

## **Buchstaben sind die Algebra der Sprache – Aufmerksamkeitsumfang und Gestaltwahrnehmung als Bedingungen für die Sprachentwicklung bei Trisomie 21**

*von Prof. Dr. habil. André Frank Zimpel, Universität Hamburg, Februar 2010*

Menschen mit Trisomie 21 führen ein Leben unter veränderten neurologischen Bedingungen. Ein Teil ihrer neurologischen Besonderheiten lässt sich aus der Wirkung eines Botenstoffes im Gehirn erklären. Dieser Botenstoff steuert Bewegung, Emotion und Aufmerksamkeit. Diese drei Prozesse sind einerseits wichtige Voraussetzungen für das Sprechenlernen, andererseits ist die Sprache aber auch ein wichtiges kulturelles Werkzeug zur Feinabstimmung von Bewegungen, zur Steuerung der Aufmerksamkeit und Dynamisierung von Emotionen.

In der Vergangenheit sprach man Menschen, die unter den Bedingungen einer Trisomie 21 leben, nicht selten die Fähigkeit zum abstrakten Denken ab.<sup>1</sup> Unsere Untersuchungen, die sich zwar immer noch im Anfangsstadium befinden, sprechen schon jetzt dafür, dass diese defizitäre Sichtweise auf einem unberechtigten Vorurteil beruht.

Die Bedeutung des Wortes „Abstraktion“ (abgeleitet vom lateinischen „abstrahere“ für „abziehen“ oder „weglassen“) beschreibt in seiner ursprünglichen Bedeutung den Vorgang des Absehens von Einzelheiten. Ein Beispiel sind Zeichnungen Pablo Picassos, die auf geniale Weise viele Einzelheiten aussparen (siehe Abbildung 1).

Bei Kinderzeichnungen ist der Eindruck der Abstraktheit in erster Linie den sich erst entwickelnden feinmotorischen Fähigkeiten geschuldet. Bei Pablo Picasso kann allerdings von feinmotorischen Einschränkungen keinesfalls die Rede sein. Die Abstraktion in seinen Kunstwerken beruht allein auf der ästhetischen Freude an der Beschränkung auf eine ausdrucksstarke Gestalt. In unseren Untersuchungen mehren sich die Indizien, dass Menschen unter den Bedingungen einer Trisomie 21 über eine starke Neigung zur Bildung von klaren Gestalten verfügen und darüber hinaus generell dazu neigen, von Einzelheiten abzusehen.

Als Kontrast dazu sei ein vor Details nur so strotzendes Bild von Stephen Wiltshire angeführt, bei dem im Kleinkindalter Autismus diagnostiziert wurde und dessen Inselbegabung ihn befähigt, einmal gesehene Gebäude aus dem Gedächtnis zeichnen zu können (siehe Abbildung 2).

Für Menschen mit Autismus haben Gestalten, die sich aus einzelnen kleinen Figuren zusammensetzen, die Tendenz zu verwaschen. Ein Beispiel ist die Darstellung eines

---

<sup>1</sup> Zimpel, A. F. (2010): Zur Neuropsychologie des abstrakten Denkens unter den Bedingungen einer Trisomie 21. In: *Leben mit Down-Syndrom*, Nr. 63, S. S. 28 - 29

Gesichts aus einzelnen Strichen (siehe Abbildung 3)<sup>2</sup>. Menschen mit einer Trisomie 21 erkennen dagegen sogar oft mühelos Gestalten auf unübersichtlichen Wimmelbildern - manchmal sogar Figuren, die man selbst übersehen hat. Die Unsicherheit in der Gestaltwahrnehmung, die für Menschen mit Autismus typisch ist, geht mit einer starken Tendenz zum konkreten Denken einher. Bei Menschen mit einer Trisomie 21 scheint es genau umgekehrt zu sein: Die Stärken in der Gestaltwahrnehmung fördern bei ihnen eine gewisse Neigung zur Abstraktion.

Allerdings ist an dieser Stelle zunächst klarzustellen, dass die Neigung zur Abstraktion eine weit verbreitete menschliche Eigenschaft ist. Sie zeigt sich besonders eindrucksvoll im Phänomen der „Inattentional Blindness“<sup>3</sup> (Blindheit infolge von Unaufmerksamkeit), die sich durch das folgende Experiment sehr gut illustrieren lässt:

Man zeigt Versuchspersonen einen Film mit mehreren hin- und herlaufenden Ballspielern, die sich gegenseitig einen einzigen Ball zuwerfen. Die Versuchspersonen erhalten die Aufgabe, die Ballwechsel zu zählen. Da die Ballwechsel sehr schnell und unregelmäßig sind, absorbiert das Zählen die gesamte Aufmerksamkeit. Dieser Effekt ist so stark, dass den meisten Versuchspersonen nicht auffällt, dass ein sehr auffällig als Gorilla verkleideter Mann gemächlich zwischen den Ballspielern hindurchschlendert. Die starke Konzentration auf den Ball zieht also die Aufmerksamkeit von allen anderen Wahrnehmungen ab. Der Effekt dieser Konzentration ist eine elementare Form der Abstraktion.

Eine wichtige neurologische Grundlage für die Konzentration der Aufmerksamkeit auf wenige Beobachtungsgegenstände bildet ein Botenstoff im Gehirn: das Acetylcholin (siehe Abbildung 4).<sup>4</sup>

„Dieser Stoff beeinflusst die Funktion der Nervenzellen; er veranlasst sie, Informationen schneller weiterzuleiten. Das Nikotin in Zigaretten ahmt diese Transmitter nach und macht uns buchstäblich aufmerksamer, genauso wie Opium die natürlichen Transmitter nachahmt, die Schmerzen beseitigen. Wenn wir aufmerksam sind, schüttet unser Gehirn diese Transmitter sehr selektiv aus, sie erreichen nur jene Gehirnregionen, die die Informationen über das betreffende Ereignis verarbeiten. Gleichzeitig schüttet unser Gehirn aber auch inhibitorische Transmitter aus und aktiviert inhibitorische Nervenzellen, die genau den gegenteiligen Effekt auf andere Hirnregionen ausüben.“<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Zimpel, A. F. (2008): Der zählende Mensch. Was Emotionen mit Mathematik zu tun haben. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 45-48

<sup>3</sup> Mack, A., und Rock, I. (1998): Inattentional Blindness. Cambridge: Mass.

<sup>4</sup> Robbins, T. W., Milstein, J. A., und Dalley, J. W. (2004): Neuropharmacology of Attention. In: Posner, M. I. (Hg.): Cognitive Neuroscience of Attention. New York: Guilford Press, S. 283-293.

<sup>5</sup> Gopnik, A.: Kleine Philosophen. Berlin: Ullstein, S. 37

Bekanntlich geht Trisomie 21 mit einem veränderten Acetylcholin-Stoffwechsel einher: Bei Trisomie 21 sind sowohl die Produktion als auch der Abbau von Acetylcholin eingeschränkt: „Acetylcholine metabolism is reduced in Down’s syndrome. Yates and colleagues (1980) demonstrated cholinergic deficiency in several territories of the brain in Down’s syndrome including the temporal lobe.“<sup>6</sup>

Eine der wichtigsten Funktionen dieses Botenstoffes ist die Erregungsübertragung von Nervenzellen zu Muskelfasern. In der herabgesetzten Muskelspannung bei nahezu allen Menschen, die unter den Bedingungen einer Trisomie 21 leben, spiegelt sich auch die verlangsamte Bildung und der verzögerte Abbau von Acetylcholin.

Besonderheiten des Acetylcholin-Stoffwechsels stehen in enger Wechselwirkung mit anderen Botenstoffen im Gehirn, wie zum Beispiel Noradrenalin und Dopamin. Auch diese Neurotransmitter haben eine wichtige Funktion bei der Steuerung von Aufmerksamkeit, Emotion und Bewegung.<sup>7</sup> Im Vergleich zu Acetylcholin ist ihre Wirkung auf Aufmerksamkeit und Lernen jedoch weniger spezifisch.

Unsere Untersuchungen konzentrieren sich gegenwärtig hauptsächlich auf den veränderten Umfang der Aufmerksamkeit, der mit diesen neurobiologischen Besonderheiten einhergeht. Hier zeigt sich, dass eine leichte Einschränkung des Aufmerksamkeitsumfangs von früher Kindheit an oft mit einer verstärkten Neigung zur Gestaltbildung einhergeht. Dies zeigt sich unter anderem in Projekten zum Rechnen, Lesen und Schreiben an der Universität Hamburg, an denen auch Lernende unter den Bedingungen einer Trisomie 21 teilnehmen: Immer wieder ist zu beobachten, dass Schülerinnen und Schüler auch Mengen von drei bis vier Objekten einzeln abzählen (vgl. auch Abbildung 5). Sind die Anzahlen jedoch in vertrauten Anordnungen angeordnet, wie zum Beispiel die Punkte auf einem Würfel, dann erkennen sie mühelos die Anzahlen. Ein weiteres wichtiges Indiz sind die typischen Auslassungen von Buchstaben in Buchstabenfolgen. Silben, die im Durchschnitt aus drei bis vier Buchstaben bestehen, sind auf das Aufmerksamkeitsfenster der Mehrheit der Menschen zugeschnitten.<sup>8</sup> Nicht selten

---

<sup>6</sup> Yates, C. M., Simpson, J., Maloney, A. E. J., Gordon, A. and Reid, A. M. (1980). Alzheimer-like cholinergic deficiency in Down’s syndrome. *Lancet*, 11, S. 979;

Dobbing, J. (Ed.): *Scientific Studies in Mental Retardation*. London: Royal Society of Medicine 1984, S. 268

Godridge, H., Reynolds, G. P., Czudek, C. Calcutt, N. A., and Benton, M.: Alzheimer-like neurotransmitter deficits in adult Down’s syndrome brain tissue. In: *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry with Practical Neurology*. 6/1987, S. 775-778

<sup>7</sup> Zimpel, A. F. (2008): Bewegung, Emotion und Aufmerksamkeit. *Die Neuropsychologie der geistigen Entwicklung bei Trisomie 21*. In: *KIDS aktuell - Magazin zum Down-Syndrom 17/2008*, S. 9-12.

Zimpel, André Frank (2009): Die Null zum Anfassen. Trisomie 21 und abstraktes Denken aus neuropsychologischer Sicht. In: *insieme 21*, Nr. 2/08, S. 38-44.

<sup>8</sup> Zimpel, A. F. (2008): *Der zählende Mensch. Was Emotionen mit Mathematik zu tun haben*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 165-182

überfordern sie jedoch das Aufmerksamkeitsfenster von Menschen mit einer Trisomie 21 (siehe Abbildung 6).

Derzeitig bemühen wir uns um die Finanzierung einer größeren Studie, die diesen interessanten Zusammenhang zwischen geringerem Aufmerksamkeitsumfang und verstärkter Neigung zu Gestaltbildung und Abstraktion bei Menschen mit einer Trisomie 21 untersuchen will. Erste Spenden von Stiftungen und Privatpersonen ermöglichten uns an der Universität Hamburg, die ersten Voruntersuchungen in Angriff zu nehmen. Leider ist die Finanzierung des Gesamtprojektes aber immer noch sehr unsicher. Aber auch schon in den Voruntersuchungen bestätigte sich immer wieder die Einschränkung des Aufmerksamkeitsumfangs von Menschen, die unter den Bedingungen einer Trisomie 21 leben. Dafür sei folgendes kleine Experiment als Beispiel angeführt:

Ein Computerbildschirm zeigt eine Serie von Bildern mit horizontal angeordneten Strichen. Die Versuchspersonen schätzen die Anzahl und rufen mit dem Drücken der Leertaste das nächste Bild auf. Die Zeit, in der die Bilder erscheinen, beträgt nur 250 Millisekunden, um spontanes Bündeln und Zählen zu vermeiden. Wie erwartet, zeigt sich bei allen Versuchspersonen eine stetige Zunahme der Fehleinschätzungen mit steigender Anzahl der gezeigten Striche. Bei Menschen mit einer Trisomie 21 traten solche Fehleinschätzungen jedoch schon nach ein bis zwei Strichen auf (siehe Kreise in Abbildung 7). Bei Menschen ohne Trisomie 21 zeigten sich solche Fehleinschätzungen erst nach drei bis fünf Strichen (siehe Dreiecke in Abbildung 7).<sup>9</sup>

Auch in experimentellen Versuchen zum Abschreiben von Buchstaben hat sich die Hypothese eines eingeschränkten Aufmerksamkeitsfensters bestätigt (Abbildung 8).<sup>10</sup>

Ein wichtiger Schwerpunkt der Förderung der geistigen Entwicklung von Kindern unter den Bedingungen einer Trisomie 21 ist die Unterstützung des Spracherwerbs. Dieser Schwerpunkt ist zweifelsfrei von zentraler Bedeutung. Die Erfolge in der Sprachförderung sprechen in der Regel für sich. Die geistige Entwicklung eines Menschen hängt im hohen Maße von der Nutzung der Sprache als Werkzeug zum Denken und Kommunizieren ab. Man könnte fast den Eindruck haben, dass sich die Trisomie 21 hauptsächlich in einer Art schweren Sprachstörung äußere.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Diekmann, G. (2010): Simultandysgnosie unter der Bedingung von Trisomie 21. Universität Hamburg, S. 21-26

<sup>10</sup> Speetzen, L. O. (2008): Aufmerksamkeit und Schriftsprache. Eine exemplarische Studie unter besonderer Berücksichtigung der Trisomie 21. Universität Hamburg, S. 72-73

<sup>11</sup> Wolf, E. (1986): Ergebnisse der Untersuchung höherer kortikaler Funktionen jugendlicher und erwachsener Geistigbehinderter. In: Mellies, R. et al. (Hrsg.): Erschwerte Kommunikation und ihre Analyse. Hamburg: Buske, 211-225

Wolf, E. (1988): Ergebnisse der Untersuchung jugendlicher und erwachsener Geistigbehinderter. Behindertenpädagogik 27 3, 356-367

Welche Bedeutung hat ein eingeschränkter Aufmerksamkeitsumfang beim Sprechenlernen? Auch beim Hören von Lautfolgen erweist sich der Aufmerksamkeitsumfang von Menschen unter den Bedingungen einer Trisomie 21 als eingeschränkt. Immer wieder lässt sich beispielsweise beobachten, dass sie nur die Endsilben einzelner Worte nachsprechen. Offensichtlich übersteigt dann die Wortlänge den Umfang ihres Aufmerksamkeitsfensters. Es passiert auch nicht selten, dass sie am Ende eines Satzes den Anfang schon wieder vergessen haben:

„Kinder mit Down-Syndrom können Aufnahmeschwierigkeiten haben, die das Erkennen von Worten beeinflussen, was im gewissen Maße auch bei Down-Syndrom-Kindern, die keine Hörprobleme haben, festzustellen ist. [...] Als Konsequenz des begrenzten Audio-Kurzzeitgedächtnisses, sollten neue Informationen nur so weit verbal vermittelt werden, wie es die Auffassungsgabe der Kinder erlaubt. Ein Zahlenmerkttest kann dem Lehrer eine ungefähre Vorstellung vermitteln: Zum Beispiel wird es ein Kind mit einer Merkfähigkeit von nur zwei Ziffern als äußerst schwierig empfinden, sich mehr als zwei Informationen, die es nacheinander gehört hat, zu merken und darauf zu antworten.“<sup>12</sup>

Ein Defizit auf der einen Seite weckt auch immer Kräfte der Kompensation auf der anderen Seite: „Eine Vielzahl von Untersuchungen hat ergeben, dass Kinder mit Down-Syndrom visuell präsentierte Informationen besser als verbal vorgelegte lernen und verarbeiten können. [...] Werden Informationen visuell präsentiert, benötigt ein Kind das Kurzzeitgedächtnis häufig gar nicht, da das Material so lange betrachtet werden kann, bis es verstanden und verarbeitet wurde. [...] Viele Kinder mit Down-Syndrom können bereits im Vorschulalter mit dem Lesenlernen beginnen. [...] Das geschriebene Wort umgeht nämlich die Probleme, die bei der Aufnahme von gesprochenem Input auftreten, wie wir sie gerade besprochen haben. Stattdessen baut das Lesen auf ihre Stärken, Visuelles zu verarbeiten und sich daran zu erinnern, auf.“<sup>13</sup>

Das Vorurteil, dass Menschen mit einer Trisomie 21 Probleme beim abstrakten Denken hätten, führte dazu, dass man glaubte, das Erlernen der Schriftsprache sei ihnen nicht möglich. Deshalb erregte in den 60er Jahren das Buch „Die Welt des Nigel Hunt – Tagebuch eines mongoloiden Jungen“ großes Aufsehen. Die Beteuerungen des Vaters im Vorwort illustrieren, dass dieses Buch keinesfalls den Erwartungen entsprach: „Ich erzähle die nüchterne, ungeschminkte Wahrheit, wenn ich sage, dass er das Lexikon aufs

---

<sup>12</sup> Bird, G. und Buckley, S. (2000): Handbuch für Lehrer von Kindern mit Down-Syndrom. Eltersdorf: g&s, S. 48-49

<sup>13</sup> Ebenda, S. 36-37

Geratewohl öffnete, das Wort ‚Arteriosklerose‘ buchstabierte, wobei er es fehlerfrei aussprach, und vergnügt kicherte: ‚Was für ein herrliches Wort!‘<sup>14</sup>

In den 70er-Jahren zeigte sich, dass Nigel Hunt kein Ausnahmetalent war. Das frühe Lesenlernen wirkte sich bei vielen Kindern mit einer Trisomie 21 sogar zusätzlich positiv auf die Lautsprachentwicklung aus, wie in den 80er Jahren Studien im englischsprachigen Raum<sup>15</sup> zeigten.

Auch der mittlerweile weltberühmte diplomierte Grundschullehrer Pablo Pineda mit einer Trisomie 21, der nun auch als Hauptdarsteller in dem demnächst ins Kino kommenden Film mit dem Titel: „Yo tambien - ich auch“ ist, erlernte schon mit vier Jahren die Buchstaben. Auch ihm kam seine Neigung zur Gestaltwahrnehmung beim Einprägen von Begriffen entgegen: Mit Hilfe von geeigneten Bildern und Fotos lernte er, Begriffe als Ganzes zu erfassen und so von unwesentlichen Details zu abstrahieren.

Eigenen Untersuchungen zufolge scheint der eingeschränkte Aufmerksamkeitsumfang Menschen mit einer Trisomie 21 regelrecht zu zwingen, das Wesentliche in möglichst kurzen und knappen Mitteilungen unterzubringen. Diese Neigung zur Abstraktion von Details mit der Folge von verdichteten Mitteilungen, die nicht selten eine Sache so herrlich auf den Punkt bringen, zeigt sich für mich in eindrucksvoller Weise in den verdichteten Texten der Zeitschrift Ohrenkuss. Als ein - wie ich finde geniales - Beispiel, das für viele andere Texte dieser Art steht, möchte ich an dieser Stelle den Text von Carina Kühne mit dem Titel „Das nennt man Evolution“ anführen: „Manche Fehler können korrigiert werden, einige können tödlich enden und aus manchen Fehlern entsteht etwas Neues.“<sup>16</sup>

Kürzer und klarer geht es nicht! Ein geringerer Umfang der Aufmerksamkeit zwingt in diesem Sinne regelrecht zum Absehen, also zur Abstraktion im elementaren Sinne. Das weite Aufmerksamkeitsfenster bei Autismus und Williams-Beuren-Syndrom verführt dagegen eher zum konkreten Denken und birgt in sich die Gefahr einer Reizüberflutung mit Details. Besonders bequem lassen sich für Menschen mit Trisomie 21 verwirrende Zusammenhänge überblicken, wenn sie jeweils in zwei bis drei Gruppen von Superzeichen zusammengefasst sind.

---

<sup>14</sup> Hunt, N. (1979): Die Welt des Nigel Hunt – Tagebuch eines mongoloiden Jungen. 3. Auflage, München: Reinhardt, S.21

<sup>15</sup> Oelwein, P. L. (1995): Teaching Reading to Children With Down Syndrome: A Guide for Parents and Teachers. 1. Auflage. Bethesda, MD: Woodbine House

Buckley, S. J. (1999). Promoting the cognitive development of children with Down syndrome: The practical implications of recent research. In Rondal, J.A., Perera, J.

and Nadel, L. (Eds.), Down’s Syndrome: A review of Current Knowledge. London: Whurr

<sup>16</sup> Kühne, C. (2009): Das nennt man Evolution. In: Ohrenkuss ...darein, daraus – Paradies, Nr. 23

Der russische Psychologe Wygotski würdigte schon in den 30er Jahren des vergangenen Jahrhunderts die außerordentliche Abstraktionsleistung, die Kinder beim Erlernen der Schriftsprache vollbringen: „Die Situation der schriftlichen Sprache fordert von dem Kind eine doppelte Abstraktion, die von der lautlichen Seite der Sprache und die vom Gesprächspartner. [...] Die Schriftsprache ist gleichsam die Algebra der Sprache. Aber genauso wie die Aneignung der Algebra nicht das Erlernen der Arithmetik wiederholt, sondern eine neue Etappe der Entwicklung des abstrakten mathematischen Denkens darstellt, das das früher geformte arithmetische Denken umgestaltet und auf eine höhere Stufe hebt, genauso führt die Algebra der Sprache oder die schriftliche Sprache das Kind in die höchste abstrakte Ebene der Sprache ein und gestaltet dabei auch das früher gebildete psychologische System der mündlichen Sprache um.“<sup>17</sup>

Natürlich wäre es fatal, wenn die zwar ermutigenden, aber immer noch sehr seltenen Beispiele von Menschen mit einer Trisomie 21, die über einen Universitätsabschluss verfügen, wie zum Beispiel Pablo Pineda, Aya Iwamoto und Francesco Aglio<sup>18</sup>, dazu führen würden, den Erwartungsdruck auf das Sprechen- und Lesenlernen von Kindern unter den Bedingungen einer Trisomie 21 zu erhöhen. Zu hohe Erwartungen und Erwartungserwartungen können selbst wieder zu einer Behinderung der geistigen Entwicklung werden, weil sie das Vergnügen am Lernen nur allzu leicht zerstören. Einmal geweckte Aversionen können gerade bei Kindern mit einer Trisomie 21 nachhaltiges Vermeidungsverhalten provozieren.

Dass pädagogischer Optimismus bei gleichzeitigem Respekt vor dem einmaligen und unverwechselbaren individuellen Lernweg eines jeden Menschen immer angebracht ist, zeigt sich für mich besonders eindrucksvoll in dem Lebensbericht des legendären US-amerikanischen Psychiaters Milton H. Erickson (1901-1980). Er war selbst Legastheniker gewesen und von Geburt an farbenblind und unfähig, Tonmelodien zu erfassen. Er galt lange Zeit als geistig zurückgeblieben. Mit einer selbstentwickelten Methode brachte er sich jedoch später das Lesen und Schreiben bei. Er schreibt über seine frühe Kindheit: „Viele Leute waren besorgt, weil ich schon vier Jahre alt war und immer noch nicht sprach. Ich hatte eine zwei Jahre jüngere Schwester, die sprach. Und sie spricht immer noch, aber gesagt hat sie eigentlich nichts. Viele Leute waren sehr besorgt, weil ich als Vierjähriger nicht sprechen konnte. Meine Mutter sagte ganz ruhig: ‚Wenn die Zeit kommt, wird er sprechen.‘“<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Wygotski, L. S. (1964): Denken und Sprechen. Berlin: Akademie, S. 225

<sup>18</sup> Halder, C. (2010): Dottore Francesco Aglio! In: Leben mit Down-Syndrom, Nr. 63, S. 53

<sup>19</sup> Erickson, M. H.: Die Lehrgeschichten von Milton H. Erickson. 8. Auflage, Salzhausen: iskopress, S. 65

**Zusammenfassung:** Buchstaben und Gebärden sind abstrakte Superzeichen. Als solche leisten sie in der Tat einen großen Beitrag zur geistigen Entwicklung von Kindern unter den Bedingungen einer Trisomie 21. Das zeigen die Erfolge mit der Unterstützten Kommunikation, insbesondere bei der Gebärdenunterstützten Kommunikation<sup>20</sup> und dem Frühlesen bei zusätzlichem Einsatz von Lautgebärden.<sup>21</sup> Sie entlasten die Aufmerksamkeit und das Gedächtnis, indem sie gesprochene Wörter und Satzteile zeitlich unabhängig bündeln und aus dem vorbeirauschenden Lautstrom herausheben.

Diese abstrakten Superzeichen sind nicht nur Kommunikationsmittel, sondern auch Denkhilfen. Sie schneiden verworrene und unübersichtliche Erscheinungen auf ein enges Aufmerksamkeitsfenster zu. Alle Menschen sind auf solche Denkhilfen angewiesen, Menschen unter den Bedingungen einer Trisomie 21 allerdings im besonderen Maße. Ihre ausgeprägten Fähigkeiten zur Gestalterkennung können ihnen dabei zugutekommen, können ihnen aber auch im Wege stehen. Deshalb erfordert die Vermittlung solcher Abstraktionen als Denkhilfen bei ihnen eine besondere Sorgfalt.

---

<sup>20</sup> Wilken, E. (2008): Sprachförderung bei Kindern mit Down-Syndrom. Mit ausführlicher Darstellung des GuK-Systems. 10. Auflage, Stuttgart: Kohlhammer

<sup>21</sup> Manske, C. (2004): Entwicklungsorientierter Lese- und Schreibunterricht für alle Kinder: Die nichtlineare Pädagogik nach Vygotskij. Weinheim: Beltz