

## **Zur Dimensionalität der Informationsvermittlung: Phänomene, Modelle, Interaktionen**

### **Teil I: Theoretisches Konstrukt**

Magnus Liebherr, Lars Jäger, Christian T. Haas

#### **Zusammenfassung**

Der vorliegende Beitrag betrachtet multiple Dimensionen in der Kette der Informationsvermittlung. Die Basis wird aus zahlreichen theoretischen Konstrukten aus den Bereichen der Kommunikation, Motivation, des Lernens und weiteren assoziierten Kontexten sowie deren Schnittstellen gebildet. Als Zielstellung wird ein Überblick über das komplexe Konstrukt der einflussnehmenden Parameter und deren Wechselwirkungen angestrebt. Die dafür als relevant zu erachtenden Inhalte werden theoretisch aufgearbeitet sowie modellhaft in Abbildungen dargestellt, um im zweiten Teil des Artikels am Beispiel des Gesundheitswesens verdeutlicht zu werden.

#### **Schlüsselwörter**

Information, Kommunikation, Motivation, Lernen, Modell

#### **Abstract**

The present article focusses on multiple dimensions in the chain of events of information brokerage. The basis for this is being built by multiple theoretical constructs from the fields of communication, motivation, learning and broader associated contexts, as well as their interfaces. The authors strive for an overview of the complex construct of the influencing parameters and their reciprocity. Content which is considered relevant for that matter is being replenished theoretically, as well as displayed in models, which is further illustrated in the second part of the article with regard to public health.

#### **Keywords**

Information, communication, motivation, learning, model

### **1 Einführung**

Die Grundordnung der westlichen Gesellschaft wird essentiell durch den Austausch von Informationen geprägt. Innovation und Technisierung führen dabei zum permanenten Anstieg der zur Verfügung stehenden Informationsmenge. Die dadurch einhergehende Informationsflut stellt hohe Anforderungen an den jeweiligen Nutzer, diese selektiv zu bewerten und sinnvoll einzusetzen (Klein et al. 2009). Aus ökonomischer Sicht ist Information traditionell als zweckorientiertes Wissen unabdingbar für die im Rahmen der Beschaffung, Erstellung und dem Absatz von Leistungen notwendige Kombination klassischer Produktionsfaktoren (Arbeit, Boden und Kapital) (Picot, 1989). Innerhalb der betriebswirtschaftlichen Entwicklung hat sich die Information als kritischer Erfolgsfaktor im Wettbewerb (Pietsch et al. 2004) sowie als zusätzlicher Produktions- und Wettbewerbsfaktor (Ziegenbein, 2004) manifestiert. Neben dem für Unternehmen von zentraler Relevanz einzustufenden Produktionsfaktor „Information“ kann sich kaum ein anderer Bereich des alltäglichen Lebens davon losprechen, Information nicht als fundamental betrachten zu müssen.

Grundlage für diese Entwicklung – und dahingehend der eigentliche Beginn der modernen Informationstheorie – ist die von Shannon (1948) publizierte Arbeit zum Informationsbegriff. Das in der Informationstheorie mitunter verfolgte Ziel, Unsicherheit mittels Information zu reduzieren und Sicherheit zu erzeugen kann als Grundbedürfnis und dahingehend als Ursache für die vorliegende Entwicklung verstanden werden. Dabei wird die auf Shannon (1948) und im Weiteren auf Shannon & Weaver (1964) zurückgehende rein technisch motivierte und mathematisch formulierte Betrachtung von Information einer inzwischen veränderten Wertigkeit dieses Begriffs nicht mehr gerecht. Der stattgefunden Wandel von einem direkten Umgang mit Information, wie er in der Naturwissenschaft bis in die 50er Jahre üblich war, hin zur modernen Anwendung ist nicht nur als eine rein quantitative Veränderung, sondern als eine Veränderung des Wesens der Naturwissenschaft selbst zu betrachten (Mittelstaedt, 1985). Der Prozess der Informationsvermittlung muss dabei ausgehend von der reinen Betrachtung der Informationsdichte über die Entropie d.h. die Identifikation des Informationsgehalts (Shannon, 1948; Shannon & Weaver, 1964) weiter im Konstrukt interagierender Wechselwirkungen betrachtet werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die auf die Informationsvermittlung einflussnehmenden Bereiche aufzuzeigen und mit Hilfe von Modellen logische und empirische Zusammenhänge sowie Wechselwirkungen der einzelnen Faktoren zu beschreiben. Aufgrund der Komplexität des Modells interagierender Faktoren in der Informationsvermittlung (Abbildung 3) erfolgt eine Darstellung der Bereiche Kommunikation (Abbildung 1) und Motivation (Abbildung 2) in Submodellen um in abstrahierter Form im Gesamtkonstrukt der Informationsvermittlung zu agieren. Anschließend an das im ersten Beitrag theoretisch beschriebene Konstrukt wird dieses im zweiten Teil beispielhaft von Seiten des Gesundheitswesens betrachtet.

## **2 Kommunikation**

Kommunikation als ein Hauptbestandteil im Kontext der humanen Informationsvermittlung ist selbst als ein multivariates Konstrukt aus Wechselwirkungen zu betrachten. Im Folgenden werden spezifische Beziehungen innerhalb des Kommunikationsgefüges beschrieben und Überschneidungen einzelner Teilbereiche herausgearbeitet, um im Gesamtkonstrukt der Informationsvermittlung deutlich zu werden.

Sowohl Mathematiker als auch Philosophen und Sprachwissenschaftler haben sich in der Vergangenheit dem Bereich der Kommunikation angenommen. In diesem Kontext charakterisieren Watzlawick et al. (1967) Kommunikation anhand der aufgestellten fünf Axiome:

1. Man kann nicht nicht kommunizieren,
2. Jede Kommunikation hat einen Inhalts- und einen Beziehungsaspekt,
3. Kommunikation ist immer Ursache und Wirkung,
4. Menschliche Kommunikation bedient sich analoger und digitaler Modalitäten,
5. Kommunikation ist symmetrisch oder komplementär.

Innerhalb des Kommunikationsmodells (**Abb. 1**) treten die einzelnen Axiome an unterschiedlichen Stellen auf, um inhaltlich strukturiert in Beziehung zu weiteren Faktoren gesetzt zu werden.

Mit der Formulierung seines ersten Axioms „Man kann nicht nicht kommunizieren“ manifestierte Watzlawick die Unmöglichkeit des nicht Vorhandenseins einer Kommunikation, wobei zwischen verbaler und nonverbaler Kommunikation differenziert wird. Diese beiden Aspekte finden sich ebenfalls in dem von Watzlawick postulierten 4. Axiom, worin zwischen digitaler und analoger Kommunikation unterschieden wird. Abgrenzend zur technischen Betrachtung der Kommunikation beschreibt die digitale Kommunikation eine komplexe und logische Syntax und kann somit der verbalen Kommunikation zugeordnet werden, wohingegen die analoge Kommunikation über ein semantisches Potenzial verfügt und daher im Bereich der nonverbalen Kommunikation anzusiedeln ist.

In Teilen überschneidend beschreiben Morris & Mead (1934) das Phänomen der bewussten und unbewussten Kommunikation. Inhaltlich umfasst die bewusste Kommunikation den gesprochenen Teil, wohingegen die unbewusste Kommunikation betreffend der Gesten anzusiedeln ist.

Aus den bislang aufgeführten Inhalten lassen sich zwei mögliche Cluster identifizieren, welche jeweils Parallelen zu den Inhalten des 5. Axioms aufweisen (Watzlawick et al. 1967). Innerhalb des ersten Clusters lässt sich die analoge, nonverbale & unbewusste Kommunikation zusammenfassen, welche unter dem Aspekt der Beziehung agieren. Im zweiten Cluster finden sich die digitale, verbale und bewusste Kommunikation unter dem Aspekt des Inhalts wieder. In diesem Zusammenhang postulieren Watzlawick et al. (1967), dass jede Kommunikation sowohl Inhalts- als auch Beziehungsaspekte beinhaltet, wodurch ebenfalls deutlich wird, dass in jeder Kommunikation Elemente der einen Seite, sowie der anderen enthalten sind.

Weitere Parallelen zu den Aspekten der Beziehung und des Inhalts bildet die Zweifelderlehre von Bühler (1934). Die Unterscheidung in Zeigefeld und Symbolfeld symbolisiert die Aufgliederung sprachlicher Zeichen in zweierlei Arten. Das Zeigefeld umfasst den Bereich deiktischer Symbole (Zeichen, mit denen auf Orte in Raum und in Zeit verwiesen, sowie Rollenträger gezeigt wird), welche vergleichbar sind mit der Bedeutung einzelner Phoneme in der Phonologie. Dahingehend lassen sich Parallelen vom Zeigefeld zum bereits aufgeführten Aspekt der Beziehung und somit auch zur analogen sowie nonverbalen und unbewussten Kommunikation aufzeigen. Auf der anderen Seite beschreibt Bühler (1934) innerhalb des Symbolfelds einen Bereich der para- und syntagmatischen Beziehungen, welche dahingehend Analogien zu den Aspekten des Inhalts sowie der digitalen als auch verbalen Kommunikation aufweisen.

Schulz von Thun (1985) ergänzt in seinem Modell „Vier Seiten einer Nachricht“ die von Watzlawick im 5. Axiom aufgestellten Inhalts- und Beziehungsaspekte/-ebene mit den Aspekten der Selbstoffenbarung und des Appells.

„Kommunikation als Funktion“ aus den Theorien von Bühler (1934) und Jakobson (1985) wird im Kommunikationsmodell als inhaltliche Folge der zuvor beschriebenen Ansätze verstanden. Dies bedeutet, dass Kommunikation – obgleich welchen Mitteln sie sich bedient – immer eine Funktion zur Folge hat. In ihrer Formulierung differenzierend, zeigen sich starke inhaltliche Überschneidungen in den Ansätzen Bühlers (1934):

1. Referentielle Funktion,
2. Emotive Funktion,
3. Konative Funktion,

und Jakobsons (1985):

1. Phatische Funktion,
2. Darstellungsfunktion,
3. Ausdrucksfunktion,
4. Appellfunktion,
5. Poetische Funktion,
6. Metasprachliche Funktion.

Die aus dem bereits ausgeführten Inhaltsaspekt resultierenden Folgen lassen sich über die referentielle Funktion (Bühler, 1934) respektive der Darstellungsfunktion (Jakobson, 1985), welche als die vordergründige Funktion definiert wird, ableiten. Die sogenannte Emotive- (Bühler, 1934) oder Ausdrucksfunktion (Jakobson, 1985) kann als fokussiert auf den Absender mit dem Ziel einer direkten Abbildung der Einstellung des Sprechers gegenüber dem gesprochenen Wort betrachtet werden (Jakobson, 1985). Hierbei lassen sich Analogien zu den aus dem Aspekt der Selbstoffenbarung (Schulz von Thun, 1981) resultierenden Folgen ableiten. Als Folgen des Aspekts der Beziehung lässt sich die „phatische Funktion“ (Jakobson 1985), als die Funktion, welche die Aufmerksamkeit des Adressaten sichert bzw. auch umgekehrt, solche mit denen der Rezipient dem Sprecher seine Aufmerksamkeit signalisiert, in Verbindung bringen. Die konative (Bühler, 1990) oder Appellfunktion (Jakobson, 1985) findet ihren reinsten grammatischen Ausdruck in dem Vokativ und Imperativ, welche syntaktisch, morphologisch und oftmals auch phonemisch von anderen nominalen und verbalen Kategorien abweichen (Jakobson, 1985). Assoziationen dieser Funktion zeigen sich als Folge des Appellapekts (Schulz von Thun, 1981). Sowohl die poetische als auch metasprachliche Funktion (Jakobson, 1985) der Kommunikation werden hier als zusätzliche in dem Kommunikationskonstrukt agierende Funktionen dargestellt. Die poetische Funktion versteht die verbale Kunst als Hauptfunktion, beinhaltet jedoch dominante und bestimmende Funktionen. In allen anderen verbalen Aktivitäten agiert sie als ergänzender, zusätzlicher Bestandteil. Wann immer der Absender und/oder der Adressat abgleichen müssen, ob diese denselben Code nutzen, ist die Sprache auf den Code fokussiert und bildet eine metasprachliche Funktion (Jakobson, 1985).

Als ergänzende und im Modell der Kommunikation gleichermaßen den anderen Funktionen übergeordnet, wird die Ursache und Wirkung einer Kommunikation aus dem 3. Axiom von Watzlawick et al. (1967) betrachtet. In diesem Kontext wird Kommunikation als Reiz betrachtet, welcher wiederum zirkulär verläuft, d.h. auf eine Kommunikation erfolgt eine Reaktion welche wiederum Einfluss auf die eigentliche Kommunikation hat.

Bereits an dieser Stelle soll auf die Lerntheorie des Behaviorismus verwiesen werden, welche im Modell interagierender Faktoren der Informationsvermittlung in der **Abbildung 3** näher dargestellt wird.

Sowohl die im fünften Axiom von Watzlawick et al. (1967) beschriebenen symmetrischen und komplementären Kommunikationsabläufe, als auch die Unwahrscheinlichkeitsniveaus nach Luhmann (1995) bilden in dem vorliegenden Modell (**Abb. 1**) einerseits die Kommunikationsabläufe andererseits mögliche Ergebnisse der Kommunikation ab, wobei auch hier etwaige Parallelen aufgezeigt werden können. Symmetrie strebt nach Gleichheit und Verminderung von Unterschieden im Kommunikationsablauf. Dagegen gibt es in komplementären Abläufen immer einen superioren und einen inferioren Partner, wobei diese sich in ihrem Verhalten ergänzen. Analogien können dabei in der Unwahrscheinlichkeit des Kommunikationserfolgs (Luhmann, 1995) gefunden werden. Diese stellt in der von Luhmann (1995) dazu postulierten Theorie eine von drei Unwahr-

scheinlichkeitsniveaus dar, und beschreibt die Tatsache, dass eine Äußerung verstanden werden kann, aber keine Garantie darüber vorliegt, dass diese akzeptiert wird und ein Anschlussverhalten auslöst. Das zweite Unwahrscheinlichkeitsniveau beschreibt das Verstehen von Kommunikation und dahingehend das Phänomen, dass der Sinn einer Äußerung nur im Gesamtkontext als verständlich betrachtet werden kann. Diese Unwahrscheinlichkeit des Verstehens wiederum wird in dem vorliegenden Modell mit der bereits beschriebenen metasprachlichen Funktion (Jakobson, 1985) in Verbindung gebracht. Das Niveau der Unwahrscheinlichkeit des Erreichens soll hier ergänzend aufgeführt werden und ist dadurch charakterisiert, dass es unmöglich ist, mehr Personen zu erreichen, als einer spezifischen Situation beiwohnen.

Ergänzend und gleichzeitig inhaltlich abgrenzend zu den beschriebenen Theorien und deren Wechselwirkungen kann der auf mathematischer Grundlage basierende Ansatz von Shannon & Weaver (1949) verstanden werden, welcher Kommunikation als Prozess mit drei Ebenen definiert, wobei die jeweils niedrigere Ebene Voraussetzung für die nächst Höhere ist. Die erste Ebene charakterisiert dabei das technische Problem. Inhalt dieser Ebene ist die verlustfreie Übermittlung von Kommunikationssymbolen. Das semantische Problem definiert in der zweiten Ebene die exakte Übermittlung der intendierten Bedeutung über die Symbole. Im Effektivitätsproblem der dritten Ebene ist die Beeinflussung des Verhaltens des Adressaten über die empfangene Bedeutung der zentrale Inhalt.

Der innerhalb des vorliegenden Kapitels beschriebene Bereich der Kommunikation beruht auf einer Auswahl an Kommunikationstheorien und kann innerhalb dieses Konstrukts nicht als allumfassend verstanden werden. Nicht zuletzt über das Feedback – und als solches im späteren auch beschrieben – bildet der Bereich der Kommunikation zu den Inhalten der Motivation starke Anknüpfungspunkte. Analog zum dargestellten Themenfeld der Kommunikation wird im Weiteren auf den Bereich der Motivation eingegangen, um ebenfalls vorwegnehmend einen tieferen Einblick und dahingehendes Verständnis in der Komplexität des Gesamtkonstrukts zu gewährleisten.

### **3 Motivation**

Einen Meilenstein der Motivationsforschung bilden die in den 1930er Jahren durchgeführten, in ihrer eigentlichen Ausrichtung ökonomisch orientierten Hawthorne Studien, welche motivationale Aspekte im betrieblichen Kontext untersuchten (Roethlisberger et al. 1939). In diesen frühen Arbeiten wurde auf die Mehrdimensionalität von Motivation und die Dynamik von interagierenden (internen) Einflussfaktoren hingewiesen. In folgenden Auseinandersetzungen fanden Betrachtungen von Motivation im Konstrukt externer interagierender Komponenten, zunehmende Bedeutung. Dahingehend beschreibt Stachowiak (1965) die Wechselwirkung zwischen Perzeption, Motivation und operationalem Denken als gegenseitig einflussnehmend innerhalb eines kybernetischen Modells. Neben der Unterscheidung der Stellgrößen (Perzeption, Motivation und operationalem Denken) lassen sich auf diese einflussnehmende Parameter (Einflussgrößen) unterscheiden. Veränderungen dieser Einflussgrößen haben, neben den Folgewirkungen auf die jeweilige Stellgröße, Einfluss auf alle weiteren im Modell agierenden Parameter.

Motivation kann sowohl auf interne als auch externe Faktoren, die den Anreiz zur Ausführung einer Handlung geben können, bezogen werden (Locke & Latham, 2004). Sowohl die Ausrichtung (Wahl), die Intensität (Anstrengung) und die Ausdauer (Beharrlichkeit) als Aspekte der Handlung können somit mittels Motivation beeinflusst werden (Locke & Latham, 2004). Der Motivation vorgelagert müssen latent ruhende Motive wie Be-

weggrund, Trieb, Bedürfnis, Neigung und Strebung als individuelle Persönlichkeitsdispositionen verstanden und als solche berücksichtigt werden. Maslow (1955) klassifiziert Bedürfnisse innerhalb einer hierarchischen Struktur wobei er in Defizit- und Wachstumsbedürfnisse unterscheidet. Dabei sind Defizitbedürfnisse (Trinken, Schlafen, Essen) physiologisch begrenzt wohingegen Wachstumsbedürfnisse (Anerkennung, Reichtum, Selbstverwirklichung) theoretisch ad infinitum gesteigert werden können. Für Maslow bildet die Befriedigung von Grundbedürfnissen eine unabdingbare Voraussetzung für eine Motivationsentfaltung zur Befriedigung von Bedürfnissen höherer Ebenen.

Um in Motivation überzugehen bedarf dabei jedes Motiv (Beweggrund, Trieb, Bedürfnis etc.) eines situativen Faktors mit Aufforderungscharakter. Das Erlernen des Aufforderungscharakters (Anreiz zur Handlung) erfolgt häufig mittels Reiz-Reaktionslernen wodurch sich bereits an dieser Stelle der im späteren beschriebene Übergang zum Bereich des Lernens akzentuiert (Edelmann, 1996).

Traditionell untergliedert werden kann das außerordentlich weitläufige Gebiet der Motivation in extrinsische und intrinsische Motivation. Intrinsische Motivation kann als Absicht verstanden werden, eine bestimmte Handlung durchzuführen, weil die Handlung selbst von positiven Erlebenszuständen begleitet wird wohingegen man unter extrinsischer Motivation die Absicht versteht eine Handlung durchzuführen, weil damit bestimmte Folgen assoziiert werden (Edelmann, 2003; Schiefele, 1996 zur Übersicht). Intrinsische und extrinsische Faktoren beeinflussen dabei den Zustand des Motiviertseins direkt oder indirekt durch den Ort der Handlungskontrolle (Rotter, 1966), die Selbstwirksamkeitserwartung (Bandura, 1977), das Produkt aus Erwartung und Valenz (Vroom, 1964) oder dem erlebten Schwierigkeitsgrad des Zielerreichungsprozesses (Locke & Latham, 1990) (Deci & Ryan, 1993 zur Übersicht). Der Unterteilung des motivationalen Aufforderungscharakters in intrinsische und extrinsische Motivation lässt sich eine weitere Untergliederung anschließen. Dabei kann extrinsische Motivation mittels positiver (Belohnung) oder negativer Verstärkung (Strafe) erfolgen. Intrinsische Motivation hingegen untergliedert sich in Neugier (kognitiv), Anreiz (Emotion) und Erfolgserwartung (Wahrscheinlichkeit) (Edelmann, 2003 zur Übersicht).

Wie in **Abbildung 2** dargestellt sind die Faktoren der intrinsischen und extrinsischen Motivation dem Aspekt des primären Verstärkers zugeordnet. Dabei stellen primäre Verstärker Anreize dar, die eine unmittelbare biologische Bedeutung für den Organismus haben. Dem gegenüber stehen sekundäre Verstärker deren Anreiz mittelbar über einen Faktor der wiederholt mit einem primären Faktor zusammen auftritt, wirkt. Hierbei liegt der Anreiz in dem erlernten Wissen um die Wirkung bei einem gemeinsamen Auftreten des Faktors mit einem primären Verstärker. Faktoren können durch materielle und soziale Verstärker sowie Aktivitäts- und Informationsverstärker gebildet werden (Rösler, 2011).

Aus der Untergliederung intrinsischer Motivation in Neugier, Anreiz und Erfolgserwartung lassen sich im vorliegenden Konstrukt Analogien zu dem bereits 1938 von Murray definierten Leistungsmotiv aufzeigen. Dabei wird es von Murray unter anderem als das Bestreben, etwas Schwieriges zustande zu bringen und dies so schnell und so selbständig wie möglich zu tun, verstanden. In der Weiterentwicklung von Atkinson (1964) aufgegriffen differenzieren sich die Aspekte der „Hoffnung auf Erfolg“, sowie „Furcht vor Misserfolg“ innerhalb des Leistungsmotivs heraus. Bezüglich dieser Dichotomie von zwei entgegengesetzten motivationalen Systemen gilt es insbesondere die von Konorski (1967) aufgezeigte und von Dickinson und Dearing (1979)



entwickelte Interaktion von appetitiven und aversiven Komponenten, als angenehme und unangenehme Konsequenzen, zu benennen. Folglich schließt die Erzeugung von Motivation als Folge von Selbsteffizienz (Bandura, 1986), Belohnung und Feedback als psychologische Mittlerprozesse ein (Locke, 1996). Beispielhaft sollen die Control Theory (Lord & Hanges, 1987), sowie die Goal-setting Theory (Latham & Locke, 2002) genannt werden, wobei für eine nähere Beschreibung auf den anschließenden Artikel sowie die jeweilige spezifische Literatur verwiesen wird.

Die von Weiner (1986) eingeführte Attributionstheorie beschreibt, bezugnehmend auf vorangegangene Überlegungen Heiders (Heider, 1958), die Neigung des Menschen Erfolg und Misserfolg ursächlich zu ergründen. Dabei kann die ursächliche Zuschreibung von Erfolg und Misserfolg jeweils zwei internen (Fähigkeit, Anstrengung) und zwei externen (Schwierigkeit, Zufall) Merkmalen zugeschrieben werden (Weiner, 1972). Eine gezielte Zuschreibung dieser Attributionsmerkmale, also eine kausale Verbindung von Erfolg oder Misserfolg zu den Attributionsmerkmalen, erzeugt dahingehend eine Motivationssteigerung oder -minderung. Darüber hinaus hat die ursächliche Zuschreibung von Erfolg und Misserfolg Auswirkungen auf weitere, diesbezügliche Handlungen. Diese Auswirkungen treten unabhängig davon auf, ob die Handlung selber durchgeführt oder beobachtet wurde, wodurch sich unmittelbar ein Bezug zur erlernten Handlung oder Verhaltensweise ergibt (Weiner, 1972).

Innerhalb des Motivationsbereichs wird deutlich, wie stark dieser mit anderen Bereichen in Zusammenhang steht, bzw. von diesen beeinflusst wird. Der folgende Abschnitt und das sich darauf stützende Modell der Informationsvermittlung greift diese Beziehungen auf und versucht in der Beschreibung weiterer interagierender Faktoren die Komplexität und Dimensionalität zu verdeutlichen.

#### **4 Informationsvermittlung im Konstrukt interagierender Faktoren**

Die Themenbereiche der Kommunikation und der Motivation mit Inhalten aus Lerntheorien sowie Aspekten wie Erfahrung, Emotion, Aufmerksamkeit und weiterer offensichtlich im Konstrukt der Informationsvermittlung stehender Faktoren in Verbindung zu setzen, kann als die Kernaufgabe des nachfolgend beschriebenen Meta-Modells (**Abb. 3**) verstanden werden. Dabei stellt das Modell wie nach Stachowiak (1973) beschrieben lediglich ein beschränktes Abbild der Wirklichkeit dar und kann im Allgemeinen nicht alle Attribute des Originals, sondern nur diejenigen, die dem Modellschaffer bzw. Modellnutzer relevant erscheinen, erfassen.

Dem Bereich der Kommunikation sehr nahe stehend und häufig in der Literatur auch synonym verwandt, ist die Interaktion der teilnehmenden Personen. Innerhalb der Interaktion ist es bedeutsam, welche Erfahrungen die Interagenten gemeinsam haben und was sie voneinander erwarten (Köck & Ott, 2002). Im vorliegenden Modell sind die drei Hauptströmungen der:

1. Paternalistischen Interaktion,
2. Informativen Interaktion,
3. Partizipativen Interaktion,

verankert.

Neben den starken Analogien zum Bereich der Kommunikation ergeben sich aus der Interaktionsform relevante Einflüsse auf den Bereich des Lernens, welcher maßgeblich von der Interaktion der beteiligten Partner abhängig ist. Die paternalistische Interaktion ist charakterisiert als soziales Phänomen, in der die Beziehung zweier Personen, die dergestalt eine spezifische Asymmetrie aufweist, dass der Überlegene dem Unterlegenen Vorteile zukommen lässt, ohne dessen Interessen oder Präferenzen zu beachten. Innerhalb des Gesundheitsbereichs, in dem die unterschiedlichen Interaktionsformen stark diskutiert werden, kann diese Form als „väterliche Fürsorge“ verstanden werden, die sich in einer „Führung des Patienten zu seinem Besten“ und einer damit korrespondierenden „vertrauensvollen Unterordnung“ ausdrückt (Peintinger, 2008).

Übertragen auf den Bereich des Lernens spiegeln sich Parallelen dieser Interaktionsform innerhalb des Instrukionalismus wieder. Hierbei wird dem Lernenden Wissen vermittelt, welches dieser quasi passiv aufnehmen soll. Dieses vermittelte Wissen wird durch den Einsatz von Übungen vertieft (Gagné, 1965). Dahingehend spielen die Passivität des Empfangenden und das wiederholte Üben eine zentrale Rolle dieses Ansatzes. Dem Instrukionalismus vorausgehend und somit ebenfalls mit der paternalistischen Interaktion in Verbindung zu bringen, sind die Formen der Konditionierung (klassisches, instrumentelles und operantes), welche der behavioristischen Lernpsychologie entstammen. Dabei beruhen alle Ausprägungen dieser Theorie allein auf messbarem und beobachtbarem Verhalten. Prozesse innerhalb des Individuums werden für nicht beobachtbar gehalten (Baumgartner & Payr, 1994). Die klassische Konditionierung (Signallernen) als der Prozess, der wiederholten Koppelung eines neutralen Reizes mit einem unbedingten Reiz, wobei der ursprünglich neutrale Reiz eine Signalfunktion übernimmt und eine bedingte Reaktion auslöst, bildet die Grundlage innerhalb der behavioristischen Lernpsychologie (Krech & Crutchfield, 1992). Folglich gilt, dass ein neutraler Reiz, durch das einmalige oder mehrmalige Paaren mit einem biologisch signifikanten Reiz, auch in dessen Abwesenheit eine Verhaltensreaktion auslöst (Zimbardo, 1992).

Darauf aufbauend bilden die operante und instrumentelle Konditionierung benachbarte Ansätze, welche beidseitig ineinander übergreifen (Fisseni, 2003). Innerhalb der instrumentellen Konditionierung wird eine Verhaltensweise zu einem Instrument, um eine angenehme Konsequenz herbeizuführen und eine unangenehme zu vermeiden. Dabei stellt eine Aktivität ein Mittel zum Erreichen einer bestimmten Konsequenz dar (Mietzel, 1998). Zusammenfassend vertritt die instrumentelle Konditionierung den Ansatz, dass ein bestimmtes Verhalten eine bestimmte Konsequenz zur Folge hat, was als Verknüpfung gespeichert wird.

Das operante Konditionieren als weitere Form, versteht Prozesse in denen eine Reaktion, unabhängig von den Bedingungen, die zu ihnen geführt haben, von einer Verstärkung gefolgt werden, wodurch eine Erhöhung der Wahrscheinlichkeit resultiert, dass diese Reaktion unter ähnlichen Bedingungen wieder gezeigt wird (Lefrancois, 1993). Folglich wird eine bestimmte Verhaltensweise erlernt, weil sie von ihrer Umwelt dafür Verstärkung erhält. In der praktischen Anwendung und dahingehend in der Übertragung auf das Konstrukt der Informationsvermittlung kommt dieser Differenzierung eine erhebliche Funktion zu. Die innerhalb des Behaviorismus gewählte Zielstellung (Veränderung/Erlernen eines Verhaltens oder einer Reaktion) muss somit als wegweisend für das Einsetzen der Lerninstrumente betrachtet werden.

Innerhalb beider Bereiche, sowohl des instrumentellen als auch des operanten Konditionierens, welche unter den Begriff des Reiz-Reaktions-Lernens fallen, kann Verstärkung als der Prozess verstanden werden, der dazu führt, dass ein spontan gezeigtes Verhalten vermehrt auftritt (Hobmair et al. 1996). Dabei greift die in positiv und negativ zu unterscheidende Verstärkung unmittelbar in den Bereich der Motivation über. Mit positiver



Verstärkung werden in diesem Kontext Reize und Ereignisse verstanden, deren reaktionskontingente Darbietung dazu führt, dass die Frequenz einer Verhaltensweise ansteigt (Linden & Hautzinger, 1996). Das heißt, dass eine Verhaltensweise zu einer gewünschten, angenehmen (appetitiven) Konsequenz führt.

Als negativer Verstärker hingegen wird ein Reiz bezeichnet, der die Auftrittswahrscheinlichkeit einer Wirkreaktion erhöht, wenn er aus einer Situation herausgenommen wird (Hilgard & Bower, 1973). Dementsprechend führt eine Verhaltensweise dazu, dass eine unangenehme (aversive) Konsequenz ausbleibt. Innerhalb des Verstärkens stellt das „Shaping“ eine Methode dar, bei der aufeinanderfolgende Annäherungen differentiell verstärkt werden (Lefrancois, 1994). Somit wird innerhalb dieser Methode nicht ausschließlich die vollständige Abfolge der erwünschten Verhaltensweisen verstärkt, sondern bereits jegliche Annäherung an den gewünschten Zustand.

Im Gegensatz dazu bezeichnet „Chaining“ das Verknüpfen von Einzelreaktionen zu komplexen neuen Verhaltensweisen (Washburn, 1916; Watson, 1920; Esser, 2008 zur Übersicht). Hierbei kommt es zum schrittweisen Erlernen und dahingehend zum Erlernen in Teilschritten.

In tierexperimentellen Versuchen über das Verabreichen von Futter gesteuert, stellt das „Verstärken“ im Humanbereich hohe Anforderungen an das Feedback. Dabei dient Feedback dazu, eigenes und fremdes Erleben und Verhalten sensibel aufeinander abzustimmen (Däumling et al. 1974). Der Begriff Feedback stammt aus der Kybernetik und bezeichnet ursprünglich die Rückmeldung oder Rückkopplung von Informationen (Fengler, 2010). Über Instrumente der Kommunikation vermittelt, sind die Bereiche des Feedbacks und der Kommunikation unwillkürlich miteinander verbunden. Hierbei müssen Kommunikationsaspekte, Kommunikationsformen und Kommunikationsmittel gezielt ausgewählt werden, um als Feedback adäquat eingesetzt werden zu können. Das Feedback als Schlüsselfunktion wirkt innerhalb des Gesamtkonstrukts auf das Leistungsmotiv in der Beeinflussung der appetitiven und aversiven Komponente und somit über motivationale Aspekte (**Abbildung 2** / Kapitel Motivation) auf die weiteren Prozesse des Lernens ein.

Als weitere Form der Interaktion bietet die Partizipative eine „Mittelstellung“ zwischen informativer und paternalistischer Interaktion. Speziell im Gesundheitswesen, auch unter dem Begriff der paternalistischen Entscheidungsfindung oder als „shared decision making“ bekannt, erhält diese Interaktionsform aufgrund des veränderten Rollenverständnisses Anfang der 1990er Jahre erhöhte Aufmerksamkeit (Charles et al. 1997; Charles et al. 1999). Innerhalb dieser Interaktionsform werden Entscheidungen stets von beiden Partnern getroffen. Zudem fließen Informationen in beide Richtungen, was einen wesentlichen Unterschied zu den beiden anderen Interaktionsmodellen darstellt (Bieber et al. 2007). Im Prozess der Informationsvermittlung eingebunden, zeigen sich in der Betrachtung der Ansätze des Konstruktivismus innerhalb der Lernpsychologie Analogien zur beschriebenen partizipativen Interaktionsform.

In den meisten Disziplinen ist der Konstruktivismus mit der Annahme verknüpft, dass Wissen, Erkenntnisse, Zusammenhänge und andere Inhalte vom Individuum konstruiert und nicht naturgegeben sind (z. B. Maturana & Varela, 1990; von Glasersfeld, 1989). Dahingehend besteht die Aufgabe einer Lehrperson nicht darin, Wissen zu vermitteln, sondern die Lernenden durch ein ausgewogenes Maß an Instruktion in ihrem individuellen Lernprozess zu unterstützen (Riemeier, 2007). Dabei ist Lernen als aktive Wissenskonstruktion durch den Lernenden, sowie als individueller Vorgang, abhängig vom Vorwissen und dahingehend von der Erfahrung des Lernenden zu sehen. Im Konstruktivismus ist Wissen an sich nicht vermittelbar, sondern kann nur individuell selbst konstruiert werden (Thissen, 1997). Reinmann und Mandl (2006) bezeichnen Lernen in diesem Kontext

als einen aktiven, selbstgesteuerten, konstruierenden, situierten, sozialen und emotionalen Prozess, wodurch auch häufig der Begriff des Lernens durch Lehren verwendet wird. In Bezug auf die Anknüpfungspunkte der partizipativen Interaktion, können im Speziellen aktive und soziale Prozesse herausgegriffen werden.

Als Weiterentwicklung des radikalen Konstruktivismus postuliert Reich (1999) im Ansatz des interaktionistischen Konstruktivismus einen kulturbezogenen und sozialen Konstruktivismus, der entgegen dem radikalen Konstruktivismus nicht in einer subjektivistischen Position verharrt und gegenüber dem methodischen Konstruktivismus die sprachpragmatische Reflexion erheblich erweitert. Dabei verstehen sich unter „interaktionistisch“ Beobachtungstheorien, die vor allem auf die gegenseitige Wechselwirkung der Zirkularität in menschlichen Beziehungen und Kommunikationen verweisen. Hier kommt es nicht nur darauf an, Beobachtungen auf der symbolischen, überwiegend kognitiv vermittelten Seite zu machen, sondern auch Gefühle, Imaginationen und das Begehren der beteiligten Beziehungspartner zu beachten (Reich, 1998). Insbesondere kommt es dem interaktionistischen Konstruktivismus darauf an, das Lernen als Ausdruck pluraler und widersprüchlicher Verständigungen in seinen Arten der Rekonstruktion, der Konstruktion und der Dekonstruktion neu zu entfalten (Reich, 1997).

Dem interaktionistischen Konstruktivismus sehr nahe stehend, bildet der Konnektivismus eine Lerntheorie, die durch das digitale Zeitalter geprägt ist. Lernen wird als das Schaffen von Verbindungen zwischen Informationen dargestellt. Innerhalb des Konnektivismus wird das Konzept des Lernens in einer Gemeinschaft beschrieben, wobei die einzelnen Lernenden gegenseitig von ihrem Wissen profitieren (Siemens, 2005). In diesem Kontext spielen Netzwerke eine besondere Rolle. Diese werden einfach definiert als Verbindungen zwischen Einheiten. Computernetzwerke, Energieversorgungsnetze, sowie soziale Netzwerke arbeiten alle auf Basis einfacher Prinzipien, welche Personen, Gruppen, Systeme, Knoten und Organisationen verbinden, um dadurch eine Einheit zu schaffen. Änderungen innerhalb des Netzwerks haben Folgewirkungen auf das Ganze (Siemens, 2005).

Ausgehend von dem Maß in dem sich der Lehrende im Lernprozess des Konstruktivismus einbringt können ebenfalls Parallelen zur informativen Interaktion gezogen werden. Hierbei besteht die Aufgabe des Lehrenden lediglich darin Informationen bereit zu stellen, wodurch der Lernende im Mittelpunkt des eigentlichen Lernprozesses steht. Folglich spielt der radikale Konstruktivismus im Bereich der informativen Interaktion eine größere Rolle wohingegen der interaktionistische Konstruktivismus im vorliegenden Konstrukt vorwiegend der partizipativen Interaktion zuordnet wird.

Die mit dem Bereich der Motivation in besonders engem Zusammenhang stehenden Emotionen (Edelmann, 2003) können als indirekt auf die Informationsvermittlung aber auch -verarbeitung einflussnehmend betrachtet werden. Gemäß der Kapazitätshypothese gehen extreme Stimmungslagen mit einer Reduktion der kognitiven Kapazität einher (Bohner et al. 1992). Easterbrook (1959) und Wyer (1974) belegen bereits früh, dass gedrückte im Vergleich zu neutralen Stimmungslagen die Aufnahme und Verarbeitung von Informationen behindern können. In Bezug auf positiv emotionale Zustände berichtet Isen (1987), dass durch eine gute Stimmung positive Erinnerungen aktiviert werden, wodurch die Aufmerksamkeit defokussiert wird und weniger Kapazität für die Verarbeitung neuer Informationen zur Verfügung steht als unter neutraler Stimmung.

Im direkten Zusammenhang mit der Informationsverarbeitung und dahingehend mit emotionalen Einflüssen, sowie Prozessen der Aufmerksamkeit steht der Kognitivismus. Im Gegensatz zu den behavioristischen Lern-

theorien, die schwerpunktmäßig die äußeren Bedingungen des Lernens beschreiben, rücken innerhalb der kognitiven Lerntheorien die innere Repräsentation der Umwelt in den Mittelpunkt des Interesses (Edelmann, 1996).

Das in Atkinson & Shiffrin (1968) entworfene Dreispeichermodell des menschlichen Gehirns, welches den sensorischen Speicher, den Kurzzeitspeicher und den Langzeitspeicher unterscheidet, findet im Kognitivismus eine grundlegende Verwendung. Auf den traditionellen Annahmen stützend, zählt zu den Vorgängen der Lernsteuerung im Kurzzeitgedächtnis die Art der Aufmerksamkeitssteuerung, wodurch organische Reize erst zu Informationen werden und als solche ins Langzeitgedächtnis gelangen. Dies erfolgt durch aktive Kontrollprozesse (z. B. Wiederholen, Memorieren und andere Behaltensstrategien) die vermutlich verbal ablaufen (Holzkamp, 1995).

Die Ausdifferenzierung in ein episodisches und ein semantisches Gedächtnis, ist innerhalb des Kognitivismus größtenteils zur näheren Bestimmung des Langzeitgedächtnisses zu sehen (Bower & Hilgard, 1984). Dabei speichert das episodische Gedächtnis zeitliche und räumlich-zeitliche Angaben und ordnet diese mit einem autobiographischen Bezug dem vorhandenen Wissen zu, wobei die dadurch mit aufgenommenen Angaben für die Inhalte der gespeicherten Informationen nicht relevant sein müssen (Tulving, 1972). Getrennt davon wird der Sinngehalt des Wortes, das organisierte Wissen einer Person über Wörter und andere Symbole, deren Bedeutung und Referenten, über Relationen zwischen Symbolen, über Regeln und Konzepte, im semantischen Gedächtnis gespeichert (Bredenkamp & Wippich 1972).

Im Weiteren lässt sich das episodische und semantische Gedächtnis zum deklarativen Gedächtnis zusammenfassen und dem prozeduralen Gedächtnis gegenüberstellen (Tulvin, 1985). Deklaratives Wissen wird dabei als Faktenwissen bezeichnet und umfasst das Wissen darüber „was zu tun ist“. Prozedurales Wissen ist Handlungswissen, es umfasst das Wissen darüber „wie etwas zu tun ist“. Prozedurales Wissen kann sowohl implizites als auch explizites Wissen sein (Seel & Hanke, 2009). Explizites Wissen wird generell dasjenige Wissen in Organisationen verstanden, das in artikulierter, transferierbarer und archivierbarer Form vorliegt. Dagegen versteht man unter implizitem Wissen das Rekrutieren auf den Sachverhalt (Polanyi, 1985). Bei der Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen, handelt es sich um einen kontrovers diskutierten Sachverhalt (z. B. Haider, 1991; Seger, 1994), der von der besonderen Bedeutung impliziten Wissens bis hin zur völligen Ablehnung des Vorhandenseins eines derartigen Wissensmodus reicht. Wesentliche Bereiche, in denen sich explizites und implizites Wissen unterscheiden, sind neben der Verbalisierbarkeit und dem Bewusstseinsgrad, Aspekte der Wissensakquisition, des Wissensinhaltes, der Sinnlichkeit und der Wirksamkeit des Wissens.

Innerhalb der kognitivistischen Ansätze erfolgen häufige Überschneidungen mit dem Bereich der Informationsverarbeitung und dahingehend mit der Speicherung von Information. Die dabei einflussnehmenden Bestandteile neurowissenschaftlicher Erkenntnisse müssen auf die Informationsvermittlung folgend, in Betracht gezogen werden, um weitere Rückschlüsse über die Nachhaltigkeit der Informationsvermittlung ziehen zu können. An diesem Punkt endend, stellt das Modell (**Abb. 3**) einen Überblick der im Vermittlungsprozess interagierenden Faktoren dar, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, sondern vielmehr die Komplexität dieses Prozesses zu verdeutlichen und einen ersten Ansatz zu bieten, diese komplexen Strukturen zu identifizieren und in ihrer Wechselwirkung zu verstehen. Im zweiten Teil des Artikels wird das Modell der Informationsvermittlung beispielhaft am Bereich des Gesundheitswesens verdeutlicht.

## Literaturverzeichnis

- Atkinson, J.W. (1964). *An introduction to motivation*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- Atkinson, R.C.; Shiffrin, R.M. (1968). Chapter: *Human memory: A proposed system and its control processes*. In Spence, K.W. Spence, *The psychology of learning and motivation* (Volume 2). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1977). *Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change*. *Psychological Review*, 84, 191–215.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Baumgartner, P. & Payr, S. (1994). *Lernen mit Software. Digitales Lernen*. Innsbruck: Österreichischer StudienVerlag.
- Bieber, C., Ringel, N. & Eich, W. (2007). *Partizipative Entscheidungsfindung und ihre Umsetzung im Gesundheitswesen*. *Kliniker*, 36 (1), 21–25.
- Bohner, G., Marz, P. & Bless, H. (1992). *Zum Einfluss von Stimmungen auf Attributionsprozesse*. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 194–205.
- Bower, G.H. & Hilgard, E.R. (1984). *Theorien des Lernens II* (3. Aufl.). Stuttgart.
- Bredenkamp, J. & Wippich, W. (1977). *Lern- und Gedächtnispsychologie*. Band II. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bühler, K. (1934). *Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion der Sprache*. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Charles, C., Gafni, A. & Whelan, T. (1997). *Shared decision-making in the medical encounter: What does it mean?* *Soc Sci and Med*, 44 (5), 681–692.
- Charles, C., Gafni, A. & Whelan, T. (1999). *Decision-making in the physician-patient encounter: Revisiting the shared treatment decision-making model*. *Soc Sci and Med* 49 (5), 651–661.
- Däumling, A.M., Fengler, J., Nellesen, L.J. & Svensson, A. (1974). *Angewandte Gruppendynamik*. Stuttgart: Klett.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1993). *Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik*. *Z.f.Päd*, 39 (2), 223–238.
- Dickinson, A. & Dearing, M.F. (1979). *Appetitive-aversive interactions and inhibitory processes*. In A. Dickinson & R.A. Boakes (Eds.). *Mechanism of learning and motivation*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Easterbrook, J.A. (1959). *The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior*. *Psychological Review*, 66, 183–201.
- Edelmann, W. (1996). *Lernpsychologie*. Weinheim: Beltz.
- Edelmann, W. (2003). *Intrinsische und extrinsische Motivation*. *Grundschule*, 4, 30–32.
- Esser, G. (2008). *Lehrbuch der klinischen Psychologie und Psychotherapie bei Kindern und Jugendlichen*. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Fengler, J. (2010). *Feedback als Interventions-Methode*. *Gruppendyn Organisationsberat*, 41, 5–20.
- Fisseni, H.J. (2003). *Persönlichkeitspsychologie*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Gagné, R.M. (1965). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Haider, H. (1991). *Die Unterscheidung zwischen explizitem und implizitem Wissen und Lernen*. Hamburg: Universität der Bundeswehr, Institut für Kognitionswissenschaft.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley.
- Hildgard, E. & Boger, G.H. (1973). *Theorien des Lernens I und II*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Hobmair, H. (1996). *Pädagogik*. Köln, München: Stam.
- Holzkamp, K. (1995). *Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung*. Frankfurt/Main: Campus Verlag

- Isen, A.M. (1987). *Positive affect, cognitive processes, and social behavior*. In: L. Berkowitz (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*. San Diego: Academic Press.
- Jakobson, R. (1985). *Closing statement: Linguistics and Poetics*. *Semiotics*, 150–156.
- Klein, R.N., Beutelspacher, L., Hauk, K., Terp, C., Anuschewski, D., Zensen, C., Trkulja, V. & Weller, K. (2009). *Informationskompetenz in Zeiten des 2:0 – Chancen und Herausforderungen im Umgang mit Social Software*. *Information – Wissenschaft und Praxis*, 60 (3), 129–142.
- Köck, P. & Ott, H. (2002). *Wörterbuch für Erziehung und Unterricht*. Hamburg: Auer.
- Krech, D. & Crutchfield, R.S. (1992). *Grundlagen der Psychologie* (Bd. 3). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Latham, G.P. & Locke, E.A. (2002). *Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation*, *The American Psychologist*, 57 (9), 705–17.
- Lefrancois, G.R. (1994). *Psychologie des Lernens*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Lefrancois, G.R. (2003). *Psychologie des Lernens*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Linden, M. & Hautzinger, M. (Hrsg.) (1996). *Verhaltenstherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Locke, E.A. & Latham, G.P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Locke, E.A. (1996). *Motivation Through Conscious Goal Setting*. *Applied and Preventive Psychology*, 5, 117–124.
- Locke, E.A., & Latham, G.P. (2004). *What should we do about motivation theory? Six recommendations for the twenty-first century*. *Academy of Management Review*, 29, 388–403.
- Lord, R.G. & Hanges, P.J. (1987). *A control systems model of organizational motivation: Theoretical development and applied implications*. *Behavioral Science*, 32, 161–178.
- Luhmann, N. (1995). *Social systems*. Stanford, Calif.: Stanford University Press.
- Maslow, A. H. (1955). *Deficiency motivation and growth motivation*. In Jones, M. R. (Ed.). *Nerbaska Symposium on motivation*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Maturana, H. R. & Varela, F. J. (1990). *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*. München: Goldmann.
- Mietzel, G. (1998). *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Mittelstaedt, P. (1985). *Information und Naturwissenschaft*. *Phys.Bl.*, 3, 63–67.
- Morris, C.W. & Mead, G.H. (1934). *Mind, Self, and Society*. Chicago: University of Chicago Pres.
- Murray, H. A (1938). *Explorations in Personality*. New York: Oxford University Press.
- Peintinger, M. (2008). *Ethische Grundfragen in der Medizin*. Wien: Facultas.
- Picot, A. (1989). *Information Management – The Science of Solving Problems*. *International Journal of Information Management*, 9, 237–243.
- Pietsch, T., Martiny, L. & Klotz, M. (2004). *Strategisches Informationsmanagement: Bedeutung, Konzeption und Umsetzung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Polanyi, M. (1985). *Implizites Wissen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Reich, K. (1997). *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik*. Neuwied: Luchterhand.
- Reich, K. (1998). *Konstruktivistische Unterrichtsmethoden*. *System Schule*, 2 (1), 20–26
- Reich, K. *Interaktionistischer Konstruktivismus*. *System Schule*, 3 (3), 75–85.
- Reinmann, G. & Mandl, H. (2006). *Unterrichten und Lernumgebungen gestalten*. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie*. Weinheim: Beltz.
- Riemeier, T. (2007). *Moderater Konstruktivismus*. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Handbuch der Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin: Springer.



- Roethlisberger, F.J., Dickson, W.J., Wright, H.A., Pforzheimer, C.H., Western Electric Company. (1939). *Management and the worker: An account of a research program conducted by the Western electric company*, Hawthorne works, Chicago. Cambridge: Harvard University Press.
- Rotter, J.B. (1966). *Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement*. Psychological Monographs, 80, 1–28.
- Rösler, F. (2011). *Psychophysiologie der Kognition*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Schiefele, U. (1996). *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen: Hogrefe.
- Schulz von Thun, F. (1981). *Miteinander reden: Störungen und Klärungen. Psychologie der zwischenmenschlichen Kommunikation*. Reinbeck: Rowohlt.
- Seel, N.M. & Hanke, U. (2009). *Lernen und Behalten*. Weinheim: Beltz.
- Seger, C.A. (1994). *Implicit Learning*. Psychological Bulletin, 115, 163–196.
- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, 2 (1).
- Shannon, C.E. (1948). *A Mathematical Theory of Communication*. The Bell System Technical Journal, 27, 379–423.
- Shannon, C.E. & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- Shannon, C.E. & Weaver, W. (1964). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: The University of Illinois Press.
- Stachowiak, H. (1965). *Denken und Erkennen im kybernetischen Modell*. Wien, New York: Springer.
- Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien, New York: Springer-Verlag.
- Thissen, F. (1997). *Das Lernen neu erfinden: Konstruktivistische Grundlagen einer Multimedia-Didaktik*. in: U., Beck & W. Sommer, (Hrsg.): *Learntec 97: Europäischer Kongress für Bildungstechnologie und betriebliche Bildung*, Tagungsband; S. 69–80; Karlsruhe: Schriftenreihe der KKA.
- Tulving, E. (1972). *Episodic and semantic memory*. In E. Tulving & W. Donaldson (Hg.) (1972). *Organization of Memory*. New York: Academic Press Inc.
- von Glasersfeld, E. (1989). *Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching*. Synthese, 80(1), 121–140.
- Vroom, V.H. (1964). *Work and motivation*. New York: Wiley.
- Washburn, M.F. (1916). *Movement and mental imagery*. Boston: Houghton Mifflin.
- Watson, J.B. (1920). *Is thinking merely the action of the language mechanisms?* British Journal of Psychology, 11, 86–104.
- Watzlawick, P., Beavin, J.H. & Jackson, D.D. (1967). *Pragmatics of Human Communication*. New York: W.W. Norton.
- Weiner, B. (1972). *Theories of motivation: From motivation to cognition*. Chicago: Rand McNally.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer-Verlag.
- Wyer, R.S. (1974). *Cognitive organization and change*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ziegenbein, K. (2004). *Controlling*. Ludwigshafen: Friedrich Kiehl Verlag.
- Zimbardo, P.G. (1992). *Psychologie*. Berlin, Heidelberg: Springer.

### **Zu den Autoren**

Magnus Liebherr, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für komplexe Gesundheitsforschung des Fachbereichs Gesundheit und Soziales der Hochschule Fresenius (Idstein) und Mitglied im Forschungsprojekt neuromechanische Interaktion der Landesoffensive zur Entwicklung wissenschaftlich ökonomischer Exzellenz



(Loewe). Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Informationsvermittlung, -verarbeitung, Neurowissenschaften, Mobilität und Modellsimulation.

**Kontakt:** Hochschule Fresenius, [Magnus.Liebherr@hs-fresenius.de](mailto:Magnus.Liebherr@hs-fresenius.de)

Lars Jäger, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Gesundheit & Soziales der Hochschule Fresenius (Köln). Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Informationsvermittlung, -verarbeitung, Neurorehabilitation und neurodegenerative Krankheitsbilder.

**Kontakt:** Hochschule Fresenius, [Lars.Jaeger@hs-fresenius.de](mailto:Lars.Jaeger@hs-fresenius.de)

Prof. Dr. Christian T. Haas, ist Professor für quantitative Forschungsmethoden, Forschungsdekan im Fachbereich Gesundheit und Soziales der Hochschule Fresenius und Gründungsdirektor des Instituts für komplexe Gesundheitsforschung. Im Rahmen der hessischen Loewe Exzellenzinitiative PräBionik leitet er den Bereich neuromechanische Interaktion. Forschungsschwerpunkte sind mechanische Reizapplikationen, Training in der Neurorehabilitation, neurodegenerative Krankheitsbilder und komplexe Systeme.

**Kontakt:** Hochschule Fresenius, [haas@hs-fresenius.de](mailto:haas@hs-fresenius.de)