

e-teaching.org: Jeder Zuschauer ist anders und bringt eine unterschiedliche Vorbildung mit – was das Thema, aber auch was die Rezeption von Filmen angeht. Gibt es Wissenschaftsfilme, die allen Rezipienten gerecht werden?

Hellermann: Sie sprechen damit eigentlich das Ideal der *Allgemeinverständlichkeit* an, dessen Verwirklichung insbesondere in der Populärwissenschaft angestrebt wird, dann also, wenn öffentliche Wissenskommunikation unter der Maßgabe betrieben wird, das adressierte Publikum zu maximieren. Hierzu gilt es zweierlei Dinge zu notieren. Erstens: ja, es gibt Kommunikationsstrategien und Darstellungsformen mittels derer sich so etwas wie Allgemeinverständlichkeit herstellen lässt. Zweitens, und hier kommt das Aber: *Aber* wenn man mit solchen Formen arbeitet, verändert sich zwangsläufig auch der Status des wissenschaftlichen Wissens. Der Wissenschaftsphilosoph Jürgen Mittelstraß formulierte passend dazu einmal etwas überspitzt, durchaus aber nicht ganz falsch: „Wissenschaft verständlich gemacht verliert ihre Wissenschaftlichkeit.“ Da ist insofern etwas dran, als dieses „verständlich machen“ einen Transformationsprozess wissenschaftlicher Sätze impliziert, der den Wahrheitsstatus dieser Aussagen tangiert. Die Herstellung von Allgemeinverständlichkeit ist entsprechend eher mit Wissens*transformation* als mit Wissens*transfer* gleichzusetzen. Vermittlung, die sich am Ziel der Allgemeinverständlichkeit orientiert, also am Kriterium der Voraussetzungslosigkeit der Kommunikation, liegt entsprechend ein kompletter Umbau der Darstellungsformen zugrunde.

e-teaching.org: Gibt es eine solche Transformation auch bei der Vermittlung von Wissen in der Hochschullehre, z.B. über Videos?

Hellermann: Sicherlich. Beim Übergang vom wissenschaftlichen *Diskurs* zur wissenschaftlichen *Lehre* macht es sich dahingehend bemerkbar, dass hier vom Prinzip der Sachverhalts*behaftung* auf das Prinzip der Sachverhalts*darstellung* umgestellt wird, der *Modus der Argumentation* also durch den *Modus der Explikation* ersetzt wird. Wie leicht



nachvollziehbar sein dürfte, liegt der Grund dieser Umstellung in einer Veränderung des jeweils intendierten Kommunikationsziels: Im wissenschaftlichen Diskurs – dem Begründungszusammenhang wissenschaftlichen Wissens – geht es um die ‚Verifizierung‘ von Aussagen mit strittigem Geltungsanspruch, in der wissenschaftlichen Lehre – dem Verwendungszusammenhang wissenschaftlichen Wissens – um die Vermittlung der im Begründungszusammenhang gewonnenen bestätigten Urteile. Diese beiden Kommunikationsziele ziehen aber jeweils unterschiedliche mediale Artikulationsverfahren nach sich. Einmal geht es eben um *Argumentation* und einmal um *Erklärung*. Auch die verwendeten untergeordneten Darstellungsformen ändern sich in Abhängigkeit vom aufgerufenen Verfahren. So verfügt jeder Modus über einen Bestand konventionell konsolidierter Formen bzw. ein eigenständiges Repertoire privilegierter Darstellungsformen. Zwar gibt es eine Vielzahl ähnlicher Darstellungsformen in beiden Modi; jedoch verändert sich trotz der gegebenen Wiedererkennbarkeit dieser Formen in unterschiedlichen Gebrauchskontexten mit dem Zweck der Kommunikation eben auch die Funktion der eingesetzten Formen. Allgemeinverständliche Kommunikation unterscheidet sich von diesen wissenschaftlichen Standardmodi der *Explikation* und der *Argumentation* noch einmal elementar.

e-teaching.org: Woran erkennt man unwissenschaftliche Verallgemeinerungen in medialen Darstellungen? Haben Sie ein Beispiel parat?

Hellermann: Das sieht man schön z.B. an der Sprechweise von Politikern. Diese reden, wenn Sie sich zu komplexen technischen, wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Zusammenhängen äußern, bevorzugt in Form von Metaphern. Wenn man so möchte, ersetzen sie die wissenschaftliche Darstellungsform des Modells durch die unwissenschaftliche Darstellungsform der Metapher – und stellen damit punktuell vom Darstellungsmodus der *Explikation* respektive dem der *Argumentation* auf den Darstellungsmodus der *Interpretation* um. Diese Transformation sichert zwar allgemeine Anschlussfähigkeit – die Metapher ist eine Zwei-Seiten-Form, die *Konkretion* und damit Anschaulichkeit und Erfahrungsnähe und *Abstraktion* in einer Einheit miteinander verbindet – verändert aber den Status des kommunizierten Wissens und seine Wahrheitsfähigkeit. Das so veräußerte Wissen büßt seine Rückübersetzbarkeit in den wissenschaftlichen Diskurs ein – und ist damit für die Verwendung in der wissenschaftlichen Lehre eigentlich ungeeignet. Die WDR-Sendung „Quarks und Co“ z.B. setzt in einem Beitrag zur „*Chemie der Gefühle*“ auf metaphorische Darstellung neurologischer Prozesse der Gefühlssteuerung. Durch Verwendung von Metaphern gewinnt die Darstellung an Allgemeinverständlichkeit, verliert aber ihre operative Anschlussfähigkeit an den wissenschaftlichen Diskurs.

e-teaching.org: Muss man „Allgemeinverständlichkeit“, wie sie z.B. in vielen MOOCs verfolgt wird, dann nicht eigentlich als Zielkategorie von Wissenschaft revidieren?

Absolute Allgemeinverständlichkeit ist ein Ziel, das in der wissenschaftlichen Lehre, deren Bemühen es ist, operative Partizipationsfähigkeit am wissenschaftlichen Diskurs und an der wissenschaftlichen Forschung herzustellen, eigentlich nicht erreicht werden kann. Aber auch in den akademischen Lehrmodi, im Modus der *Explikation* und der *Deskription* (angesprochen sind hier der Einfachheit halber die Natur- und Sozialwissenschaften; für die Geisteswissenschaften stellt sich die Sachlage noch einmal deutlich anders dar), gibt es natürlich eine Vielzahl von Formen und Strategien, mittels derer sich Zugangsbarrieren abbauen, bzw. sich Sachverhalte besser oder schlechter vermitteln lassen. Die Lehre verfügt gegenüber der öffentlichen Kommunikation wissenschaftlichen Wissens ja gerade über den Vorteil, dass Zusammenhänge hier nicht auf Anhieb verständlich erscheinen müssen, sondern die Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte über mehrere Etappen verteilt werden kann, so dass sukzessive die Voraussetzungen geschaffen werden können, die für die Aneignung von Wissen auf höherem Komplexitätsniveau erforderlich werden; zudem ist die Rezeptionssituation in der Lehre dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer vergleichsweise höheren Lernbereitschaft der Rezipienten rechnen darf, als dies unter massenmedialen Konditionen der Fall wäre.

## „Besondere Stärke von Videos: forschendes Lernen und rationale Veranschaulichung“

e-teaching.org: Sie haben das Thema grundlegend theoretisch erforscht. Haben Sie auch praktische Tipps was Wissenschaftler/innen bei der Erstellung von Filmen mit wissenschaftlichen Inhalten auf jeden Fall berücksichtigen sollten?

Hellermann: Ich denke, die Wahl der geeigneten Darstellungsformen ergibt sich für viele Wissenschaftler intuitiv aus der Berücksichtigung mehrerer Parameter: aus dem Erkenntnisgegenstand, den sie behandeln, aus dem tradierten Wissenschaftsverständnis der Disziplin, welcher sie angehören, aus den verfolgten Lernzielen, aus dem Wissensstand des Publikums sowie aus den zeitlichen, ökonomischen und technischen Ressourcen, die Ihnen für die formale Gestaltung von Inhalten zur Verfügung stehen. Das wichtigste übergreifende Element gelungener Vermittlung ist dabei kein Geheimnis, sondern schon lange vor Erfindung des Films bekannt gewesen. Es bezeichnet bei Kant eigentlich eine Art des Sehens im Geiste und damit eine eigene, das begriffliche Verstehen komplementär ergänzende Modalität des Denkens: das Prinzip der *Veranschaulichung*. Dieses heute zumeist einfacher mit dem Begriff der „Visualisierung“ belegte Prinzip gilt es natürlich insbesondere in einem visuellen Medium zu berücksichtigen, will man das Ausdruckspotenzial – die spezifische Qualität des Mediums – optimal ausnutzen.

e-teaching.org: Wie kann man eine solche Visualisierung denn sinnvoll ausgestalten? Gibt es Unterschiede zwischen den wissenschaftlichen Fachdisziplinen?

Hellermann: Die bekanntesten Formen solcher Visualisierungen sind im Modus der Explikation die Form des *Beispiels*, also das Prinzip der Anwendung eines allgemeinen Sachverhaltes auf einen konkreten Gegenstand, sowie eben die Veranschaulichungen theoretischer Konzepte wie sie von den genannten Formen wie *Modellen, Diagrammen, Plänen, Tabellen, Karten* etc. erfüllt werden. In der Medizin realisieren sich Formen der *Exemplifizierung* dann etwa als konkrete medizinische Fallbeispiele, in der Chemie möglicherweise als Visualisierungen eines experimentellen Versuchsaufbaus und der instrumentellen Beobachtung des zugehörigen Reaktionsablaufs. Die Exemplifizierung setzt das Prinzip der Veranschaulichung auf der Ebene der Empirie an, also auf der Ebene potenziell beobachtbarer oder messbarer Vorgänge, während Modelle, Diagramme, Pläne, Tabellen etc. hingegen Veranschaulichungen sind, die auf der Ebene der Theorie und damit, wenn man so will, auf der Ebene der geistigen oder ideellen Beobachtung ansetzen. Beobachtungssprache und Theoriesprache als konstitutive Teilelemente der exakten Wissenschaften verfügen also auf jeder Artikulationsebene des wissenschaftlichen Wissens über passende und damit medial ‚konforme‘ visuelle Ausdrucksformen, die sich adäquat in die Logik des zu bedienenden Kommunikationszusammenhangs einfügen.

e-teaching.org: Welchen Möglichkeiten sehen Sie, um mit Videos eine Verbindung zwischen Lehre und empirischer Forschung herzustellen – Stichwort „Forschendes Lernen“?



Animation der Fotografie-Studie "Elephant Walking" von Eadweard Muybridge (1830 - 1904). (zum Abspielen klicken)

Hellermann: Das Medium „Video“ produziert seinen technischen Bedingungen nach zunächst einmal wahrnehmungsanaloge Bilder einer fotografisch konkreten Wirklichkeit. Dies hat zum einen zur Folge, dass Darstellungsformen allgemeiner Zusammenhänge damit meistens einen vergleichsweise höheren Arbeits- oder Kapitaleinsatz erforderlich werden lassen. Und zum anderen, dass das Medium seine höchste Passgenauigkeit zum Wissenschaftssystem demnach auf der Ebene empirischer Beobachtungen entfaltet, wo die Kamera mitunter selbst als Instrument der Forschung fungiert, das durch die fotografische Diskretisierung und die anschließende Manipulation von Zeitverhältnissen, also durch Zeitraffer- und Zeitdehnungsaufnahmen, das Studium von spezifischen Wirklichkeitsaspekten wie etwa von Bewegungsabläufen ermöglicht. Auf der empirischen Ebene kann die Kamera also zu Lernzwecken die individuelle instrumentelle Beobachtung ersetzen. Nach Art eines ‚forschend-entdeckenden‘ Unterrichts können auf Basis gezeigter Beobachtungen oder Messungen eigene wissenschaftliche Überlegungen der Studierenden dann dahingehend stimuliert werden, dass sie sich durch die demonstrierten Reaktionsabläufe oder Messergebnisse aufgefordert sehen, den allgemeinen Zusammenhang, der hinter den

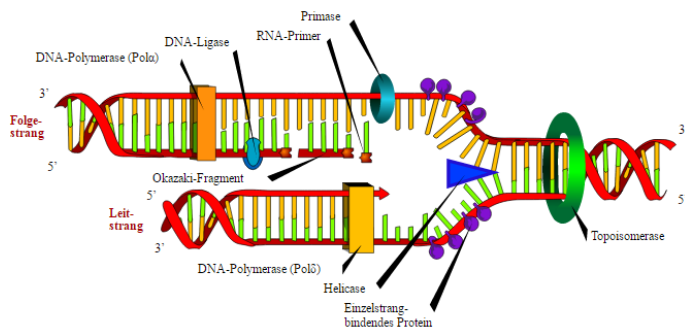
dargestellten Ereignissen steht, selbst zu abstrahieren. Will man einen Namen für diese Inszenierungsstrategie finden, so könnte man hier von einer *didaktisch funktionalisierten Induktion* sprechen.

e-teaching.org: In welchen weiteren Szenarien lässt sich in der Lehre sinnvoll mit bildlichen Inhalten arbeiten?

Hellermann: Es gibt Formen, die eine Art Hybrid aus gegenständlicher und rationaler Anschaulichkeit oder Sichtbarkeit anbieten. Solche Bilder sind etwa Karten, die die schematischen Projektionen räumlicher Verhältnisse mit diagrammatischen Informationen kombinieren, etwa also Isobaren, Temperaturdifferenzen, Bevölkerungszahlen, ökonomische Kennzahlen etc. auf räumliche Areale abbilden. Des Weiteren gehören ‚Augmented-Reality-Szenarien‘ oder Simulationen zu solchen Hybridformen, die Gegenständlichkeit und Begrifflichkeit miteinander verbinden. Würden sich bei der Produktion von Lehrfilmen mehrere Universitäten zusammenschließen und für die Herstellung von Standardvorlesungen entsprechende finanzielle Mittel bereitstellen, wären Prozessmodelle, die stilistisch als Animationen realisiert werden, sicherlich ein attraktives Mittel der Visualisierung, da hier allgemeine Kausalrelationen nicht nur beschrieben, sondern in ihrer Konsekutivität selbst sichtbar gemacht werden könnten. Ein Prosperieren modelldarstellender Animationen, die natürlich nur selten wissenschaftlichen Maßstäben genügen, kann man gegenwärtig vor allem in populärwissenschaftlichen Sendungen im massenattraktiven Fernsehen beobachten, das auf größere ökonomische Ressourcen zurückgreifen kann, als sie einzelnen Universitäten zur Verfügung stehen.

Visualisierungen sind schließlich sehr gut dazu geeignet, *praktisches* Wissen zu kommunizieren – ein Wissen, das im Gegensatz zum theoretischen Wissen der Wissenschaften auf die Herstellung (instrumenteller) Handlungsfähigkeit zielt. Ein solches "Wissen, wie..." (Machen können) kann durch Nachahmung erworben werden, ist also über einen mimetischen Prozess von Vormachen und Nachmachen vermittelbar, wie es die große Menge anverfügbaren Tutorials im Internet zeigt. Mit Blick auf die Wissenschaft kämen entsprechende

audiovisuelle Darstellungen natürlich in erster Linie den anwendungsorientierten Fächern zugute, sie können aber ebenso in anderen Disziplinen von Nutzen sein, z.B. um Studenten in der jeweiligen Forschungspraxis, etwa im Gerätegebrauch, dem Experimentieren oder der Diagnostik, zu unterweisen.



Die Abbildung zur DNA-Replikation macht Kausalrelationen im Prozess sichtbar.

## Über Michael Hellermann

Michael Hellermann forscht seit 2009 zu audiovisueller Wissenschaftskommunikation. Die Ergebnisse seiner Arbeit sind 2015 im LIT-Verlag unter dem Titel „Wissenschaft in Film und Fernsehen. Die mediale Morphologie audiovisueller Wissenschaftskommunikation“ erschienen. Bis 2009 arbeitete Hellermann als Wissenschaftskommunikator u.a. in der Pressestelle der Universität Siegen und im Sonderforschungsbereich SFB/ FK 615 „Medienumbrüche“. Als Redakteur war er u.a. für die Zeitschrift „Navigationen“ tätig und verantwortete das Konzept, die Implementierung und die Redaktion des Wissensmagazins „Extrakte“.



## Literaturempfehlung

Arnheim, Rudolf: Anschauliches Denken. Zur Einheit von Bild und Begriff. Köln 1977.

Artikel drucken als PDF speichern

## Zitation

e-teaching.org (2016). Wissenschaft in Bildern. Zuletzt geändert am 31.03.2016. Leibniz-Institut für Wissensmedien: <https://www.e-teaching.org/praxis/erfahrungsberichte/laest-sich-wissenschaft-im-film-darstellen/gesamt>. Zugriff am 12.08.2020

Barrierefreiheit Direkt zum Inhalt Übersicht Erweiterte Suche Direkt zur Navigation Kontakt