

## **Inhaltsverzeichnis**

- 1 Einleitung und Problemstellung
  
- 2 Das Williams- Beuren- Syndrom
  - 2.1 Ursache und Vererbung
  - 2.2 körperliche und medizinische Besonderheiten
  - 2.3 Entwicklung beim Williams-Beuren-Syndrom
    - 2.3.1 geistige Entwicklung
      - 2.3.1.1 Sprache, Wiedererkennen von Gesichtern und Musikalität als relative Stärken
      - 2.3.1.2 visuomotorische, räumliche und mathematische Fähigkeiten als relative Schwächen
    - 2.3.2 sozial- emotionale Entwicklung
    - 2.3.3 häufige Vorlieben und Abneigungen
    - 2.3.4 Selbständigkeit und schulische Entwicklung
  
- 3 Intelligenz
  - 3.1 Strukturkonzepte der menschlichen Intelligenz
  - 3.2 Messung der Intelligenz
  - 3.3 Intelligenz und geistige Behinderung
  - 3.4 Intelligenz beim Williams- Beuren- Syndrom
  
- 4 Raumvorstellung
  - 4.1 die visuelle Wahrnehmung
  - 4.2 Strukturkonzepte der Raumvorstellung
  - 4.3 Entwicklung der Raumvorstellung
  - 4.4 Relevanz der Raumvorstellung im Alltag
  - 4.5 Raumvorstellung im Bildungsplan
  
- 5 Raumvorstellung beim Williams- Beuren- Syndrom
  - 5.1 Zum Stand der Forschung zur Raumvorstellung beim Williams-Beuren-Syndrom

## 5.1 Vorstellung einer eigenen Studie zur Raumvorstellung beim Williams-Beuren-Syndrom

### 5.1.1 Vorstellung der Aufgaben

5.1.1.1 Aufgabe „Malen“

5.1.1.2 Aufgabe „Puzzle“

5.1.1.3 Aufgabe „Würfelbauten“

5.1.1.4 Aufgabe „Stadtbild“

5.1.1.5 Aufgabe „Zählen“

### 5.1.2 Interpretative Auswertung der Ergebnisse

5.1.2.1 Aufgabe „Malen“

5.1.2.2 Aufgabe „Puzzle“

5.1.2.3 Aufgabe „Würfelbauten“

5.1.2.4 Aufgabe „Stadtbild“

5.1.2.5 Aufgabe „Zählen“

## 5.2 Überblick über die Besonderheiten des räumlichen Vorstellungsvermögens beim WBS

## 6 Schlußfolgerungen für die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen mit Williams-Beuren-Syndrom

### 6.1 Allgemeine zu berücksichtigende Kenntnisse medizinischer und pädagogischer Art

### 6.2 Vorschläge zur Förderung der Raumvorstellung bei Kindern und Jugendlichen mit Williams- Beuren- Syndrom

## 7 Literaturverzeichnis

### **Anhang**

I verwendetes Material ( Abb. der Würfelbauten; Fotos des Stadtmodells; Puzzle; Auflistung sonstiger Gegenstände? (z.B. Flasche Stifte)

II Zeichnungen und Transkriptionen der Interviews mit den Probanden

III Übersetzungen der englischen Zitate

## 1 Einleitung und Problemstellung

Bei der Beschäftigung mit dem Williams- Beuren- Syndrom tauchte in der Literatur immer wieder auf, daß Menschen mit diesem Syndrom im Gegensatz zu ihrer relativ hohen linguistischen und musikalischen Intelligenz (nach Gardner) eine auffallend niedrige räumliche Intelligenz - also ein schlechtes räumliches Vorstellungsvermögen - haben.

Sarimski zitiert hierzu in seinem Artikel „Entwicklungspsychologie bei Williams-Beuren- Syndrom- Patienten“ eine Untersuchung von Bihle et al., die zeigt, das Menschen mit WBS die Gestalt und Eigenschaften eines Elefanten zwar gut beschreiben können, ihn aber nicht erkennbar zeichnen können. Lokale Details werden zwar wiedergegeben, aber es gelingt keine Annäherung an die globale Konfiguration. Begründet werden diese unterschiedlichen Leistungen damit, daß das bildliche Vorstellungsvermögen im Gegensatz zur sprachlichen Reproduktionsfähigkeit bei Menschen mit Williams-Beuren-Syndrom nicht so gut entwickelt ist.

Ich frage mich jedoch:

Wird vielleicht in der angegebenen Untersuchung gar nicht das räumliche Vorstellungsvermögen, sondern evtl. die zeichnerischen Fähigkeiten getestet? Denn braucht man nicht zur verbalen Beschreibung eines Elefanten auch ein gut ausgeprägtes bildliches Vorstellungsvermögen?

Was gibt es sonst noch für Studien, die das räumliche Vorstellungsvermögen testen?

Wie könnten andere Untersuchungen aussehen, die die räumliche Kompetenz von Menschen mit WBS testen und vor allem: Wenn die räumliche Kompetenz dieser Menschen tatsächlich so schlecht entwickelt ist, wie könnten sie dann in diesem Bereich gefördert werden?

Dies alles gilt es in dieser Arbeit zu erörtern.

Um diesem Ziel näher zu kommen werde ich zunächst in Kapitel 2 das Williams-Beuren-Syndrom<sup>1</sup> seine genetische Ursache, die körperlichen Symptome und den „Verhaltensphänotyp“ von Menschen, die dieses Syndrom haben, vorstellen.

Daraufhin werde ich in Kapitel 3 verschiedene Intelligenzkonzepte vorstellen, um den Bereich der Raumvorstellung in einen größeren Zusammenhang einzugliedern. Außerdem werde ich einige - im Zusammenhang mit dem WBS häufig verwendete - Intelligenztestverfahren darstellen, den Begriff der Intelligenz im Zusammenhang mit geistiger Behinderung erläutern und auf verschiedene neuropsychologische Erkenntnisse im Zusammenhang mit der Intelligenz beim WBS eingehen.

---

<sup>1</sup> im folgenden auch abgekürzt als WBS

In Kapitel 4 stelle ich verschiedene Strukturkonzepte der Raumvorstellung vor, beschreibe die Entwicklung derselben und mache mir einige Gedanken zur Relevanz der Raumvorstellung im Alltag und im Bildungsplan.

Auf dieser Grundlage stelle ich einige Studien zur Raumvorstellung beim WBS vor. Schwerpunkt dieses Kapitels wird meine eigene Studie sein, bei der ich acht jungen Menschen mit dem Williams-Beuren-Syndrom verschiedene Aufgaben gestellt habe, bei deren Bearbeitung verschiedene Aspekte der Raumvorstellung nötig waren.

Letztendlich stelle in Kapitel 6 meine eigenen Schlußfolgerungen aus den Erkenntnissen dieser Arbeit vor und mache Vorschläge, wie Lehrkräfte einer Schule für individuelle Lebensbewältigung speziell auf die Bedürfnisse von Schülern mit WBS eingehen und speziell ihre Raumvorstellung fördern können.

## 2 Das Williams-Beuren-Syndrom

Nach dem ersten Weltkrieg gab es in Großbritannien sehr viele Fälle von infantiler Hypercalcämie, welche darauf zurückzuführen war, daß den Lebensmitteln für Kleinkinder Vitamin D zugesetzt wurde. Nachdem dieses eingestellt worden war, ging auch das Krankheitsbild der infantilen Hypercalcämie deutlich zurück. Einige Fälle blieben aber und gingen einher mit einer Entwicklungsverzögerung und ungewöhnlichen Gesichtern. Das Krankheitsbild, das diese Kinder zeigten wurde als „ideopathische Hypercalcämie der frühen Kindheit“<sup>2</sup> bezeichnet.

Garcia et al. vermuteten 1964 als erstes einen Zusammenhang dieser ideopathischen infantilen Hypercalcämie mit einer supra-avalvulären Aortenstenose<sup>3</sup>, welche autosomal dominant<sup>4</sup> vererbt wird oder sporadisch neben einer Entwicklungsverzögerung auftritt.<sup>5</sup>

Anfang der sechziger Jahre beschrieben dann sowohl der neuseeländische Kardiologe Williams (1961), als auch der deutsche Herzspezialist Beuren (1962) mit ihren Kollegen ein Syndrom aus supra-avalvulärer Aortenstenose, mentaler Retardierung und besonderen Gesichtszügen. In Deutschland wurde dieses Syndrom nach diesen beiden Ärzten als Williams-Beuren-Syndrom benannt. Im englischsprachigen Raum ist es nur als „williams-syndrome“ bekannt.

Es handelt sich um ein sogenanntes „contiguous gene syndrome“, was bedeutet, daß ein Abschnitt von mehreren Genen auf einem Chromosom fehlt. Mit den genetischen Veränderungen geht ein Phänotyp einher, der sich sowohl durch somatische als auch durch psychische Charakteristika auszeichnet. Dennoch sollte nicht vergessen werden,

---

<sup>2</sup> Bongiovanni et al., 1957; Joseph & Parrott, 1958 nach Mervis et al., 1999, S. 99

<sup>3</sup> im folgenden auch abgekürzt als: SVAS; Eine Verengung der Aorta in unmittelbarer Nähe des Herzens

<sup>4</sup> D.h., daß es nicht an ein Geschlechtschromosom gebunden ist.

<sup>5</sup> vgl. Mervis et al., 1999, S. 99

daß dieser Gendefekt nur ein Faktor in jedem Menschen mit WBS ist. Er wird nicht nur durch diesen Umstand, sondern auch durch seine Umwelt, Erziehung und seine anderen genetischen Einflüsse geprägt. Daher kann alles, was ich im folgenden über das Syndrom schreiben werde, nur eine Annäherung sein und jeden Menschen mit WBS sicherlich nur zu einem Teil darstellen.

## 2.1 Ursache und Vererbung

Die genetische Ursache für das WBS, die erst seit 1993 bekannt ist, ist eine hemizygot Microdeletion auf dem langen Arm des 7. Chromosoms<sup>6</sup> im Bereich 7q11,23. Nach Schätzungen umfaßt dieser Abschnitt etwa 500 Kilobasenpaare (kb), was in etwa 15 Gene sein dürften.<sup>7</sup> Welche einzelnen Gene das charakteristische Bild eines WBS-Patienten ausmachen, ist bis heute noch relativ unklar. Bisher sind acht verschiedene Gene bekannt. Unter diesen bisher bekannten Genen befindet sich zum Beispiel das Gen für das Bindegewebeprotein Elastin, so daß WBS-Patienten dieses Protein nicht in ausreichender Menge zur Verfügung haben. Die supra-avalvuläre Aortenstenose, ein Herzfehler, der im Zusammenhang mit dem WBS häufig auftritt, ist auf das Fehlen dieses Gens zurückzuführen. Auch die typischen Gesichtszüge, die tiefe Stimme, Verformungen der Blase und des Dickdarms und Herz- und Gelenkprobleme sind mit dem Fehlen dieses Gens zu erklären, denn wahrscheinlich wird Elastin an diesen Stellen in besonders hohen Mengen benötigt. Symptome, wie die oben beschriebenen, zeigen aber manchmal auch Menschen, denen nur dieses eine Gen fehlt. Sie haben auch eine SVAS und teilweise ähnliche Gesichtszüge, aber andere Symptome, wie eine Entwicklungsverzögerung oder die spezifischen Verhaltensweisen des WBS sind bei ihnen nicht zu finden. Beim Vollbild des WBS fehlen also noch mehr - dem Elastin benachbarte - Gene.

Zu diesen gehören unter anderem die Gene LIM-Kinase 1, FZD3 und WSCR1. Sie sind im Gehirn aktiv und könnten dessen Entwicklung und Funktion beeinflussen, so daß durch ihr Fehlen entsprechende Defekte verursacht sein könnten. Auf entsprechende Forschungen werde ich in den Kapiteln 3.4 und 5.1 eingehen. Vom Verlust des Gens STX1A (Syntaxin-gen) wird vermutet, das er zu einigen Verhaltensmerkmalen wie Ängstlichkeit und Hyperaktivität beiträgt.

Ein weiteres identifiziertes Gen ist RFC2. Es codiert normalerweise ein Protein, das bei der Verdoppelung der Erbsubstanz DNA mitwirkt, jedoch konnte noch nicht geklärt werden, wie sich sein Fehlen auf das Krankheitsbild auswirkt.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Verlust von Genen auf einem der beiden identischen Chromosomen

<sup>7</sup> vgl. Regionalgruppe Bayern-Süd im Bundesverband Williams-Beuren-Syndrom e.V., 1998, S 12 f. Im folgenden werde ich diese Literatur nur mit: „Regionalgruppe Bayern-Süd, 1998“ angeben.

<sup>8</sup> vgl. ebd.; Lehnhoff et al., 1998; Pankau et al., 1999

Karmiloff-Smith (1998) berichtet allerdings von drei Menschen, bei denen eine Deletion des Elastinens und der LIM-Kinase 1 sowie bei zwei von ihnen des RFC2 und bei einem des STX1A festgestellt wurde und die weder das typische äußere Erscheinungsbild noch die typischen Verhaltensweisen zeigten.<sup>9</sup>

Zwar ist das Wissen um die Bedeutung der einzelnen fehlenden Gene noch sehr gering, jedoch kann durch die Entdeckung der Deletion auf Chromosom 7 davon ausgegangen werden, daß nicht etwa Einflüsse während der Schwangerschaft das Syndrom hervorrufen. Es gibt auch keine Hinweise darauf, daß bei einem Elternteil ein Einzelgendifekt vorhanden sein muß, die dann bei den Nachkommen zum Vollbild des Syndroms führen. Vermutlich geht der Genabschnitt bei der Meiose verloren, so daß entweder die Eizelle oder das Spermium diesen Genabschnitt nicht besaß und er infolgedessen auf einem der beiden 7.Chromosomen des Embryos fehlt.

Das WBS vererbt sich autosomal-dominant. Zur Weitervererbung muß die Mutation<sup>10</sup> nur auf einem der beiden Chromosomen 7 der Elternteile liegen. Das heißt, daß Kinder von denen ein Elternteil das WBS hat, mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% auch das WBS bekommen. Es sind bisher zwei Fälle in Deutschland bekannt, in denen die Mütter das WBS an die Kinder weitervererbt haben. Auch Morris schreibt von mehreren solchen Fällen, in einem ist das Syndrom vom Vater auf das Kind vererbt worden, was zusätzlich eine an das X-Chromosom gebundene Vererbung ausschließt.<sup>11</sup>

Diagnostiziert werden kann das Williams-Beuren-Syndrom mit dem FISH-Test (fluorescent in situ hybridization). Anhand einer Blutprobe kann untersucht werden, ob der Patient zwei Kopien des Elastin-Gens hat (eine auf jedem Chromosom 7). 95-98% - Mervis zufolge sogar über 99% - der Menschen mit WBS haben nur eine Kopie von diesem Gen. Dazu, wie es auch bei den restlichen 2-5% zu den typischen Symptomen kommen kann, gibt es in der Literatur leider keinerlei Angaben. Auch ist, wie schon erwähnt, das Fehlen des Gens kein ausreichender Indikator für die Diagnose eines WBS, weil es ja auch bei der isolierten SVAS fehlt. Um ein Williams-Beuren-Syndrom zu identifizieren müssen also noch andere Symptome vorhanden sein, wie ich sie im folgenden noch schildern werde.<sup>12</sup>

Die Aussagen über die Häufigkeit des Auftretens sind sehr divergent.<sup>13</sup> Es wird vermutet, daß das WBS spontan mit einer Häufigkeit von 1:8.000 bis 50.000 Geburten<sup>14</sup> - also relativ selten- auftritt. In Deutschland wird demnach die Anzahl der betroffenen Personen auf 1600 bis 8200 geschätzt. Jedes Jahr kommen, bei

---

<sup>9</sup> Karmiloff-Smith, 1998, S.393

<sup>10</sup> Es handelt sich hierbei nicht um Eine Mutation im eigentlichen Sinn, denn daß würde heißen, daß eine falsche Information in der gespeichert ist, hier fehlt sie aber

<sup>11</sup> vgl. Mervis et al., 1999, S. 99

<sup>12</sup> vgl. [www.w-b-s.de/wbs2.html](http://www.w-b-s.de/wbs2.html); [www.williams-syndrome.org](http://www.williams-syndrome.org);

<sup>13</sup> vgl. [www.w-b-s.de/wbs1.htm](http://www.w-b-s.de/wbs1.htm) S.3; Sarimski, 1997, S.83; Karmiloff- Smith, 1998, S. 394 u.a.

<sup>14</sup> am häufigsten sind Schätzungen von 1:20.000 Geburten.

einer Geburtenrate von rund 765.000 Kindern, etwa 15 bis 75 hinzu. Durch den noch sehr geringen Bekanntheitsgrad des Syndroms ist keine genauere Zahl auszumachen, jedoch nimmt das Wissen um das Syndrom seit einigen Jahren deutlich zu.<sup>15</sup> Zur Zeit sind - nach Angaben des ersten Vorsitzenden des Bundesverbandes Williams-Beuren-Syndrom - in Deutschland 541 Fälle, zumeist Kinder und Jugendliche, bekannt und in diesem Bundesverband organisiert.

## 2.2 körperliche und medizinische Besonderheiten

Wie schon erwähnt, geht das Williams-Beuren-Syndrom, wie auch andere genetische Syndrome, mit spezifischen Merkmalen einher. Schon an dieser Stelle möchte ich aber darauf hinweisen, daß nicht alle von mir geschilderten Symptome in jedem Fall auftreten. Sie sind lediglich auffallend häufig bei Menschen mit WBS zu finden.

Die körperliche Entwicklung erweist sich bei Kindern mit WBS fast immer als verzögert. Schon von Geburt an ist ein relativer Kleinwuchs zu beobachten. Das Wachstum verläuft entlang der dritten Perzentile, d.h. daß drei von einhundert Menschen genausogroß oder kleiner sind. Auf dem Bundesverbandstag 1999 referierte Partsch zum veränderten Längenwachstum beim WBS. Im Protokoll ist dazu folgendes zu lesen: „Mit graphischen Darstellungen zeigte Dr. Partsch, daß bis zum 3. Lebensjahr das Längenwachstum relativ normal verläuft, sich dann aber verlangsamt und nach einem Wachstumsschub während der Pubertät beendet ist.“<sup>16</sup> Der Wachstumsspurt findet zwischen dem 10. und dem 13. Lebensjahr statt und beendet in der Regel das Längenwachstum der Kinder. Die genetische Endgröße wird um ca. 10 cm unterschritten.

Auch der Körperbau ist charakteristisch. So tritt immer wieder ein schmaler, länglicher Brustkorb auf mit hängenden Schultern und einem verlängerten Nacken. In den ersten vier Lebensjahren ist von Morris et al. (1988) eine Microcephalie dokumentiert. Später nähert sich der Kopfumfang aber der Norm an.<sup>17</sup>

Häufig sind prä- und neonatale Komplikationen wie ein geringes Geburtsgewicht und Trinkschwäche zu beobachten. So berichten Eltern von Problemen in der Nahrungsaufnahme im Kleinkindalter, die sich durch gastrointestinale Auffälligkeiten<sup>18</sup> - wie sich wiederholendes Erbrechen und Durchfälle - äußern. Diese Magen-Darm-Probleme werden durch den - für das WBS typischen - erhöhten Calciumspiegel im Blut hervorgerufen. Schon der Begriff der „ideopatischen infantilen Hypercalcämie“ - unter

---

<sup>15</sup> vgl. [www.w-b-s.de/wbs1.html](http://www.w-b-s.de/wbs1.html); Pankau et al., 1999; Sarimski, 1998; Regionalgruppe Bayern- Süd, 1998

<sup>13</sup> Mintenbeck, 1999, S.13

<sup>16</sup> vgl. [www.w-b-s.de/wbs1](http://www.w-b-s.de/wbs1), S.1

<sup>17</sup> vgl. Sarimski, 1997, S. 82

<sup>18</sup> =Auffälligkeiten im Magen-Darm-Trakt



dem wie schon erwähnt in den Fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts das WBS beschrieben wurde- deutet auf ihn hin. Die Hypercalcämie verschwindet aber meistens nach den ersten Lebensjahren.

Häufig wird schon unmittelbar nach der Geburt ein auffälliges Herzgeräusch festgestellt. Bei Patienten mit WBS ist die Hauptschlagader meist in unmittelbarer Nähe des Herzens verengt (supravalvuläre Aortenstenose). Das kann isoliert oder auch in Kombination mit Gefäßverengungen in den Lungenarterien (periphere Pulmonalstenosen) oder einem Loch in der Herzscheidewand (Ventrikelseptumdefekt) auftreten. In einer Studie von Pankau und Gosch zum Leistungsprofil bei Kindern und Jugendlichen mit WBS, in der insgesamt 34 Jugendlichen mit WBS untersucht wurden, hatten 63,3% entweder eine isolierte supravalvuläre Aortenstenose oder diese in Kombination mit einer peripheren Pulmonalstenose bzw. einem Ventrikelseptumdefekt. Bei 16,7% der Kinder und Jugendlichen lag kein Herzfehler vor.<sup>19</sup> Abhängig vom Schweregrad der kardiovaskulären Veränderungen erfolgt bei einigen Kinder eine Herzoperation. In der Regel ist aber eine körperliche Schonung aufgrund des Herzfehlers nicht angezeigt.

Auch wenn die kardiologische Untersuchung eines Menschen mit WBS in jungen Jahren einen eher geringen Befund ergab, sollte regelmäßig untersucht werden, ob der Zustand der Herzkranzgefäße so geblieben ist, denn er kann sich mit der Zeit sehr verändern.<sup>20</sup>

Die Aortensteifheit ist oft erhöht. Diese Gefäßveränderungen bewirken, daß peripherer Bluthochdruck bei WBS-Patienten sehr viel häufiger auftritt, als in der Gesamtbevölkerung, was im Langzeitverlauf der Krankheit ein wesentliches Problem darstellt. So leidet etwa die Hälfte der männlichen und ca. 40% der weiblichen WBS-Patienten an einer arteriellen Hypertension.<sup>21</sup> Das männliche Geschlecht ist hierbei also prozentual weit häufiger betroffen als in der Normalbevölkerung. Selbst bei Patienten mit WBS, die tagsüber normotensiv<sup>22</sup> waren, wurde ein verminderter Abfall des Blutdrucks zur Nacht hin festgestellt, „...so daß im Mittel bei allen Patienten eine nächtliche Hypertension vorlag.“<sup>23</sup> Das Alter der Patienten spielt in diesem Zusammenhang, im Gegensatz zur Normalbevölkerung, keine Rolle, wohl aber die Körpermasse (Body Mass Index). „Der Body Mass Index war in jeder Gruppe im Mittel normal. Er war aber bei den Hypertonikern [19.5] höher als bei den Normotonikern [16.6]“<sup>24</sup>

Etwa 18% der Williams-Beuren-Kinder weisen Nierenfehlbildungen auf. Diese reichen von der Lageanomalie über die Hypoplasie<sup>25</sup> bis hin zur einseitigen Nierenagenesie<sup>26</sup>.

---

<sup>19</sup> vgl. Gosch und Pankau, 1999, S.3

<sup>20</sup> vgl. Regionalgruppe Bayern-Süd, 1998, S.14

<sup>21</sup> zum Vergleich: In der Normalbevölkerung tritt Bluthochdruck bei zwischen 5 (Kinder) und 9% (Erwachsene) auf.

<sup>22</sup> =ein normaler Blutdruck

<sup>23</sup> Wessel et al. 1997, S.6

<sup>24</sup> ebd. S.9

<sup>25</sup> Vergrößerung

<sup>26</sup> Fehlen einer Niere

Auch Hufeisennieren werden beschrieben.<sup>27</sup> Es steht zur Debatte, ob diese Nierenfehlbildungen das Blutdruckprofil von Menschen mit WBS beeinflussen, aber es konnten noch keine eindeutigen Aussagen hierzu getroffen werden.

Einige Menschen mit WBS haben eine Schilddrüsenunterfunktion.

Häufig tritt in der Pubertät eine seitliche Verbiegung der Wirbelsäule (Skoliose) auf. Bei erwachsenen Patienten ist manchmal eine einwärts gebogene Großzehe zu finden.

Gelegentlich kommt es zu einer Verknöcherung der Elle und Speiche in Höhe des Ellenbogengelenkes, was jedoch meist nur einseitig der Fall ist. Die Drehung des Unterarms nach außen ist daher nicht möglich.<sup>28</sup>

Weitere Merkmale in der Motorik von Patienten mit WBS sind: ein niedriger Muskeltonus, Überstreckbarkeit der Gelenke, Probleme der motorischen Koordination, Planung und des Krafteinsatzes sowie oral-motorische Dysfunktionen<sup>29</sup>

Elternbefragungen nach zeigen Kinder mit WBS eine Neigung zu wiederkehrenden Mittelohrentzündungen (in 61%) und eine besondere Überempfindlichkeit für Geräusche (in bis zu 95% der Fälle)<sup>30</sup>. Diese Überempfindlichkeit könnte aber auch zu den Stärken im sprachlichen Bereich und der Musikalität, die bei Kindern mit WBS sehr häufig vorkommen, beitragen.

Im scheinbaren Widerspruch zu der Geräuschüberempfindlichkeit berichten „Hodenus et al. (1994) [...] [von] Hörstörungen (Hochtonverlust und erworbene Innenohrschwerhörigkeit) bei 19/22 Patienten,...“<sup>31</sup>, einige Hinweise deuten aber darauf hin, daß Besonderheiten bei der Reizweiterleitung im Gehirn, zu der Überempfindlichkeit führen.<sup>32</sup>

Auch Infekte der oberen Luftwege kommen relativ häufig vor.

Wie schon erwähnt, ist der Gesichtsausdruck von Patienten mit WBS durch charakteristische Züge geprägt. Diese lassen sie häufig mehr Ähnlichkeiten untereinander, als mit ihren Geschwistern aufweisen. Schon Williams und Beuren schrieben von einem sogenannten Elfengesicht mit breitem Vorderkopf, aufgewölbter Nase, breitem Mund, vollen Lippen, breitem Zahnabstand, schlanker Kopfform, schmalen Kinn und flacher Nasenbrücke.<sup>33</sup> Insgesamt wirkt der Kopf länglich. Die Augenlider sind dicklich und die Ohrmuscheln spitzen sich nach oben hin zu. Der Mund steht meist offen mit vollen aufgeworfenen Lippen und die Nase mit ausladenden Nasenflügeln weist nach oben (Stupsnase). Die Wangen sind im Kindesalter voll (Pausbäckchen). Häufig werden die Gesichtszüge der Menschen mit WBS, z.B. von

---

<sup>27</sup> vgl. [www.w-b-s.de/wbs1.htm](http://www.w-b-s.de/wbs1.htm) S.1

<sup>28</sup> vgl. Regionalverband Bayern-Süd, 1998, S.14

<sup>29</sup> vgl. Sarimski, 1997, S.82

<sup>30</sup> vgl. ebd. S.82

<sup>31</sup> Sarimski, 1998, S.24

<sup>32</sup> vgl. Regionalgruppe Bayern-Süd, 1998, S.5

<sup>33</sup> vgl. Sarimski, 1997, S.81

Williams und Beuren, als koboldhaft beschrieben. Sogar in der Medizin spricht man vom Elfen-, Kobold-, oder Faunsgesicht.

Sehr verbreitet ist ein Abweichen der Augenachsen von der Normalstellung, also Schielen. Kinder mit WBS sind außerdem häufig weitsichtig, was durch entsprechende Brillen ausgeglichen werden kann. Bei blauen Augen sind oft weißliche, radspeichenartige Einschlüsse in der Iris sichtbar.

Die Kiefer sind häufig fehlgebildet, was sich in fehlenden und/oder in verformten Zähnen äußert. Die Milchzähne sind meistens auffallend klein und stehen auf Lücke (sogenannte Mäusezähne). Die bleibenden Zähne sind zwar meistens normal groß, aber unregelmäßig angeordnet und häufig kariös. Eine Kieferorthopädische Überwachung ist anzuraten.

„Die einzelnen körperlichen Besonderheiten, insbesondere das charakteristische Gesicht der Kinder, sind in den ersten Lebensmonaten nicht leicht erkennbar. Insofern ist es nicht überraschend, daß für Kinder mit Williams-Beuren-Syndrom ein durchschnittlicher Zeitpunkt für die Erstdiagnose bei 4;0 Jahren ermittelt wurde (Morris et al.,1988).“<sup>34</sup> Sarimski stellte im Widerspruch dazu aber bei der Durchsicht vieler Fotos der Kinder aus der Säuglings- und Kleinkindzeit fest, daß die charakteristischen Gesichtsdysmorphien im Ansatz schon im Alter von vier Monaten erkennbar waren und das typische Gesicht der Kinder mit WBS in der Regel mit 18 Monaten klar ersichtlich war.

Die Stimme der heranwachsenden Kinder mit WBS ist rauh.

Die Pubertät tritt bei vielen Mädchen sehr früh oder sogar vorgezogen (vor dem 8. Lebensjahr) ein. Die vorzeitige Entwicklung sekundärer Geschlechtsmerkmale führt zu einer erheblichen psychischen Belastung dieser Mädchen, weshalb eine hemmende Therapie nahegelegt wird. Jungen haben häufig ein eher kleines Geschlechtsteil (Hypogonitalismus). Generell ist der Pubertätswachstumsschub verkürzt, was seine Ursache in einer beschleunigten Knochenreifung (Akzeleration) in dieser Phase hat.<sup>35</sup>

Schließlich scheinen Menschen mit Williams-Beuren-Syndrom vorzeitig zu altern, sie bekommen relativ früh graue Haare und faltige Haut. Die Lebenserwartung ist jedoch normal.

### **2.3 Entwicklung beim Williams-Beuren-Syndrom**

Es gibt sehr viele Untersuchungen, die sich mit der sozial- emotionalen Entwicklung und dem speziellen Fähigkeitsprofil von Menschen WBS beschäftigen. Der Grund hierfür dürfte in der Tatsache liegen, daß dieses Fähigkeitsprofil für sehr viele Disziplinen äußerst interessant ist. So hofft man anhand des WBS die Aufgabenbereiche einzelner Gene entschlüsseln zu können. Auch die Neuropsychologie erhofft sich mit Hilfe des

---

<sup>34</sup> Sarimski, 1998, S.24

WBS neue Einblicke in die komplexen Strukturen des Gehirns. Auf einige speziellere Erkenntnisse aus diesen Bereichen werde ich in Punkt 3.3 noch einmal eingehen. An dieser Stelle werde ich erst einmal einen Überblick geben, wie sich der Verhaltensphänotyp von Menschen mit Williams- Beuren- Syndrom darstellt.

### 2.3.1 geistige Entwicklung

Sowohl die motorische als auch die kognitive Entwicklung verläuft bei Kindern mit WBS verzögert. So lernen sie z.B. im Mittel erst mit 21 Monaten laufen.

In der Regel sind Kinder mit WBS als geistig behindert einzustufen. Je nach Art des eingesetzten Intelligenztestverfahrens liegt der durchschnittliche IQ im Bereich der leichten bis schweren geistigen Behinderung<sup>36</sup>. Es gibt aber auch Menschen mit WBS, die durchschnittlich intelligent sind. „While the range of IQ in WS is quite wide from severe mental retardation to normal, most individuals have mild mental retardation.“<sup>37</sup>

Eine Studie von Pankau und Gosch zum Leistungsprofil bei Kindern und Jugendlichen mit WBS ergab einen durchschnittlichen Gesamt-Intelligenzquotienten der 34 untersuchten Kinder von 46.<sup>38</sup> Dieser Gesamtwert, ergibt sich aus den Werten des Verbal- und des Handlungsteils des HAWIK-R<sup>39</sup>.

Betrachtet man jedoch die Werte des Verbal- und des Handlungsteils isoliert, so fällt auf, daß der durchschnittliche Wert aus dem Verbalteil mit 61 signifikant über dem Handlungs-IQ von durchschnittlich 44 liegt. Im Verbalteil zeigen die Kinder und Jugendlichen mit WBS also die intraindividuell besten Leistungen bezüglich des allgemein logischen Denkens, das heißt, daß ihre Stärken in der sprachlichen Wissensspeicherung und der akustischen Merkfähigkeit liegen.

Demgegenüber sind intraindividuelle Schwächen hinsichtlich des rechnerischen Denkens sowie des Verständnisses allgemein lebenspraktischer Situationen zu beobachten. Im praktisch-anschaulichen Bereich fallen insgesamt sehr schwache Leistungen auf.

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Mervis et al. (1999) bei der Durchführung der DAS<sup>40</sup>, Udwin et al.<sup>41</sup> (1987) welche den WISC<sup>42</sup> verwendeten und Levine et al. (2000) mit der K-ABC<sup>43</sup>. Diese drei Methoden sind zugleich die bevorzugten IQ-Testverfahren beim WBS<sup>44</sup>, weshalb ich sie in Abschnitt 3.4 mit dem jeweils zugrundeliegenden Intelligenzkonzept noch einmal vorstellen werde.

---

<sup>35</sup> Regionalgruppe Bayern-Süd, 1998, S.14

<sup>36</sup> Gosch, 1997, S. 19

<sup>37</sup> Morris, 1999, S.4

<sup>38</sup> Gosch und Pankau in: Umschau Nr.26/1999, S. 4

<sup>39</sup> Hamburg Wechsler Intelligenztest für Kinder- Revision; Tewes, 1993

<sup>40</sup> Differential Ability Scale; Elliott, 1990

<sup>41</sup> in: Sarimski, 1996, S.14

<sup>42</sup> die englische Version des HAWIK

<sup>43</sup> Kaufmann- Assessment Battery for Children; Kaufmann, 1983

<sup>44</sup> vgl. Greitjak, 2000, S.6

Bellugi et al. verwenden für dieses unausgeglichene kognitive Profil die Bezeichnung „uneven linguistic cognitive profile“ oder „uneven neuropsychological profile“. Karmiloff-Smith spricht von Dissoziationen zwischen verschiedenen Entwicklungsbereichen.

Jarrold, Baddeley und Hewes vertreten die Meinung, daß sich die verbalen Fähigkeiten beim WBS schneller verbessern als die nonverbalen, so daß sich mit der Zeit diese starken Diskrepanzen zwischen den Bereichen entwickeln. Nur wenige Studien fanden keine Unterschiede zwischen dem verbalen und dem nonverbalen IQ (Arnold, Yule & Martin, 1985; Dall'oglio & Milani, 1995), was aber vermutlich dadurch zu erklären ist, daß die sehr junge Kinder testeten, weshalb die unterschiedlichen „Entwicklungsgeschwindigkeiten“ noch nicht zu sehr wirken konnten.<sup>45</sup>

„Individuals with WS have strengths in language and auditory rote memory but weakness in visual spatial construction.“<sup>46</sup>

#### 2.3.1.1 Sprache, Wiedererkennen von Gesichtern und Musikalität als relative Stärken

Sprachlich sind Kinder mit dem WBS häufig sehr gewandt. Sie benutzen gerne ausgefallene Wörter, sprechen grammatikalisch richtig und mit so einer Fertigkeit, daß man häufig den Intellekt dieser Kinder überschätzt. Pointen werden gerne dramatisch zugespitzt. Sachen, die sie interessieren, können blumig beschrieben werden und auch die kompliziertesten Zusammenhänge werden richtig erklärt. „Eine entnervte Mutter berichtete beispielsweise von ihrem pubertierenden Sohn, der zwar kaum zwei und zwei zusammenzählen kann, ihr dafür aber, wenn er sich nicht waschen will, lange Vorträge darüber hält, warum Seife krebserregend sei.“<sup>47</sup>

Das WBS scheint also die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder nicht in dem Maße zu beeinträchtigen, wie es andere genetische Syndrome tun. Diese Beobachtungen beim WBS scheinen vielmehr darauf hinzudeuten, daß die sprachliche Entwicklung und die Entwicklung anderer kognitiver Fähigkeiten doch weit unabhängiger voneinander verlaufen können als bisher angenommen.

Dennoch setzt die Sprachproduktion verzögert ein. „Bei 125 untersuchten Individuen wurde ein Median von 20 Monaten (Range: 7-60 Monate) für das Produzieren erster Worte und ein Median von 36 Monaten für das von Zwei-Wortsätzen (Range: 18-84 Monate) gefunden.“<sup>48</sup> Daraus ergibt sich, daß die Phase der Einwortäußerungen länger ist und verspätet eintritt, als im ungestörten Spracherwerb. Dort beginnt sie etwa zwischen dem 12. und dem 20. Lebensmonat und geht etwa zwischen dem 18. und dem 27.

---

<sup>45</sup> vgl. Farran, 2000 B, S.3

<sup>46</sup> Morris et. al., 1999, S.4

<sup>47</sup> Hackenbroch, 1999, S.174

<sup>48</sup> Gosch und Pankau, 1999, S.4

Lebensmonat in die Zweiwortphase über.<sup>49</sup> Für den Spracherwerb von Kindern mit WBS der Altersgruppe von 3-5 Jahren fanden Wang & Bellugi (1994) Parallelen zu Kindern mit Down Syndrom. So ist bei beiden Gruppen der sogenannte „Telegrammstil“<sup>50</sup> zu finden und der Wortschatz wächst langsamer, als bei ungestörten Kindern.<sup>51</sup> Es wurde vermutet, daß dieses damit zu erklären ist, daß die auditive Wahrnehmung gestört ist, oder keine ausreichende Speicherkapazität im Langzeitgedächtnis vorhanden ist, aber das verstärkte Auftreten von Echolalien spricht gegen diese Vermutungen. Die Defizite in der Sprachentwicklung holen Kinder mit WBS vermutlich zwischen dem 6. und dem 9. Lebensjahr weitgehend auf.

Mervis et al. stellten fest, daß die sprachliche Entwicklung von Kindern mit WBS der von normal entwickelten Kindern in drei wichtigen Bereichen sehr ähnelt. So nannten sie bei der Aufforderung so viele Tiere, wie möglich zu nennen, vergleichbar viele, und auch ähnlich repräsentative Tiernamen, wie die Vergleichsgruppe normal entwickelter Kinder mit dem gleichen Entwicklungsalter, so daß die semantische Entwicklung als vergleichbar angesehen werden kann. Die syntaktischen Fähigkeiten waren den mentalen Fähigkeiten angemessen und die syntaktische Komplexität war der durchschnittlichen Länge der Äußerungen angepaßt.<sup>52</sup>

Im Vergleich zu Jugendlichen mit Down-Syndrom zeigen Kinder mit WBS bessere Leistungen bezüglich des lexikalischen Wissens, der Wortflüssigkeit und der syntaktischen Fertigkeiten, wie die Arbeitsgruppe von Bellugi (1988, 1990) herausfand. „Die Autoren sprechen von einer auffälligen semantischen Organisation bei Jugendlichen mit WBS“<sup>53</sup> Die Jugendlichen unterschieden sich hinsichtlich der Länge der erzählten Geschichte und einiger sozial-kognitiver Merkmale (Verwendung von Negationen, Beschreibungen) nicht von einer Kontrollgruppe normal entwickelter Kinder des selben Entwicklungsalters. In ihre Geschichten flossen sogar mehr Einzelmerkmale, wie das Erzählen affektiver Zustände, die Verwendung direkter Rede, die Produktion von Geräuschen und Bemerkungen zur Aufrechterhaltung des Zuhörerinteresses, mit ein. Eine beispielhafte Äußerung einer 18jährigen Frau mit einem IQ von 49, deren Schulleistungen nicht über dem Niveau der ersten Klasse lagen, zitiert Sarimski: „Sie haben einen professionellen Schriftsteller vor sich. Meine Bücher werden voller Spannung und Aktion sein. Und jeder wird sie lesen wollen... Ich werde Bücher schreiben, Seite für Seite, Kapitel für Kapitel. Am Montag geht's los.“<sup>54</sup>

---

<sup>49</sup> vgl. Szagun, 1991, S.29

<sup>50</sup> Das Auslassen von Funktionswörtern, wie Artikeln und Präpositionen

<sup>51</sup> vgl. Weissenborn et al., 2000, S.4

<sup>52</sup> vgl. Mervis et al., 1999, S.88

<sup>53</sup> Gosch und Pankau, 1999, S.5

<sup>54</sup> Sarimski, 1997, S.89

Es scheint also so, als ob die Sprache bei Menschen mit WBS von der Retardierung vollständig „verschont“ blieb und vollständig „intakt“ ist. So wurde das WBS des öfteren dazu herangezogen zu belegen, daß es so etwas wie eine angeborene Fähigkeit für morphosyntaktische Regeln gibt. Tatsächlich wurde bei mehreren Patienten festgestellt, daß das verbale Entwicklungsalter höher war, als das nicht- sprachliche Entwicklungsalter vermuten ließ. Die englische Sprache schienen Menschen mit WBS tatsächlich vollständig (auch komplizierte grammatische Strukturen) beherrschen zu können. Die englische Sprache ist jedoch im Vergleich zu vielen anderen Sprachen - wie etwa Französisch, Italienisch oder auch Deutsch - weniger komplex. So haben Karmiloff-Smith et al. haben jedoch festgestellt, daß Französisch sprechende Menschen mit WBS Probleme mit dem Erlernen und Anwenden der Geschlechterbestimmung, und dem Verständnis komplexer Sätze hatten. Bei der Auswertung des Videos konnte auch ich die Beobachtung machen, daß einige meiner Probanden Probleme mit dem Gebrauch der richtigen Artikel hatten.<sup>55</sup>

Menschen, die eine Fremdsprache erlernen, haben häufig ähnliche Probleme. Daher stellen Karmiloff-Smith et al. die Hypothese auf, daß Menschen mit WBS ihre Muttersprache nicht auf die gleiche Art und Weise lernen, wie die Normalbevölkerung, sondern wie eine Fremdsprache.<sup>56</sup>

Trotz der weitgehend flüssig entwickelten Sprache kann es bei Menschen mit WBS gelegentlich zu Schwierigkeiten in der Wortfindung kommen, wie Weissenborn et al. (2000) schreiben.

Der Eindruck einer fast ungestörten Sprache wird vermutlich zusätzlich durch die Verwendung klischeehafter Äußerungen und sozialer Phrasen vermittelt. Dieses Phänomen kann man auch bei den Probanden meiner eigenen Studie beobachten. So benutzen mehrere Probanden auffallend häufig Formulierungen wie „Ich schätz mal...“, „Ich denke mal...“.<sup>57</sup> Auch der Konjunktiv wird häufig in solchen Phrasen gebraucht, was einen „intelligenten“ Eindruck vermittelt. In der Literatur findet sich für dieses Phänomen der Ausdruck „Cocktail-Party-Sprache“<sup>58</sup>.

Auf die sprachlichen Auffälligkeiten beim WBS noch gezielter einzugehen, wäre in einer weiterführenden Arbeit interessant. Zur Zeit finden an der Universität Potsdam Untersuchungen statt, die sich gezielt mit dem Spracherwerb und den sprachlichen Besonderheiten beim Williams-Beuren-Syndrom beschäftigen.

Als eine weitere Stärke von Menschen mit Williams-Beuren-Syndrom wird das visuelle Erfassen von Bildern genannt. So schnitten Probanden bei Aufgaben zum

---

<sup>55</sup> vgl. v.a. Interview mit Tim

<sup>55</sup> vgl. Karmiloff- Smith et al.,1997

<sup>57</sup> vgl. Interview mit Christoph und Heiko

<sup>58</sup> Sarimski, 1997 B, S 16: „, d.h. formal korrekte[...], flüssige Äußerungen, die mit einer gewissen Gewandtheit eingesetzt werden, aber oberflächlich und klischeehaft wirken.“

Wiedererkennen von Gesichtern ebenso gut ab, wie nicht- behinderte Jugendliche.<sup>59</sup> Diese Stärke steht im scheinbaren Widerspruch zu der Schwäche der räumlich visuellen Leistungen, auf die ich im nächsten Abschnitt und noch gezielter in Kapitel 5 eingehen werde.

Immer wieder taucht in der Literatur auf, daß Kinder mit WBS besonders musikalisch sind. Sicherlich trägt die auditive Fixierung dieser Kinder dazu bei, daß sie Musikstücke schon nach den ersten Takten richtig benennen können und sie häufig auch innerhalb kürzester Zeit nach Gehör auf verschiedenen Instrumenten nachspielen können. Auch verbal vermitteltes Alltagswissen können Menschen mit WBS gut reproduzieren, und insgesamt scheint das Gedächtnis - zumindest wenn es um für sie interessante Sachverhalte geht - eine ausgesprochene Stärke von ihnen zu sein. Sie erinnern sich z.T. noch Jahre später an Begebenheiten. So fragte mich Tim im Interview, ob ich mich noch daran erinnern könne, wie wir mit „unserer“ damaligen Klasse an der Schule für Geistigbehinderte im Gottesdienst waren. Ich kann mich daran nicht mehr erinnern, bin mir aber auch nicht sicher, ob ich wirklich (wie ich Tim im Interview antworte) zu der Zeit krank war.<sup>60</sup>

Für die schulische Entwicklung und den Bereich der Kulturtechniken - wie Lesen, Rechnen und Schreiben - wird gesagt, daß Menschen mit WBS in der Regel durchaus in der Lage sind, diese Fähigkeiten zu erwerben. Jedoch liegt, entsprechend der sprachlichen Fixierung, die Leseleistung meist weitaus höher als die im Rechnen. Pagon (1987) konnten nachweisen, daß die Leseleistung deutlich über dem Niveau lag, welches nach ihrem IQ-Wert zu erwarten gewesen wäre. „So erreichte ein Schüler [von neun] das Leseniveau der neunten Klasse, zwei weitere das der dritten bis fünften Klasse.“<sup>61</sup>

### 2.3.1.2 visuomotorische, mathematische und räumliche Fähigkeiten als relative Schwächen

Kinder mit Williams-Beuren-Syndrom haben zwar keine Probleme, sich Einzelheiten zu merken und Dinge und Gesichter wiederzuerkennen, die sie einmal gesehen haben, aber große Schwierigkeiten, sich die räumliche Anordnung von diesen Einzelheiten klarzumachen und etwas nachzubauen oder nachzuzeichnen. Im praktisch-anschaulichen Bereich sind insgesamt sehr schwache Leistungen zu verzeichnen. Besonders die optische Durchgliederungs- und Differenzierungsfähigkeit, die Kombinations- und Koordinationsfähigkeit sowie das Erfassen sozialer Handlungsabläufe erscheinen stark eingeschränkt. Außerdem zeigen sie deutliche Schwächen bezüglich ihrer grob-, fein- und

---

<sup>59</sup> vgl. Sarimski, 1997 A, S. 86

<sup>60</sup> vgl. Interview mit Tim, Aufgabe „Stadtbild“

<sup>61</sup> Sarimski, 1997 B, S. 18



visuomotorischen Fertigkeiten.<sup>62</sup> So haben viele Kinder mit WBS Schwierigkeiten Treppen zu steigen, was auch häufig mit einer Höhenangst verbunden ist.

Natürlich steht der Bereich der Visuomotorik in engem Kontakt zu den räumlichen Fähigkeiten, die das Schwerpunktthema meiner Arbeit darstellen. Deshalb werde ich auf diese beiden Bereiche in Kapitel 5 noch einmal detaillierter eingehen.

Vereinzelte Arbeiten weisen darauf hin, daß Kinder mit WBS im großen und ganzen die selben Entwicklungssequenzen durchlaufen wie normal entwickelte Kinder, wobei dieses aber mit einem verzögertem Tempo und niedrigerem Endniveau geschieht. Die Leistungsstruktur ist jedoch dissoziativ zwischen verbalen und praktisch-anschaulichen Leistungen.<sup>63</sup>

Bei den Kulturtechniken ist der Bereich des Rechnens der schwächste Bereich von Kindern und Jugendlichen mit dem WBS. In der Studie von Pagon, die ich bereits im vorigen Abschnitt heranzog, kamen acht von neun Jugendlichen nicht über das Niveau der ersten Klasse hinaus. Ich persönlich unterrichtete einen Jungen mit WBS im schriftlichen Addieren, was also deutlich über dem Niveau der ersten Klasse lag, muß jedoch einschränkend hinzufügen, daß ich keine Aussagen darüber treffen kann, inwieweit dieser Junge in der Lage ist, sein mathematisches Wissen auch in den Alltag zu übertragen. So fällt es Kindern mit WBS häufig schwer, zu sagen wie teuer ein Sache in etwa ist, wobei sie sich Alltagswissen, wie schon erwähnt, recht gut merken können.

### 2.3.2 sozial- emotionale Entwicklung

Vielen Menschen mit dem Williams-Beuren-Syndrom sind spezielle Verhaltensbesonderheiten gemeinsam. Sie weisen also einen bestimmten Verhaltensphänotyp auf.

In einer Broschüre für Eltern von Kindern mit WBS ist zu finden, daß diese Kinder häufig sehr neugierig und daran interessiert seien, Dinge auszuprobieren. Demnach könnten sie sich Spielfähigkeiten und praktische Fähigkeiten oft gut aneignen. Allerdings hätten sie hierbei oft Konzentrationsprobleme, was zur Folge habe, daß ihnen die Organisation von komplexeren Handlungen, bei denen ein Schritt nach dem anderen getan werden muß, oft schwer fällt.<sup>64</sup>

Schon frühe Arbeiten weisen auf das freundliche Wesen der Patienten mit WBS hin (Beuren et al.,1962; von Arnim & Engel,1964). Neben der Kontaktfreudigkeit, Kooperationsbereitschaft und sozialen Offenheit wird aber auch immer wieder von Ängsten und Verhaltensauffälligkeiten berichtet. Am häufigsten werden soziale Probleme

---

<sup>62</sup> vgl. Pankau und Gosch, 1999

<sup>63</sup> vgl. Pankau und Gosch, 1999, S.7

<sup>64</sup> Regionalgruppe Bayern-Süd, 1998, S.4

und Hyperaktivität bzw. eine Aufmerksamkeitsstörung genannt.<sup>65</sup> Auch eine Fixierung auf bestimmte Objekte und Themen sowie eine geringe Fähigkeit, Freundschaften mit Gleichaltrigen zu knüpfen und aufrechtzuerhalten, wird als charakteristisch genannt.<sup>66</sup> Häufig sind Kinder mit WBS sehr auf Erwachsene fixiert, was sich im Unterricht als Problem darstellen kann.

Pankau und Gosch berufen sich auf Tager-Flusberg und Mitarbeiter (1996), die von einem zentralen Paradox bei Kindern mit WBS sprechen: „Einerseits sind sie sehr sozial interessiert, freundlich und aufgeschlossen, andererseits weisen sie soziale Probleme auf wie fehlende Freundschaften mit Gleichaltrigen, mangelnde soziale Kompetenz und Probleme Menschen korrekt einzuschätzen.“<sup>67</sup>

Nach Durchführung der Child Behavior Checklist in der deutschen Bearbeitung sind bei Zugrundelegen der drei übergeordneten Skalen 60% der 53 untersuchten Kinder und Jugendlichen als verhaltensauffällig einzustufen. „Dabei sind bei einem Drittel der Patienten internalisierende Probleme, d.h. solche, die eher nach innen gerichtet sind wie Introversion, Ängstlichkeit etc. berichtet. Bei einem Viertel werden externalisierende Verhaltensauffälligkeiten wie Aggressionen, hyperaktives Verhalten etc. genannt.“<sup>68</sup>

Außerdem wurde von emotionalen Schwierigkeiten wie Einsamkeit berichtet. Nach einer Studie von Pankau und Gosch (1996) ist auf Itemebene die meistgenannte Verhaltensauffälligkeit mit knapp 82% eine „mangelnde Konzentration“. Es folgen mit 75% eine „Erwachsenenabhängigkeit“ sowie „nicht altersgerechtes Verhalten“ mit 63%.

„Ein Vergleich der Anzahl der Verhaltensauffälligkeiten bei Patienten verschiedener Altersgruppen weist darauf hin, daß sich die Gesamtzahl der von Eltern genannten Verhaltensauffälligkeiten bis zum Erwachsenenalter nicht signifikant ändert, wohl aber die Art der notierten Verhaltensprobleme“<sup>69</sup>

So wird im Erwachsenenalter häufig von depressiven Auffälligkeiten, übermäßiger Besorgtheit, Ängstlichkeit und (psycho-)somatischen Beschwerden berichtet.<sup>70</sup>

Morris faßt die typischen Verhaltensweisen der Menschen mit WBS folgendermaßen zusammen:

„Behavior problems also are common in Williams syndrome. These may include sensory aversions (hypersensitivity to sounds or textures), narrowly focused interests, difficult temperament, perseverative anxiety, and attentional difficulties.“<sup>71</sup>

---

<sup>65</sup> vgl. edb. S. 6

<sup>66</sup> vgl. Sarimski, 1997 B, S.18

<sup>67</sup> Gosch und Pankau, 1999, S.6

<sup>68</sup> ebd. S.6

<sup>69</sup> ebd. S.7

<sup>70</sup> vgl. Sarimski, 1997 B, S. 20 und Pankau und Gosch, 1999, S.7

<sup>71</sup> Morris et. al., 1999, S.4

### 2.3.3 häufige Vorlieben und Abneigungen

Geräusche scheinen Menschen mit WBS besonders zu faszinieren und wecken sofort ihr Interesse. „Sobald Musik ertönt, ändert sich ihr Gesichtsausdruck, er wirkt plötzlich konzentriert, intelligent und wie von innen erleuchtet.“<sup>72</sup> In den USA wurde ein jährlich stattfindendes einwöchiges Camp gegründet, in dem etwa 50 Menschen mit WBS die Möglichkeit haben sehr viel zu Musizieren. Überdurchschnittlich viele Menschen mit WBS haben ein absolutes Gehör.<sup>73</sup> Aber auch andere Geräusche als Musik sind für sie sehr faszinierend, was sich auch in ihren Interessen zeigt. So konnte ich feststellen, daß Bahnhöfe, Jahrmärkte, Sirenen, Kirchenglocken und ähnliche Dinge, denen bestimmte Geräusche zu eigen sind, häufig zu ihren besonderen Hobbys gehören. Der Grund für die auditive Fixierung der Menschen mit WBS ist noch nicht geklärt, einige Hinweise sprechen dafür, daß es sich um Besonderheiten der Reizweiterleitung im Gehirn handelt.<sup>74</sup> Häufig scheint mit dem Alter ein Wechsel stattzufinden. Kleinere Kinder reagieren eher mit Weinen und Ohren- zuhalten auf unbekannte Geräusche, während größere Kinder und Jugendliche sich von den Geräuschen angezogen fühlen. Von einem der Jungen, die an meiner Studie teilnahmen, wurde mir berichtet, daß er als jüngeres Schulkind eine regelrechte Panik vor Sirenen hatte und sich bei Feueralarm die Ohren zuhielt und schrie und gar nicht wieder zu beruhigen war. Später hat er dann ganze Kassetten mit Kirchengeläut und Sirenen aufgenommen und solche Geräusche waren eines seiner bevorzugten Gesprächsthemen.

Kinder mit WBS bilden sehr häufig solche „Lieblingsthemen“ aus und erwerben in diesen Bereichen oft ein erstaunliches Wissen. In der „Umschau“ Nr. 29/2000, der Zeitschrift des Bundesverbandes Williams-Beuren-Syndrom e.V., wurde beispielsweise darüber berichtet, daß eine Frau mit WBS auf einer Edelsteinmesse Fachgespräche mit anderen Besuchern führte. Ein Junge weiß „alles“ über Riesenräder, ein anderes Mädchen ist ein Riesenfan der „Kelly-Family“ und kann alle ihre Texte mitsingen.

Vorlieben und Abneigungen entwickeln Kinder mit WBS auch häufig im Zusammenhang mit dem Essen. Fast alle bevorzugen beispielsweise breiartige Speisen, was sicherlich auch mit den häufig vorhandenen Zahnfehlstellungen zusammenhängt und auch damit, daß sie im Kleinkindalter noch sehr lange solche Kost bekommen, weil sie etwas anderes häufig nicht zu sich nehmen.<sup>75</sup>

---

<sup>72</sup> Hackenbroch in: Spiegel Nr.34/99, S. 176

<sup>73</sup> vgl.: Scheiber, 2000

<sup>74</sup> vgl. Regionalgruppe Bayern Süd, 1998, S.5

<sup>75</sup> vgl. Sarimski, 1996, S. 91

### 2.3.4 Selbständigkeit und schulische Entwicklung

Schon im Kindesalter sind Menschen mit WBS relativ selbständig. So lernen sie häufig recht schnell eigenständig auf die Toilette zu gehen, sich alleine anzuziehen und mit Messer und Gabel zu essen. Diese Selbständigkeit setzt sich auch im Erwachsenenalter noch fort. Sie können einfache Haushaltstätigkeiten übernehmen und öffentliche Verkehrsmittel benutzen sofern die Routen ihnen vertraut sind. Nach einer Studie von Udwin (1990) sind allerdings nur sehr wenige Menschen mit WBS in der Lage ihre Freizeit selbst zu gestalten (8.5%) und nur 14% führten eine stabile gegengeschlechtliche Beziehung. Insgesamt fällt im Erwachsenenalter verstärkt die Unfähigkeit auf, soziale Beziehungen zu führen. Nur sehr wenige hatten Kontakt zu Gleichaltrigen und waren in der Lage, Gespräche (über die Lieblingsthemen hinaus) und gemeinsame Aktivitäten zu gestalten.

Jedoch ist in diesen Bereichen zu berücksichtigen, daß sie sehr von der Förderung und den gegebenen Möglichkeiten abhängen, die die Heranwachsenden erhalten. Bei den heutigen Erwachsenen ist wohl davon auszugehen, daß sie nicht die optimale Unterstützung erhalten haben, weil vor zwanzig oder dreißig Jahren noch entsprechende Einrichtungen und Konzepte fehlten.<sup>76</sup>

Einer Studie von Udwin (1990) zufolge leben die meisten Erwachsenen mit WBS bei ihren Eltern oder im Wohnheim für Behinderte. Über die Hälfte arbeitet in einer Werkstatt für Behinderte, etwa ein viertel befand sich zur Zeit der Studie in Ausbildungseinrichtungen für Lernbehinderte. Nur wenige hatten auf dem freien Arbeitsmarkt eine Stelle gefunden, z.B. in einer Fabrik, als Haushaltshilfe, für leichte Packarbeiten, oder als Hilfspersonal in einem Restaurant.

Der gleichen Studie nach, besuchen etwa 88% der Kinder mit WBS eine Sonderschule für Lern- oder für geistig Behinderte. Einige werden integrativ beschult. Den Zahlen zufolge gibt es auch Kinder, die eine Regelschule besuchen. Häufig wechseln die Kinder aber später von der Regelschule in eine Sonderschule.<sup>77</sup> Etwa zwei drittel der befragten Eltern einer Studie von Grejtak halten einen guten Lehrer für die wichtigste Variable des Schulerfolgs ihres Kindes mit WBS, gefolgt von dem Lehrstil, der Klassengröße, der Klassenkameraden (im Sinne von geeigneten Sprach- und Verhaltensvorbildern) sowie des persönlichen Helfers in Integrationsmaßnahmen. Wie schon erwähnt lernen „[v]iele Kinder [...] offensichtlich recht gut lesen, was mit ihrer guten sprachlichen Entwicklung korrespondiert, haben aber aufgrund der visuell- räumlichen Verarbeitungsschwächen wesentlich mehr Schwierigkeiten beim Schreiben und Rechnen.“<sup>78</sup> So können mehr als

---

<sup>76</sup> vgl. ebd. S. 91ff

<sup>77</sup> vgl. ebd. S. 92

<sup>78</sup> ebd. S.92

40% Bücher für Jugendliche lesen, aber nur etwa 20% richtige Briefe schreiben. Wiederum über 40% können einfache Additionen und Subtraktionen durchführen. Gretjak fragte auch nach besonders erfolgreichen Lese- und Rechenlernprogrammen, welche es offensichtlich gibt. Leider sind sie in Deutschland unbekannt und wohl auch nicht immer auf deutsche Verhältnisse übertragbar.

### **3 Intelligenz**

Aus einer Zusammenstellung unbestrittener Kriterien des Begriffes der Intelligenz im psychologischen Wörterbuch<sup>79</sup> ergibt sich, daß es sich hierbei um „eine komplexe Fähigkeit [handelt], sich in neuen Situationen aufgrund von Einsichten zurechtzufinden oder Aufgaben mittels Denken zu lösen, indem Wesentliches erfaßt wird.“<sup>80</sup>

Um meine eigene Untersuchung in einen größeren Gesamtkontext einzugliedern, erachte ich es für sinnvoll, den Beitrag des Einzelaspektes „räumliches Vorstellungsvermögen“ in verschiedenen bedeutenden Strukturkonzepten der Intelligenz darzulegen, das Problem des Begriffes „Intelligenz“ im Zusammenhang mit Menschen mit einer geistigen Behinderung zu betrachten und auf die Erkenntnisse der Intelligenzentwicklung beim WBS einzugehen.

#### **3.1 Strukturkonzepte der menschlichen Intelligenz**

Um ein Bild davon zu vermitteln, wie unterschiedlich der Begriff der „Intelligenz“ definiert wird, werde ich hier einen kurzen Überblick über die verschiedenen Strukturkonzepte geben.

Der englische Psychologe Charles Spearman, der der „Englischen Schule“ zugerechnet wird, entwickelte schon 1904 sein Konzept der Intelligenz.<sup>81</sup> Er geht von einem generellen Intelligenzfaktor „G“ aus.<sup>82</sup> Dieser Generalfaktor „G“ stellt für Wechsler ein Maß „der Energie dar, die allen intellektuellen Fähigkeiten zugrunde liegt“<sup>83</sup> Er setzt sich aus verschiedenen, unabhängigen Variablen zusammen, die jedoch nicht weiter differenziert werden. Tewe, der den von Wechsler entwickelten HAWIK<sup>84</sup> überarbeitete, und sich auch Spearman's Konzept anschließt, definiert Intelligenz als „die allgemeine Fähigkeit des Individuums, die Welt, in der es lebt, zu verstehen und sich in ihr

---

<sup>79</sup> Dorsch, 1987, erwähnt in Suhrweier, 1999, S. 172

<sup>80</sup> Suhrweier, 1999, S. 172 f

<sup>81</sup> vgl. Maier, 1994, S. 17

<sup>82</sup> vgl. Gardner, 1994, S. 27

<sup>83</sup> Wechsler (1964) zitiert in: Bundschuh, 1996, S. 146

<sup>84</sup> HAMBURG- Wechsler- Intelligenztest für Kinder

zurechtzufinden“<sup>85</sup> Intelligenz wird von ihm als übergeordnete Einheit verstanden, wobei die Isolierung einzelner Fähigkeiten seiner Auslegung nach vermieden werden sollte.<sup>86</sup>

Cattells Theorie ist schon etwas differenzierter. Er spricht von „flüssiger“ und „kristallisierter“ Intelligenz. Die flüssige Intelligenz meint die „aktive allgemeine geistige Grundkapazität, die zum größten Teil angeboren und unmodifizierbar ist“<sup>87</sup>, während die kristallisierte Intelligenz „eine durch Erziehungs- und kulturelle Einflüsse geprägte allgemeine Fähigkeit“<sup>88</sup> darstellt, also erworbenes Wissen repräsentiert.

Gardner postuliert diejenigen, die den Intellekt als Einheit betrachten, der zudem zum großen Teil angeboren und nicht beeinflussbar ist (wie Spearman und seine Nachfolger) als „Igel“ denen er die „Füchse“, welche dafür halten, daß er aus mehreren Komponenten besteht, gegenüberstellt.<sup>89</sup>

Die „Füchse“ vertreten also ein mehrdimensionales Strukturkonzept der Intelligenz.

Das bekannteste von ihnen ist das Konzept L.L. Thurstones „der ein kleines Set primärer mentaler Fähigkeiten annimmt, die verhältnismäßig unabhängig voneinander und durch entsprechende Aufgaben meßbar sind.“<sup>90</sup> Er geht von sieben Primärfaktoren aus, die die Intelligenz bestimmen: Faktor V (*verbal*, Wortverständnis); Faktor W (*word fluency*, Wortflüssigkeit/ Assoziationsflüssigkeit); Faktor N (*number*, Rechengewandtheit); Faktor P (*perception*, Auffassungsgeschwindigkeit); Faktor S (*space*, räumliches Denken); Faktor M (*memory*, Gedächtnis); und Faktor R (*reasoning*, schlußfolgerndes Denken).

Gardner spricht nicht von einer übergeordneten „Gesamtintelligenz“, sondern von einzelnen Intelligenzen, die verschiedene Kriterien erfüllen müssen, um als solche bezeichnet werden zu können. Unter anderem zieht er Ergebnisse aus der Neuropsychologie heran, daß diese Intelligenzen einzelnen Hirnregionen zugeordnet und relativ isoliert bei Wunderkindern oder „Idiots savants“<sup>91</sup> beobachtet werden können. Außerdem muß es sich um „Kernoperationen“ handeln, die sich mit den für diese Intelligenz spezifischen Inputs befassen (z.B. das Gehör für relative Tonhöhen, als ein Kern der musikalischen Intelligenz).<sup>92</sup> So extrahierte er folgende sechs Intelligenzen: die linguistische, die musikalische, die logisch- mathematische, die räumliche, die körperlich-kinästhetische und die personale Intelligenz. Die personale Intelligenz läßt sich hierbei noch einmal in die intra- und die interpersonale Intelligenz aufspalten.

Gardner selbst definiert Intelligenz als „...einen Satz von Fähigkeiten oder Techniken des Problemlösens, mit dem das Individuum *echte* Probleme oder Schwierigkeiten

---

<sup>85</sup> Tewes (1993) zitiert in: Bundschuh, 1996, S. 147

<sup>86</sup> vgl. Bundschuh, 1996, S. 147

<sup>87</sup> Maier, 1994, S. 17

<sup>88</sup> ebd., S. 17

<sup>89</sup> vgl. Gardner, 1994, S. 20

<sup>90</sup> ebd., S. 27

<sup>91</sup> Gardner, 1994, S. 67

<sup>92</sup> vgl. ebd., S. 68

bewältigen, oder ein wirksames Produkt oder Instrument schaffen kann."<sup>93</sup> Probleme sind Fragestellungen, bei denen die Lösungen ganz, teilweise oder auch gar nicht vorliegen.<sup>94</sup> Da wiederum in jeder Kultur andere Probleme von besonderer Bedeutung sind, ist Intelligenz nach Gardner kulturabhängig.

Guilford entwickelte ein noch weit ausdifferenzierteres Modell der menschlichen Intelligenz. Er unterschied 4 verschiedene Inhalte, 6 Produkte und 5 Operationen des Denkens und kombinierte diese alle miteinander in einem dreidimensionalen Modell, so daß insgesamt 120 Faktoren der Intelligenz entstehen, wie Abb. 2.1 zeigt.

### **Hier Abbildung 2 aus Maier S.25 einfügen!!!**

Kritisch ist bei diesem Modell anzumerken, daß einige der Zellen mehrfach besetzt sind und nach Guilford und Hoepfner (1976) erst 98 Faktoren nachgewiesen werden konnten.<sup>95</sup> Andere sprechen sogar von noch weniger bisher nachgewiesenen Faktoren in diesem Modell.<sup>96</sup> Insgesamt ist es ein sehr umstrittenes Modell, welches von Treumann sehr gelobt wird, während Füntratt es für ein „...unhaltbare[s] System der „Intelligenzstruktur“...“<sup>97</sup> hält und Hofstätter davor warnt, daß hier „...die Faktorenanalyse in die Gefahr eines ausgesprochenen Manierismus...“<sup>98</sup> gerät.

Das letzte Strukturmodell, welches ich im Rahmen dieser Arbeit vorstellen werde, ist das hierarchische Modell der Intelligenzfaktoren nach Vernon. Es versucht die verschiedenen Modelle, die doch sehr gegensätzlich schienen, miteinander zu verbinden. So ist der Spearman's Faktor G dem Modell übergeordnet, Cattels Modell der kristallisierten und flüssigen Intelligenz ist auf der Stufe der übergeordneten Gruppenfaktoren anzusiedeln, die Ebene der untergeordneten Gruppenfaktoren symbolisieren die Modelle von Gardner oder Thurstone, während das Strukturmodell von Guilford der Stufe der spezifischen Faktoren zuzuordnen ist.

### **Hier Tabelle 2 Maier S. 27**

Es ist also zu vermerken, daß es keine allgemeingültige Definition von Intelligenz gibt und wohl auch nie geben wird. Ich persönlich halte die Theorien von Thurstone und Gardner für recht überzeugend, die sich ja auch recht ähnlich sind. Im Gegensatz zu Gardner vertrete ich aber die Meinung, daß es schon so etwas, wie eine übergeordnete Intelligenz gibt. Ich definiere Intelligenz als etwas, daß einen Menschen befähigt in

---

<sup>93</sup> Gardner, 1985, zitiert in: Maier, 1994, S. 24

<sup>94</sup> vgl.: Meyer's Taschenlexikon, 1995

<sup>95</sup> in: Maier, 1994, S. 25

<sup>96</sup> vgl. Meyers großes Taschenlexikon, 1995, Bd. 10, S. 212

<sup>97</sup> Füntratt (1969) zitiert in: Maier, 1994, S.26

<sup>98</sup> Hofstätter (1971) zitiert in: Maier, 1994, S. 26

möglichst allen Bereichen seines Lebens selbständig klarzukommen. Dieses ist bei einem Menschen, der zwar in einem Intelligenzbereich überdurchschnittlich begabt ist, in allen anderen dagegen unterdurchschnittlich vermutlich eher nicht der Fall.

Der Faktor „Raum“ bzw. „räumliche Intelligenz“ taucht sowohl bei Thurstone als auch bei Gardner als eigenständiger Faktor der Intelligenz auf. In Guilfords Modell taucht der Faktor des Raumes zwar nicht gesondert auf, aber um dieses Modell zu verstehen, muß man selbst ein dreidimensionales Vorstellungsvermögen besitzen. Es ist also davon auszugehen, daß es sich beim räumlichen Vorstellungsvermögen um einen wichtigen Faktor der menschlichen Intelligenz handelt.

### **3.2 Messung der Intelligenz**

Etwa zur gleichen Zeit, in der die Strukturkonzepte der Intelligenz entwickelt wurden, entstanden auch die ersten Verfahren zu Messung der Intelligenz.

Binet entwickelte das erste System mit dem die Intelligenz eines Menschen in Zahlen ausgedrückt werden konnte. Er drückte sie als „Intelligenzrückstand“ bzw: „Intelligenzvorsprung mit Hilfe der Differenz zwischen dem Intelligenzalter und dem Lebensalter aus, also der Abweichung von der altersmäßigen Intelligenznorm. Schon bald stellte sich dieses Konzept jedoch als unzureichend heraus, denn ein Kleinkind, das einen Intelligenzrückstand von einem Jahr aufweist, ist wohl mehr geschädigt als ein Jugendlicher mit demselben Intelligenzrückstand.

Aus diesem Grund entwickelte William Stern einen objektiveren Maßstab, den heute noch viel gebrauchten Intelligenzquotienten. Dieser wird errechnet, indem das Intelligenzalter durch das Lebensalter dividiert und dann zur besseren Handhabung mit 100 multipliziert wird. Bei einem Kind das also einen Intelligenzquotienten von 100 hat, entspricht also das Intelligenzalter genau dem Lebensalter.

Aus dem vorigen Abschnitt läßt sich allerdings unschwer erkennen, daß die Gültigkeit dieser Art der Intelligenzberechnung heute angezweifelt werden kann. Sie ist dennoch, wohl aufgrund ihrer Prägnanz, die einzige gesellschaftlich und wissenschaftlich anerkannte Weise die Intelligenz von Menschen quantitativ zu erfassen.

Wie ich schon in Kapitel 2 erwähnte, werden zur Messung der Intelligenz von Menschen mit WBS bestimmte Intelligenztestverfahren bevorzugt. Dieses sind: der HAWIK-R<sup>99</sup>, die K-ABC und im englischsprachigen Raum die DAS<sup>100</sup>. In diesem Abschnitt werde ich diese Verfahren vorstellen und auf den jeweiligen Intelligenzbegriff eingehen.

---

<sup>99</sup> ist nahezu eine Kopie der WISC-R, die im englischen Sprachraum verwendet wird und die ich bei der Vorstellung mit dem HAWIK-R gleichsetze.

<sup>100</sup> ist ein amerikanischer Abkömmling der British Ability Scale.



Beim HAWIK-R, der von Tewes 1993 überarbeiteten Fassung des HAWIK, wird Intelligenz als eine übergeordnete Einheit aufgefaßt, bei der die Isolierung einzelner Fähigkeiten vermieden werden soll. „Der Test versucht durch Reaktionen, die die einzelnen Aufgaben auslösen, Rückschlüsse auf die allgemeine Fähigkeit des Individuums bezüglich seiner Umweltauseinandersetzung zu ziehen.“<sup>101</sup> Die zehn Untertests sind sehr vielfältig und dienen der Darstellung einer übergeordneten Gesamtheit, die Intelligenz repräsentieren soll. Untergliedert werden diese Untertests dennoch in einen Handlungs- und einen Verbalteil. Bei der Vorstellung habe ich jeweils mit (H) bzw. (V) markiert, welcher Untertest zu welchem Teil gehört.

Um ein bestimmtes Merkmal zu erfassen (z.B. Konzentration, Visuomotorik) müssen immer die Leistungen verschiedener Untertests ausgewertet werden und in Beziehung zueinander gebracht werden.

Zu den Aufgaben:

1. Beim *Bilder ergänzen* (H) kommt es darauf an, daß die Kinder erkenne, welcher wichtige Teil in einem Bild fehlt. Es gibt 33 Aufgaben. Geprüft wird:
  - die visuelle Auffassungskraft
  - Erkennen des Wesentlichen
  - geistige Beweglichkeit
2. 33 Testfragen zum *allgemeinen Wissen* (V) sollen den Wissensumfang des Kindes ermitteln.
3. Beim *Wortschatz Test* (V) soll das Kind 44 Begriffe erklären.
4. Der *Mosaik Test* (H) verlangt vom Kind das Nachlegen von 17 verschiedenen geometrisch Bildern aus Würfeln, deren Seiten unterschiedlich bemalt sind. Im Vordergrund steht hier:
  - räumliches Vorstellungsvermögen
  - visuomotorische Koordination
  - Kombinationsfähigkeit
5. Das *rechnerische Denken* (V) wird anhand von 29 Aufgaben überprüft
6. Im *allgemeinen Verständnis-* Untertest (V) soll das Kind in 20 Aufgaben sein praktisches Urteilsvermögen und seine Fähigkeit zur ethischen Wertung zeigen, wobei Probleme des Lebensalltags zugrundegelegt wurden. Bei der Auswertung steht hier die Fähigkeit im Vordergrund das Problem zu erfassen, nicht die sprachliche Ausdrucksfähigkeit.
7. Beim *Figuren legen* (H) sollen 10 zerschnittene Figuren wieder richtig zusammengesetzt werden. Erfasst werden soll hier:
  - die visuomotorische Koordination

---

<sup>101</sup> Bundschuh, 1996, S.148

- die *Fähigkeit Beziehungen zu erfassen*

- *Problemlösetechniken*

- *Ausdauer*

8. Die richtige Reihenfolge von elf Bildserien soll beim *Bilder ordnen* (H) erfaßt werden. Untersucht wird hier die *Fähigkeit, soziale Gesamtkonstellationen zu überblicken*.
9. Das Kind soll bei 25 Wortpaaren *Gemeinsamkeiten finden* (V). Was ein ausreichend *intaktes Abstraktionsvermögen* erfordert und *semantische Strukturen* überprüft.
10. Beim *Zahlensymboltest* (H) soll den Ziffern 1-9 nach einem vorgegebenen Schlüssel ein bestimmtes Symbol zugeordnet werden. Dieses verlangt:
  - *Ausdauer*
  - *Konzentration*
  - *Lernfähigkeit*
  - *Tempo*
  - *visuelle Koordination*

(11.) Ein zusätzlicher Untertest ist das *Zahlen nachsprechen* (V) bei dem Zahlenreihen von bis zu neun Gliedern vor- und rückwärts nachgesprochen werden sollen.

Kinder mit WBS schneiden in der Regel in den Untertests zum Handlungsteil signifikant schlechter ab als in den Untertests zum Verbalteil. Daraus wird geschlossen, daß vor allem die räumlichen, visuellen und motorischen Fähigkeiten bei diesen Kindern schlechter entwickelt sind. Aber auch im Handlungsteil des HAWIK gibt es Untertests, bei denen Menschen mit WBS in der Regel besser abschneiden als bei anderen. Hierauf werde ich noch in Abschnitt 5.1 eingehen.

Bei der K-ABC wird die Intelligenz, die als die Art und Weise, wie ein Individuum Probleme löst und Informationen verarbeitet definiert wird, in das einzelheitliche und das ganzheitliche Denken unterteilt, welche die Skalen intellektueller Fähigkeiten bilden. Ein dritte Skala ist die Fertigkeitenskala die als das Ergebnis früheren Lernens interpretiert wird, also als flüssige Intelligenz. Die Autoren legen besonderen Wert auf diese Unterscheidung von Problemlösung und Faktenwissen, also von flüssiger und kristallisierter Intelligenz. „Die Fertigkeitenskala repräsentiert die aus- und herausgebildeten Fähigkeiten, während die Skalen zu intellektuellen Fähigkeiten diejenigen Fähigkeiten repräsentieren, die zum flexiblen Umgang mit unbekanntem Problemen dienen...“<sup>102</sup> Es wurde versucht, die Bedeutung sprachlicher Fähigkeiten bei der Bewältigung der Aufgaben zu reduzieren.

---

<sup>102</sup> Bundschuh, 1996, S. 160

Die Skala einzelheitlichen Denkens enthält folgende Untertests:

- *Handbewegungen*, die in der gleichen Reihenfolge wiederholt werden sollen, wie sie der Versuchsleiter vorgibt.
- *Zahlen* in der gleichen Reihenfolge *nachsprechen*, wie der Versuchsleiter es vorgibt.
- Der Versuchsleiter nennt eine *Wortreihe*, die entsprechenden Objekte soll das Kind in der gleichen Reihenfolge auf einer Tafel zeigen.
- Beim *Zauberfenster* soll das Kind erkennen, was für ein Bild langsam an einem schmalen Fenster vorbeigeschoben wird, das stets nur als Ausschnitt zu sehen ist.
- Auf Gruppenfotos soll das Kind *Gesichter wiedererkennen*, die unmittelbar zuvor dargeboten wurden.

Die Skala ganzheitlichen Denkens umfaßt diese Untertests:

- Aus teilweise unvollständigen Tintenklebszeichnungen soll das Kind die *Gesamtgestalt erschließen*.
- Das Kind soll *Dreiecke* so anordnen, wie es auf einer Vorlage gezeigt wird.
- Beim *bildhaften Ergänzen* soll das Kind das Objekt auswählen, daß eine Analogie am besten vervollständigt.
- Bei der *Fotoserie* sollen Fotografien in die chronologisch richtige Reihenfolge gebracht werden.

Die Fertigkeitenskala beinhaltet folgende Untertests:

- Der *Wortschatz* soll erfaßt werden indem das Kind Fotos benennt.
- bekannte *Gesichter und Orte* soll das Kind benennen können.
- Das Wissen des Kindes über Zahlen und *Rechenoperationen* wird geprüft.
- Der Versuchsleiter nennt bedeutende Eigenschaften. Anhand dieses *Rätsels* soll das Kind das Objekt benennen.
- Das Kind soll Wörter und *Buchstaben* laut *vorlesen*.
- Beim *Lesen/Verstehen* soll das Kind gelesene Anweisungen ausführen.

Levine<sup>103</sup> untersuchte die Intelligenz von mehreren Kindern mit WBS anhand der K-ABC. Sie stellte fest, daß viele Kinder auch bei diesem Intelligenztest ein typisches Profil aufwiesen. In der Skala der intellektuellen Fähigkeiten wiesen sie in den Untertests Gesichter wiedererkennen, Zahlen nachsprechen und Zauberfenster (alles einzelheitliche Fähigkeiten) Stärken auf, einige schnitten auch beim Untertest Fotoserie (ganzheitliches Denken) recht gut ab. Die anderen Untertests der intellektuellen Fähigkeiten bewältigten sie schwach bis sehr schwach. In der Fertigkeitenskala schnitten sie wesentlich besser ab. So erwiesen sich die Ergebnisse der älteren Probanden in allen Untertests, mit Ausnahme

---

<sup>103</sup> Levine, 2000

des Rechnens, als gut. Auffällig ist also, daß die Probanden in Tests zur kristallisierten Intelligenz wesentlich besser abschneiden.

Die DAS von Elliott (1990) ist ein Individualtestverfahren für Kinder zwischen 2;6 und 17;11 Jahren und besteht aus einer Batterie für das Vorschulalter und einer für das Schulalter. Auch hier gibt es verschiedene Skalen, die aufgestellt werden können. Die „General Conceptual Ability score“ ist mit einer IQ-Skala zu vergleichen. Andere Werte, die sich aus dem Alter und den Ergebnissen in bestimmten Untertests ergeben, können für die Verbalen Fähigkeiten, die nonverbalen Fähigkeiten und die räumlichen Fähigkeiten errechnet werden. Der Gesamttest besteht aus 20 Untertest wovon 17 die kognitiven Fähigkeiten testen und drei „achievement“ (vermutlich zu verstehen als erworbene Fähigkeiten, also kristallisierter Intelligenz) und würde etwa eine Stunde in der Durchführung dauern. Jedoch werden pro Kind höchstens 12 Untertests durchgeführt. Von Psychologen und Pädagogen werden besonders die psychometrischen Eigenschaften und die „out-of-level norms“ geschätzt.

Die Untertests die zur Bestimmung des nonverbalen Intelligenzalters genutzt werden sind in der Vorschul- Batterie:

- *Bild-ähnlichkeiten*, bei der der Proband einem Beispiel eins von vier Bildern zuordnen muß, was entweder auf Ähnlichkeiten oder semantischen Assoziationen beruht.
- der *Pattern Construction* Untertest, ist mit dem Mosaik Test des HAWIK vergleichbar. Hat jedoch auch Aufgaben, bei denen nur zweigliedrige Muster gelegt werden müssen.
- Beim *Kopieren* sollen Linienzeichnungen kopiert werden.

In der Batterie für das Schulalter sind für die Einschätzung der nonverbalen Fähigkeiten folgende Tests heranzuziehen:

- *Pattern Construction* (wie oben)
- ein *Matrizentest* bei dem das richtige Bild zum Vervollständigen eines anderen Bildes ausgewählt werden soll
- *Schlußfolgerndes Denken*, bei dem eine Form eingesetzt werden soll, um eine Abfolge von Dingen zu vervollständigen.

Innerhalb dieser Testverfahren, gibt es also immer auch Aufgaben speziell zum räumlichen Vorstellungsvermögen. In den sich daraus ableitenden Profilbildern ist es allerdings nur bei der DAS möglich, die Fähigkeit der Raumvorstellung getrennt zu betrachten. Dieses wäre wünschenswert um sich ein Bild von den Stärken und Schwächen machen zu können.

Außerdem halte ich die Verfahren mit denen sie ermittelt werden für sehr fragwürdig. Abgesehen vom Mosaik- bzw. Pattern- Construction- Test, sind die Aufgaben immer

zweidimensional. Wie ich in Kapitel 5 noch erläutern werde kann dieses aus Gründen der Eindeutigkeit und Vereinfachung sinnvoll sein, jedoch wage ich es anzuzweifeln, daß man Fähigkeiten in der Ebene einfach so auf den dreidimensionalen Raum, in dem wir alle leben beziehen kann, die noch dazu mit für das tägliche Leben so irrelevanten Aufgaben ermittelt wurden.

### 3.3 Intelligenz und geistige Behinderung

Lange Zeit wurde geistige Behinderung direkt als intellektuelle Redardierung definiert. Diese wurde mit speziellen Testverfahren festgestellt und galt somit als gesichert. Inzwischen hat in dieser Hinsicht ein Umdenken stattgefunden. Es wurde erkannt, daß das, was als „Intelligenz“ gemessen wurde, eigentlich nur durch die entsprechenden Testverfahren definiert wurde. Seit einiger Zeit wird immer mehr in frage gestellt, ob mit entsprechenden Testverfahren wirklich die Intelligenz untersucht wird, bzw. ob es überhaupt Verfahren geben kann die *die menschliche Intelligenz* ermitteln. Auch die Behauptung, daß Intelligenz angeboren sei, ist inzwischen lernpsychologisch widerlegt.<sup>104</sup> Dennoch wird auch in den neuesten Büchern noch die Definition von geistiger Behinderung nach Grossman (1973) gebraucht, die die „allgemeine“ intellektuelle Leistungsfähigkeit in den Mittelpunkt rückt: „Geistige Behinderung bezieht sich auf eine signifikant unterdurchschnittliches Allgemeinintelligenz, die fortlaufend mit Defiziten im adaptiven Verhalten vorkommt und während der Entwicklungsperiode bestehen bleibt.“<sup>105</sup>

Selbst die neueste Definition von geistiger Behinderung, die der AAMR<sup>106</sup> von 1992, führt noch die unterdurchschnittliche Intelligenz mit an: „Mental retardation refers to substantial limitations in present functioning. It is characterized by significantly subaverage intellectual functioning, existing concurrently with related limitations in two or more of the following applicable adaptive skill areas: communication, self-care, home living, social skills, community use, self-direction, health and safety, functional academics, leisure and work. Mental retardation manifests before age 18.“<sup>107</sup> Es ist jedoch zu bemerken, daß in dieser Definition, die herabgesetzte Intelligenz nicht mehr im Mittelpunkt steht, sondern neben Einschränkungen in mindestens zwei Bereichen der sozialen Kompetenz auftritt. Außerdem wird in der weiterführenden Erklärung noch darauf hingewiesen, daß auf jeden Fall die individuelle Kultur und Sprache, die typischen Verhaltensweisen der Peergroup und evtl. bestehende Stärken neben den festgestellten

---

<sup>104</sup> vgl. Speck, 1997, S. 47

<sup>105</sup> Grossman, 1973, zitiert in: Speck, 1997, S. 47; Die gleiche Definition mit geringen Änderungen im Wortlaut, die ich auf die Übersetzung zurückführe, findet sich bei Neuhäuser und Steinhausen, 1999, S. 62.

<sup>106</sup> American Assoziation of Mental Retardation

<sup>107</sup> AAMR, 1992 zitiert in: Beime- Smith et al., 1998, S. 77; Der Versuch einer Übersetzung findet sich im

Schwächen berücksichtigt werden sollten sowie die Lebenstüchtigkeit von Menschen mit einer geistigen Behinderung durch entsprechende Förderung im allgemeinen verbessert werden kann.<sup>108</sup> Diese Erläuterung weist also darauf hin, daß Intelligenz in dieser Definition nicht mehr für angeboren und unveränderbar gehalten wird und daß außerdem innerhalb der verschiedenen Intelligenzleistungen erhebliche Unterschiede festgestellt werden können. Es kann also davon ausgegangen werden, daß hier ein multifaktorielles Modell der Intelligenz zugrundegelegt wurde.

Obwohl also die Intelligenzmessung ihre zentrale Funktion in der Diagnostik einer geistigen Behinderung verloren hat, wird sie noch durchgeführt. Es gibt auch kein anderes gesellschaftliches und wissenschaftlich anerkanntes Verfahren, um zu entscheiden, was für eine Förderung und damit was für eine Art von Schule, ein Mensch braucht. Dieses geschieht meistens mittels normierter Einzelintelligenztests (z.B. HAWIK) seltener auch noch mit Stufentests (z.B. Kramertest, Stanford- Binet- Test).

Ist die Intelligenz mit diesen Verfahren quantitativ erfaßt und ein IQ unter 70 diagnostiziert worden, kann z.B. die TBGB<sup>109</sup> durchgeführt werden, um ein individuelles Profil und daraus ein entsprechendes Förderprogramm zu entwickeln. Auch entwicklungsorientierte Verfahren, die an Piagets Entwicklungstheorie angelehnt sind, können zur besseren Einstufung der individuellen Fähigkeiten genutzt werden.<sup>110</sup>

### **3.3 Intelligenz beim Williams- Beuren- Syndrom**

An dieser Stelle möchte ich noch einmal, wie schon in Kapitel 2.3.1 auf das besondere kognitive Profil von Menschen mit WBS beschreiben, wobei ich hier schwerpunktmäßig auf die neuropsychologischen Überlegungen eingehen werde. Wiederholungen werde ich dabei leider nicht immer vermeiden können.

Bei Intelligenztestverfahren schneiden Menschen mit WBS in der Regel unter dem Durchschnitt ab und werden von daher überwiegend (in ca. 75% der Fälle) als leicht bis mäßig geistig behindert eingestuft.<sup>111</sup> Der IQ liegt zwischen 40 und 100, im Mittel bei etwa 60.

Menschen mit WBS weisen oft sehr ähnliche Stärken und Schwächen auf. So sind sie „[i]m Lesen, Schreiben und Rechnen [...] gewöhnlich schlecht, verblüffen aber mit anderen Fähigkeiten – so außer mit ihren verbalen Ausdrucksmöglichkeiten auch beim

---

Anhang.

<sup>108</sup> vgl. Beirne- Smith et al., 1998, S. 77

<sup>109</sup> Testbatterie für geistig Behinderte

<sup>110</sup> vgl. Neuhäuser und Steinhausen, 1999, S. 64 ff

<sup>111</sup> Im gesamten Abschnitt 2.3 beziehe ich mich auf den Artikel von Lenhoff et al., „Williams- Beuren- Syndrom und Hirnfunktionen“, 1998, in: Umschau Nr.24/ 1998, S.14-20; es sei denn, ich habe es anders gekennzeichnet.

Wiedererkennen von Personen am Gesicht. Generell scheinen sie einfühlsam, gesprächsfreudig und umgänglich zu sein.<sup>112</sup>

Durch diese auffälligen Leistungsdiskrepanzen erhoffen sich Forscher neue Aufschlüsse über die Organisation und Anpassungsfähigkeit unseres Gehirns und darüber, wie Gene die Entwicklung und Funktion unseres Gehirns beeinflussen.

So wird beispielsweise von Amanda Ewart und ihren Kollegen vermutet, daß das Enzym LIM-Kinase 1, dessen Gen beim WBS fehlt, möglicherweise mit dem Erfassen räumlicher Beziehungen zu tun hat. Auch die bisher identifizierten fehlenden Gene FZD3 und WSCR1 sind im Gehirn aktiv, welche Aufgaben die von ihnen codierten Proteine haben, ist aber noch nicht bekannt.

Das Gehirn weist bei Menschen mit Williams- Beuren- Syndrom besondere anatomische Abweichungen auf. Es ist um etwa 20% kleiner als ein durchschnittliches Gehirn und auch die graue Masse ist signifikant reduziert. Im Bereich der visuellen Felder ist eine Häufung von Neuronen zu finden, die scheinbar letztendlich die räumlich-visuellen Fähigkeiten beeinträchtigen. Aufgaben, die visuelle Verarbeitung erfordern, werden von Menschen mit WBS ähnlich gelöst, wie von Patienten die in der rechten Hemisphäre einen Schlaganfall erlitten haben. Zum Beispiel werden beim Abzeichnen von Bildern Einzelbestandteile des dargestellten Objekts beachtet, aber nicht die Gesamtgestalt. Personen mit Down- Syndrom hingegen erfassen hierbei eher die Gesamtgestalt, vernachlässigen aber Details, wie es wiederum auch Patienten tun, die in der linken Hemisphäre ein Schlaganfall hatten.

Diese Beobachtung konnte ich bei der Zeichenaufgabe meiner Untersuchung, die ich in Kapitel 5 vorstelle nur einmal machen, als ein Proband das Etikett der zu zeichnenden Flasche malte, welches eigentlich zu vernachlässigen war.<sup>113</sup> Ich hab jedoch bewußt Gegenstände mit wenigen Merkmalen, ergo auch wenigen Details, zeichnen lassen.

Die Schlußfolgerung, daß diese Ergebnisse auf eine Entwicklungsstörung der rechten Hirnhälfte, die bei den meisten Menschen für die visuell- räumlichen Fähigkeiten zuständig ist, hinweisen, ist allerdings zu einfach, da sowohl für das Wiedererkennen von menschlichen Gesichtern, als auch für eine emotionale Ausdrucksstärke ebenso die rechte Hemisphäre zuständig ist. In diesen Bereichen jedoch weisen Personen mit WBS, wie schon erwähnt, besondere Stärken auf. Eher könnten diese Ergebnisse tatsächlich durch die Häufung der Neuronen im Bereich der visuellen Felder hervorgerufen werden, die letztlich die räumlich- visuellen Fähigkeiten beeinträchtigen.

Im Vergleich zu normalen Altersgenossen nimmt die Großhirnrinde bei Personen mit WBS weniger Raum ein, wobei aber die Stirnlappen und die limbischen Bereiche der Schläfenlappen relativ besser ausgebildet sind. Dem limbischen System wird besondere

---

<sup>112</sup> ebd. S.14

<sup>113</sup> vgl. Zeichnung und Interview mit Christoph K.

Bedeutung im Zusammenhang mit Emotionen und Gedächtnis zugesagt, so könnten also die Stärken in diesen Bereichen erklärt werden.

Auch das Kleinhirn, das Cerebellum hat normale Größe und das Neocerebellum ist manchmal sogar größer als bei „normalen“ Altersgenossen. Das Kleinhirn wird nach Forschungen von E. Petersen et al. aktiv, wenn man nach einem passenden Verb zu einem vorgegebenen Substantiv sucht und Verletzungen an ihm können nicht nur motorische Störungen, sondern auch kognitive Defizite hervorrufen.

Einige Wissenschaftler vermuten, daß die Kommunikation des Neocerebellums mit einem Teil der Stirnrinde, für eine flüssige Sprachverarbeitung zuständig ist, die recht flüssige Sprache von Menschen mit WBS lassen diese Vorstellung durchaus plausibel erscheinen.

Auch das gute Musikempfinden läßt sich durch anatomische Merkmale des Gehirns bei WBS-Patienten erklären. So erscheinen die primäre Hörrinde und das ihr benachbarte Planum temporale in den Schläfenlappen überproportional vergrößert. Linksseitig wurden in den Untersuchungen sogar bei einigen WBS-Patienten Ausmaße gefunden, wie sie sonst nur bei Berufsmusikern zu finden sind.

Bei Untersuchungen der elektrischen Aktivität bestimmter Hirnareale auf verschiedene Anforderungen wurde entdeckt, daß beim WBS die Reaktion auf sprachliche Aufgaben in beiden Hirnhälften gleich stark ausfiel, während sie bekanntermaßen bei „normalen“ Menschen in der linken Hemisphäre stärker ist. „Diese Beobachtungen sprechen dafür, daß in einem Gehirn, dessen normale Entwicklungsvorgänge durcheinandergeraten sind, die Zuständigkeiten umverteilt werden, wobei neu ausgebildete Schaltkreise die Funktionen der gestörten, so gut es geht, übernehmen“<sup>114</sup>

All diese Ergebnisse scheinen Gardners These der multiplen Intelligenzen zu stützen. „Zudem läßt sie den generellen Befund „geistige Behinderung“ in einem neuen Licht sehen: Ein niedriger IQ kann erstaunliche intellektuelle Teilfähigkeiten verschleiern. Das sollte dazu anregen, auch anderen als retardiert abgestempelten Menschen nach ungenutzten Potentialen zu suchen und sie zu fördern.“<sup>115</sup>

#### **4 Raumvorstellung**

In Kapitel 3.1 habe ich verschiedene Konzepte dargestellt, die darauf hinweisen, daß es sich bei der Raumvorstellung um einen Primärfaktor der Intelligenz handelt. In diesem Kapitel werde ich zunächst einmal die Bedeutung der visuellen Wahrnehmung für die Entwicklung eines räumlichen Vorstellungsvermögens erläutern. Daraufhin werde ich verschiedene Konzepte zur Struktur der Raumvorstellung vorstellen. Außerdem werde

---

<sup>114</sup> Lenhoff et al., 1998, S. 20

<sup>115</sup> ebd. S. 20




ich auf verschiedene Theorien zur Entwicklung der Raumvorstellung eingehen, die Relevanz der Raumvorstellung im Alltag und im Bildungsplan der Schule für individuelle Lebensbewältigung hervorheben, einige Testverfahren zur Raumvorstellung vorstellen und einmal kurz ihre Vor- und Nachteile erläutern.

#### 4.1 die visuelle Wahrnehmung

Frostig entwickelte Anfang der siebziger Jahre eine Übungs- und Beobachtungsfolge zur visuellen Wahrnehmung. Sie schreibt, daß eine Förderung der Wahrnehmung insofern wichtig ist, als „...daß der Wahrnehmungsprozeß während des ganzen Lebens eng mit Sprache, Denken und Gedächtnis verbunden ist.“<sup>116</sup> Wahrnehmung ist definiert, als das Erkennen und Unterscheiden von Reizen, bezieht sich also immer auf Gegenwärtiges. Richtiges Wahrnehmen ist notwendig, um ein Konzept von der Welt zu entwickeln und das Wahrgenommene dort richtig einordnen zu können.

Das Denken und damit auch die Raumvorstellung bezieht sich auf nicht ausschließlich auf etwas Gegenwärtiges, sondern vielfach auf Reize, die in der Vergangenheit wahrgenommen wurden. Diese bilden also die Grundlage für das Denken und die Vorstellung.

Visuelle Wahrnehmung ist nach Frostig: „...die Fähigkeit visuelle Reize zu erkennen, zu unterscheiden und sie durch die Assoziation mit früheren Erfahrungen zu interpretieren.“<sup>117</sup> Sie beinhaltet also nicht nur die Fähigkeit gut zu sehen, sondern auch die Interpretation des gesehenen Reizes im Gehirn. So werden diese vier Linien  erst im Gehirn als ein Quadrat erkannt.

Es werden fünf Bereiche der visuellen Wahrnehmung unterschieden:

1. die *Visuomotorische Koordination* ist „...die Fähigkeit, das Sehen mit den Bewegungen des Körpers oder Teilen des Körpers zu koordinieren. [...] Die komplikationslose Durchführung beinahe jeder Handlungsfolge hängt von einer ungestörten Koordination von Augen und Motorik ab.
2. die *Figur-Grund-Wahrnehmung* sorgt dafür, daß wir die Gegenstände am klarsten erkennen, auf die wir unsere Aufmerksamkeit richten. Das menschliche Gehirn wählt aus der Gesamtzahl der einströmenden Reize eine begrenzte Zahl aus, die zum Zentrum der Aufmerksamkeit werden. „Die Figur ist der Teil des Wahrnehmungsfeldes auf den sich das Zentrum unserer Aufmerksamkeit richtet.“<sup>118</sup>
3. „Aufgrund der *Wahrnehmungskonstanz* sind wir imstande, bestimmte Eigenschaften eines Gegenstandes wie seine Form, Lage oder Größe trotz unterschiedlichen

---

<sup>116</sup> Frostig, 1979, S.5; Ich werde mich in diesem gesamten Abschnitt auf Frostig beziehen.

<sup>116</sup> ebd.,S.5

<sup>118</sup> Frostig, S.5

- Netzhautbildes unverändert wahrzunehmen. Zwei- oder dreidimensionale Formen können z.B. vom Wahrnehmenden als zugehörig zu einer bestimmten Formkategorie erkannt werden, unabhängig von ihrer Größe Farbe, Struktur, der Art der Darbietung oder vom Blickwinkel.<sup>119</sup>
4. die Wahrnehmung der *Raumlage* bezieht sich auf die Wahrnehmung der räumlichen Beziehung eines Gegenstandes zum Betrachter. Dieser nimmt den Gegenstand als vor, hinter, über sich, unter sich, links oder rechts von sich etc. wahr.
  5. die *Wahrnehmung der räumlichen Beziehungen* betrifft die Beziehungen zwischen zwei oder mehr Gegenständen untereinander. Sie entwickelt sich erst nach der Wahrnehmung der Raumlage und lenkt die Aufmerksamkeit im Gegensatz zur Figur-Grund-Wahrnehmung auf mehrere Objekte gleichzeitig.
- Diese Bereiche der visuellen Wahrnehmung lassen erkennen, daß die Raumwahrnehmung von besonderer Wichtigkeit ist. Die Wahrnehmung des Raumes bildet die Grundlage für die Raumvorstellung

## 4.2 Strukturkonzepte der Raumvorstellung

Wie bei der Intelligenz gibt es auch bei der Raumvorstellung verschiedene Konzepte aber keine allgemeingültige Definition. Maier zitiert in diesem Zusammenhang Berger (1986) folgendermaßen: „Aus diesen Überlegungen läßt sich unschwer ableiten, daß es sich bei der Raumvorstellung um einen sehr breiten und wesentlichen Bestandteil der menschlichen Intelligenz handelt, der sich - wie auch andere Intelligenzbereiche - nicht scharf abgrenzen läßt.“<sup>120</sup> Im Laufe der Zeit wurde „[d]as räumliche Vorstellungsvermögen [...] mit zur bestuntersuchten Fähigkeit der menschlichen Begabung.“<sup>121</sup> Die Theorien, die zur Erklärung der Raumvorstellung aufgestellt wurden, lassen sich im großen und ganzen in Ein-, Zwei- und Drei- Faktoren- Theorien unterscheiden.

El Koussy, ein Vertreter der „Englischen Schule“, konnte 1935 mit Hilfe einer modifizierten Version von Spearman's faktorenanalytischen Verfahren zeigen, daß bei vielen Raumvorstellungstests die hohe Korrelation zwischen den Ergebnissen und dem von Spearman postulierten Generalfaktor „g“ nur zum Teil durch denselben erklärbar ist. Er identifiziert einen Faktor „k“, den er als notwendig ansieht „to obtain, manipulate and utilise *visual spatial imagery*“.<sup>122</sup> Später (1955) spaltet El Koussy selbst seinen Faktor „k“ in verschiedene Unterfaktoren.

---

<sup>119</sup> ebd., S.6

<sup>120</sup> Berger zitiert in: Maier, 1994, S. 31, im gesamten Abschnitt 3.1 werde ich mich überwiegend auf die Darstellung von Maier beziehen.

<sup>121</sup> Rost, 1977, S. 59

<sup>122</sup> El Koussy, 1935, zitiert in: Maier S. 31, Hervorhebung im Original, eine Übersetzung des Zitats findet sich im Anhang

Michael, Zimmerman und Guilford ermitteln 1950 zwei Faktoren der Raumvorstellung, die sich signifikant unterscheiden. Zum einen ist es die Fähigkeit „räumliche Beziehungen“ (*spatial relation*) zu erfassen, zum anderen der Faktor „Veranschaulichung“ (*visualisation*), welcher die Manipulation visueller Eindrücke beinhaltet.

Auch Bishop (1980) vertritt einen Zwei- Faktoren- Ansatz, „...der nicht nur auf faktorenanalytischen Untersuchungen, sondern auch auf der Arbeit von Entwicklungspsychologen und auf Unterrichtsversuchen aufbaut.“<sup>123</sup> Seine Faktoren nennt er: IFI (the ability for interpreting figural information)<sup>124</sup> und VP (the ability for visual processing)<sup>125</sup>. Die Definition dieser Faktoren weist Ähnlichkeiten mit den Faktoren SR-O und Vz nach Michael, Guilford, Fruchter und Zimmerman (1957) auf, welche ich jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht näher erläutern werde, weil sich ihr Modell „...doch aus heutiger Sicht als recht unbefriedigend zu bezeichnen [ist].“<sup>126</sup>

Piemonte (1982) unterscheidet die Visualisierung von 2-dimensionalen Konfigurationen als „low- level Fähigkeit“ von der Visualisierung 3-dimensionaler Konfigurationen welche er als „high- level Fähigkeit“ bezeichnet. Ähnlich unterscheidet auch El Koussy in seinem späteren Werk (1955).

Es gibt viele unterschiedliche drei- Faktoren- Theorien, welche alle zu erläutern, dem Rahmen dieser Arbeit nicht entsprechen würde. Deshalb beschränke ich mich auf die anerkannte<sup>127</sup> 3-Faktoren-Hypothese von Thurstone, auf die sich eine Vielzahl von Veröffentlichungen beziehen. Sie liefert für den Bereich der Raumvorstellung eine sinnvoll interpretierbare Binnenstrukturierung. Er unterscheidet zwischen den drei Faktoren: Veranschaulichung, räumliche Beziehungen und räumliche Orientierung.

Der **Faktor Vz** (*Visualization/ Veranschaulichung* oder räumliche Visualisierung), der von Thurstone ursprünglich das Kürzel **S2** erhielt, entspricht „...weitgehend dem traditionellen Begriff der räumlichen Vorstellungsfähigkeit, wie er in der frühen Eignungspsychologie geprägt wurde...“<sup>128</sup>, heute ist dieser Begriff allerdings anders definiert, weshalb eine Gleichsetzung nicht mehr angebracht erscheint. Die Veranschaulichung umfaßt **die gedankliche Vorstellung von räumlichen Bewegungen, wie etwa Rotationen, Verschiebungen oder Faltungen von Objekten.** „Zur Lösung von Testaufgaben sind teilweise komplizierte und mehrstufige analytische **Denkvorgänge** notwendig, die vorwiegend **dynamischer Art** sind.“<sup>129</sup> Beispiele solcher

---

<sup>123</sup> Maier, 1994, S. 33

<sup>124</sup> Die Fähigkeit figurale Information zu interpretieren

<sup>125</sup> Die Fähigkeit zur visuellen Verarbeitung

<sup>126</sup> Maier, 1994, S. 45

<sup>127</sup> nach Maier, 1994, S.33

<sup>128</sup> Pawlik, 1976, zitiert in: Maier, 1994, S. 35

<sup>129</sup> Maier, 1994, S. 35 (Hervorhebung im Original)

Tests wären z.B.: *Spatial visualization (of rotated clock)* nach Guilford u. Zimmerman; *Surface Development* nach Thurstone oder *Form Boards* nach Werdelin.

Der zweite **Faktor S1** (*spatial relations*/ räumliche Beziehungen) beinhaltet vorwiegend das richtige **Erfassen räumlicher Konfigurationen von Objekten oder Teilen von ihnen** und deren Beziehungen untereinander. Hierzu gehört auch das Wiedererkennen von Objekten aus verschiedenen Blickrichtungen, was auch bei dem dritten Faktoren der räumlichen Orientierung in Erscheinung tritt. Beim Faktor S1 sind die Denkvorgänge in Testaufgaben eher statischer Natur da Beziehungen zwischen unbewegten Gegenständen erfaßt werden sollen (die allerdings zur Lösung der Aufgabe meist doch mental bewegt werden). Der Standort der eigenen Person befindet sich hierbei - im Gegensatz zu Aufgaben der räumlichen Orientierung - außerhalb. Beispiele für Tests dieses Faktors sind: *Pair of cubes* nach Werdelin; *Block-counting* nach Thurstone und *Figures* nach Werdelin.

Wie schon erwähnt ist der dritte Faktor des Thurstoneschen Modells der Faktor S3 (*spatial orientation*/ räumliche Orientierung). Aufgaben zur räumlichen Orientierung erfordern die richtige **räumliche Einordnung der eigenen Person in eine räumliche Situation**, wobei der Standort der Person innerhalb der Aufgabensituation liegt. Tests zu diesem Faktor sind nur schwer zu finden, weil nicht die Objekte mental bewegt werden sollen, sondern die Perspektive des Betrachters, wobei **Papier-Bleistift-Tests** hier nicht voll befriedigen können, weil hier die echte räumliche Aufgabe fehlt und dadurch die Intention verloren geht. Die Gefahr, daß der Proband die Aufgabe doch von außen betrachtet ist recht groß und läßt Bezüge zwischen S1 und S3 erkennen. Versuche solcher Tests sind zum Beispiel: Der *Drei-Berge-Versuch* von Piaget, *Arial orientation* nach De Lange; *spatial orientation* nach Guilford u. Zimmer oder der *Schlauchfigurentest* nach Stumpf u. Fay.

### 4.3 Entwicklung der Raumvorstellung

Rost schreibt, daß es unumstritten ist, „...daß es angeborene Tendenzen der Raumauffassung gibt“.<sup>130</sup> Schon im Mutterleib erlebt der Fötus den ihn umgebenden begrenzten, schützenden Raum. Einige Wochen nach der Geburt, ist eine Konvergenz der beiden Augen erreicht, die binokulares Sehen ermöglicht. Erst mit diesem beidäugigen Sehen ist räumliches Tiefensehen möglich, also die visuelle Wahrnehmung des Raumes.<sup>131</sup> Zusammen mit der kinästhetischen Wahrnehmung kann der junge Mensch so ein inneres Raumkonzept aufbauen. Es wäre interessant, die hierfür nötigen Funktionen und Funktionsentwicklungen eingehender zu betrachten, dieses würde jedoch den

---

<sup>130</sup> Rost, 1977, S. 38

<sup>131</sup> vgl. Fischer 1995, S. 244

Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Daher verweise ich an dieser Stelle auf Rost (1977), der in seiner Arbeit einen kurzen Überblick über diese Entwicklungen gibt.

Im folgenden werde ich nur auf die Entwicklungstheorien der Raumvorstellung von Piaget und Inhelder sowie von van Hiele und van Hiele-Geldorf kurz eingehen, welche recht unterschiedliche Ansätze aufweisen.

Nach Piaget und Inhelder entwickelt sich im ersten und zweiten Lebensjahr (der **sensomotorischen Phase**) ein Raumerleben aus der praktischen Erfahrung. Sie schreiben: „Im Laufe des ersten Lebensjahres bringt es also die sensomotorische Aktivität dahin, daß die Person durch das Handhaben der Gegenstände, durch ihre Verlagerung, ihre Rotation usw. diesen Gegenständen eine konstante Form und Größe beimißt sowie die substantielle Permanenz, die ihnen erhalten bleibt, wenn sie aus dem Wahrnehmungsfeld verschwinden.“<sup>132</sup> In dieser Phase kann der Raum als solcher vermutlich nicht vom Kind vorgestellt oder mental rekonstruiert werden. Es handelt sich hier also nur um den „wahrgenommenen Raum“ den Piaget und Inhelder streng vom „vorgestellten Raum“ unterschieden wissen wollen,<sup>133</sup> der sich mit 2 bis 3 Jahren entwickelt und damit die „**präoperationale Phase**“ einläutet. In ihr werden räumliche Schemata verinnerlicht, die durch die sensomotorischen Aktivitäten des Kindes geformt wurden. Nach Rost besitzen diese Internalisierungen aber noch keine Charakteristika „echter“ mentaler Operationen (wie Mobilität und Reversibilität).<sup>134</sup> Mit dem Begriff „Mobilität“ ist vermutlich so etwas wie eine „Beweglichkeit“ oder „Übertragbarkeit“ gemeint. Auch Maier verwendet diesen Begriff als Kennzeichen für die Ausbildung von Operationen.<sup>135</sup>

Mit etwa 7 bis 8 Jahren erreichen die Kinder das Stadium der „**konkreten Operation**“.

„[D]h. der Bereich des Sicht- und Fühlbaren, der bisher der bloßen präoperationalen Anschauung vorbehalten war, wird durch allgemein, zusammenstellbare und umkehrbare Operationen strukturiert.“<sup>136</sup> Nach Gardner „...kann [das Kind] jetzt durch reversible mentale Operationen einschätzen, wie Objekte für jemanden aussehen, der einen anderen Standort einnimmt; [...]Doch ist dieser Teil der räumlichen Intelligenz noch auf konkrete Situationen und Ereignisse beschränkt.“<sup>137</sup>

Erst im Stadium der „**formalen Operation**“, welches der Jugendliche mit etwa 11/12 Jahren erreicht, kann er mit abstrakten Räumen oder formalen Raumgesetzen umgehen. In diesem Stadium ist die Sprache „...das Mittel um Raum und Zeit zu überwinden...“<sup>138</sup>

---

<sup>132</sup> Piaget und Inhelder, 1999, S 523f

<sup>133</sup> vgl. ebd. S 523

<sup>134</sup> vgl. Rost, 1977, S. 54

<sup>135</sup> vgl. Maier, 1994, S. 88

<sup>136</sup> Piaget und Inhelder, 1999, S. 174

<sup>137</sup> Gardner, 1994, S. 168

<sup>138</sup> Wittmann, 1975, zitiert in: Maier, 1994, S. 90

Diese geschilderte Stufentheorie bezieht sich nicht nur auf das räumliche Denken. Auch in anderen Bereichen der Intelligenz nimmt Piaget diese Einteilung vor.

Die Entwicklung der speziell räumlichen Operationen, teilt er zusätzlich in drei unterschiedliche Räume auf, die wiederum in unterschiedlichen Stufen und Unterstufen zu unterteilen sind. Die erste dieser Raumvorstellungen ist die **topologische**, die sich bei Kindern im Vorschulalter findet. Sie haben bereits ein Verständnis für topologische Sachverhalte, wie Nähe, Trennung, Aufeinanderfolge, Eingeschlossenheit, offengeschlossen...<sup>139</sup>, während noch keine projektiven oder euklidischen Raumvorstellungen zu finden sind.

Mit der Schulzeit beginnt das Kind Beobachtungen und Experimente zur Perspektive, Projektion von Schatten etc. zu machen. Damit tritt es in den „**projektiven Raum**“ ein. Es lernt Objekte richtig zu lokalisieren und ihre Beziehungen untereinander zu erfassen. Die Thurstonischen Faktoren S1 und S3 werden also ausgebildet.

Die „**euklidische Raumvorstellung**“ wird teilweise parallel zum projektiven Raum entwickelt. „Der euklidische Raum ist eine Konstruktion des logischen Denkens, es muß ein Bezugssystem gebildet werden, in das die Objekte eingeordnet werden können. Dieses Bezugssystem ist das Koordinatensystem, in welchem die Lage der Objekte und ihre Entfernung zueinander gemessen werden kann.“<sup>140</sup> Er läßt sich in drei Ebenen unterteilen. Zum einen in die Ebene der *qualitativen Operationen* die vornehmlich das Beherrschen der Begriffe Invarianz und Kongruenz umfaßt. Zum zweiten die Ebene der *einfachen Metrik*, die das Messen von Längen in unterschiedlichen Dimensionen und von Flächen und Winkeln zum Gegenstand hat. Die dritte Ebene ist die der *Flächen- und Volumenberechnung*. Der euklidische Raum wird im Alter von 7 bis 12 Jahren entwickelt.

Piagets Stufentheorie zur Entwicklung des räumlichen Denkens stellt die Grundlage für viele weitere Untersuchungen der räumlichen Vorstellung dar. Immer wieder wird aber auch Kritik an seinem Ansatz geübt. So wird eine unzulängliche Beschreibung der Versuchsanordnung, die zu geringe Anzahl der Probanden, der „Laborgeruch“, der seinen Untersuchungen anhaftet und die starke verbale Komponente bei den Aufgaben bemängelt. Dennoch schreibt Flavell, 1963: „Noch lange wird PIAGETs System ein nicht zu übergewöhnlicher Bezugs- und Berührungspunkt ...sein... Wie immer bei Erkundungsreisen in neue Gebiete ist die Kartographie zunächst nicht immer ganz genau. Zumindest aber stehen bereits Orientierungspfähle, und wir können und sollten sie nicht übersehen.“<sup>141</sup>

Van Hiele und van Hiele-Geldorf haben ein Modell entwickelt in dem sie Ebenen markieren, die sie jedoch im Unterschied zu Piaget nicht als Stufen in einer Lernkurve

---

<sup>139</sup> vgl. Rost, 1977, S. 54 und Maier, 1994, S. 91

<sup>140</sup> Rost, 1977, S. 56

<sup>141</sup> Flavell, 1963, zitiert in: Rost, 1977, S. 58

verstanden wissen wollen. „Vielmehr laufen nach Erreichen einer jeden Stufe vielschichtige Lernprozesse wie Perioden des Übens, der Neuorientierung oder des erneuten Bewußtwerdens der Probleme ab, um das Gelernte zu festigen, Routine auszubilden und algorithmischen Fähigkeiten zu erwerben.“<sup>142</sup> Insgesamt gehen die Van Hieles aus der Sicht der Mathematikdidaktik vor, die Theorie entstand aus der Praxis durch reflektierte Beobachtung von Schülern im Mathematikunterricht. So machen sie darauf aufmerksam, daß eines der Grundprobleme der Didaktik darin besteht, daß Lehrer und Schüler auf unterschiedlichen Denkebenen miteinander kommunizieren. Sie sehen ihre Niveautheorie im Gegensatz zu Piaget auch nicht als einen Vorgang biologischer Reifung, sondern als Lernprozeß: „Es ist also möglich und wünschenswert, daß der Lehrer ihn fördert und beschleunigt. Das Ziel der Didaktik ist es ja gerade festzustellen, wie diese Phasen durchlaufen werden und wie dem Schüler dabei eine wirksame Hilfe zuteil werden kann.“<sup>143</sup>

Für die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens schlagen sie folgende Stufung vor:

0. Niveaustufe: Räumliches Denken

In dieser Phase werden geometrische Figuren als Ganzheiten erfaßt, Einzelheiten und Eigenschaften werden aber noch nicht berücksichtigt. (Beispiele: Geometrische Figuren verbal ohne Fachausdrücke beschreiben: Ein Rechteck sieht aus wie eine Tür, ein Würfel sieht aus wie ein Bauklotz; Unterscheidung von geometrischen Formen)

1. Niveaustufe: Geometrisch räumliches Denken

Hier richtet sich die Aufmerksamkeit auf die Eigenschaften von Objekten, aber die Beziehungen zwischen Figuren (Würfel- Quader, Quadrat- Raute) werden noch nicht erkannt. (Beispiele: Beschreibung geometrischer Figuren mit Nennung der Merkmale: Ein Rechteck ist ein Viereck mit vier rechten Winkeln; geometrische Körper nach den wichtigsten Eigenschaften unterscheiden; Aktivitäten Denken mit Tangram- Puzzles)

2. Niveaustufe: Mathematisch geometrisches

Die Beziehungen zwischen den Eigenschaften verwandter Figuren stehen im Mittelpunkt. Implikationen, Klasseninklusionen und geometrische Definitionen werden verstanden. (Beispiele: Der Vergleich zwischen Rechteck und Parallelogramm ergibt unterschiedliche Winkelgrößen; Detaillierte Gegenüberstellung ähnlicher geometrische Körper (Pyramide- Kegel))

3. Niveaustufe: Logisch mathematisches Denken

Schlußfolgerungen werden als Grundlagen eines geometrischen Systems verstanden und angewendet. Die Bedeutung von geometrischen Axiomen, Sätzen, Beweisen und

---

<sup>142</sup> Maier, 1994, S. 96, auch in der gesamten Schilderung dieser Theorie werde ich mich auf Maier berufen.

Definitionen wird erkannt. (Beispiele: Beweis: Ein Parallelogramm mit einem rechten Winkel ist ein Rechteck, Verschiedene Beweise werden miteinander verglichen)

#### 4. Niveaustufe: Strenge abstrakte Geometrie

Geometrische Sätze werden zu Axiomensystemen zusammengefaßt, die ihrerseits verglichen werden. (Beispiel: Vergleich unterschiedlicher Geometrien (euklidische, sphärisch/ elliptische, hyperbolische Geometrie))

Die beiden letzten Niveaustufen sind für die Sekundarstufe I nicht mehr von Bedeutung sondern haben ihren Platz in der Geometrie der Sekundarstufe II oder an der Hochschule.

Maier lobt den Ansatz der Van Hieles als Theorie, „...die für mathematikdidaktische Belange eine große Relevanz besitzt, und speziell auch als Hintergrundwissen für Erzieher im Interaktions- und Kommunikationsprozeß mit Schülern von elementarer Bedeutung ist.“<sup>144</sup> Die Prozesse des Lernens und wie sie gefördert werden können stehen hier im Mittelpunkt, während Piaget die Entwicklungsprozesse betont, die nicht von außen beeinflussbar sind.

Die beiden von mir dargestellten Theorien zur Entwicklung der Raumvorstellung stecken meiner Meinung nach einen recht guten Rahmen ab, der zeigt, wie unterschiedlich die Ansätze sind. Dennoch denke ich, daß diese Theorien sich keinesfalls widersprechen, sondern sich gegenseitig ergänzen. So setzt der Ansatz der Van Hieles erst mit dem Schulbeginn ein, vorher kann also Piagets Ansatz als Grundlage verstanden werden. Piaget dagegen wird in der Hinsicht von den Van Hieles ergänzt, daß sie mehr praxisorientiert vorgehen und Hinweise für die Didaktik geben.

#### 4.4 Relevanz der Raumvorstellung im Alltag

„Wir leben in einer räumlichen Welt. Raum ist das Medium des Menschen.“ (A. Gosztonyi)

Zur Relevanz der Raumvorstellung im Alltag sind in der Literatur häufig Hinweise zum beruflichen Alltag zu finden. So wird immer wieder betont, daß bei einigen technischen und handwerklichen Berufen ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen von Vorteil sein kann. Da sich meine Arbeit aber mit Menschen mit Williams- Beuren- Syndrom beschäftigt und diese Bereiche für diese Menschen kaum in Betracht kommen, werde ich mir an dieser Stelle eigene Gedanken zur lebenspraktischen Relevanz der Raumvorstellung machen.

Nehmen wir einmal an, ein Mensch möchte Tee trinken und diesen mit Zucker süßen. Er macht sich also auf den Weg in die Küche. Schon um diesen Weg zu finden braucht er ein inneres Bild von dem Weg oder zumindest von einigen markanten Punkten, an denen

---

<sup>143</sup> van Hiele und van Hiele, 1978, zitiert in: Maier, 1994, S. 96f

<sup>144</sup> Maier, 1994, S. 95



er vorbeikommt. Außerdem wird er vorher die Länge des Weges abschätzen, um zu entscheiden, ob sich der Aufwand auch lohnt. In der Küche angekommen muß er sich orientieren: „Wo stehe ich jetzt und wo finde ich den Tee? Von meiner Position aus müßte er in dem ersten Schrank auf der rechten Seite oben zu finden sein...“ Das gleiche läuft in seinem Kopf ab wenn er die Teekanne sucht und auch, wenn er den Zucker sucht. Zusätzlich hat er ein bestimmtes Bild von den Sachen, die er sucht, im Kopf welches er ständig mit seinem gesehenen Bild vergleichen muß. Dieses innere Bild ist natürlich nicht nur räumlich. Es kommt nicht nur darauf an, ob das Objekt *groß* oder *klein*, *rund* oder *eckig*, *offen* oder *geschlossen* ist. Auch die Erfahrungen, die der Mensch bis dahin mit den gesuchten Objekten gemacht hat, bestimmen dieses Bild. So etwa ob es hart oder weich, leicht oder schwer ist.

Der Mensch hat alles gefunden, was er zum Teekochen braucht. Er nimmt den Topf oder Wasserkocher, geht damit zum Wasserhahn und füllt Wasser *hinein*. Dann stellt er ihn *auf* die Herdplatte oder Station, schaltet sie ein und wartet bis das Wasser kocht. Der Mensch muß wissen wieviele Löffel oder Beutel Tee er braucht, um die von ihm gewünschte Menge zu kochen. Wenn er das Wasser aufgießt muß er darauf achte, daß er nur *soviel* Wasser aufgießt, wie er auch trinken möchte. Auch hierfür braucht er eine gewisse Vorstellung, wieviel Raum die gewünschte Menge Wasser einnimmt.

Der Mensch nimmt jetzt die Kanne mit dem Tee, holt sich noch eine Tasse (wobei er wieder die Prozesse durchläuft, wie eben schon geschildert) stellt beides und auch den Zucker *auf* den Tisch und setzt sich selbst *an* den Tisch und zwar *genau auf den Platz* auf dem er immer sitzt. Auch hierfür braucht er eine Vorstellung von dem, wie sein Platz aussieht, in welcher Beziehung er zu dem Tisch, zu den anderen Stühlen, zu den Wänden und Schränken steht.

Nehmen wir jetzt einmal an, der Mensch stellt fest, daß der Zucker noch genau für seine Menge Tee reicht. Er muß sich also überlegen, ob er ein neues Paket besorgen kann. Dafür muß er wissen, wo der Laden ist, in dem er Zucker kaufen kann. In dem Laden muß er das Regal finden, in dem der Zucker liegt und zusätzlich muß er zumindest ein *Bild von dem Wort „Zucker“* im Kopf haben, denn von außen sehen sich Pakete von Mehl und Zucker, welche auch noch häufig nebeneinander liegen, sehr ähnlich. Er muß also wissen, daß der erste Buchstabe des Wortes eine *bestimmte Form* hat. Das dieser erste Buchstabe *links* zu finden ist, daß das Wort vermutlich relativ weit *oben* auf dem Paket und *recht groß* gedruckt sein wird und auch in etwa eine *Vorstellung von der Länge* des Wortes haben.

An diesem doch recht lapidaren Beispiel, welches durchaus auch von einem Menschen mit Williams-Beuren-Syndrom handeln könnte, möchte ich deutlich machen, daß für fast alle Tätigkeiten des Menschen eine gewisse Art von Raumvorstellung nötig ist.

Auch bei Schleifenbinden und Knoten machen, mit dem Menschen mit WBS häufig Probleme haben, ist eine gewisse Art von Raumvorstellung vonnöten, bevor daraus die richtige Auge- Hand- Koordination entwickelt werden kann.

#### 4.5 Raumvorstellung im Bildungsplan<sup>145</sup>

Im Lehrplan für die Schule für geistig Behinderte des Freistaates Bayern, der auch in Mecklenburg- Vorpommern gültig ist, ist kein direkter Lernbereich zur Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens zu finden. Dennoch gibt es mehrere Unterpunkte, die Aspekte der Raumvorstellung betreffen.

Der direkteste Bezug zur Raumvorstellung ist im handlungsorientierten Lernbereich „Mathematik“ zu finden. Eines der Lernziele dort heißt: „In und mit Räumen handeln“. Weiter heißt es dort: „Der Schüler soll grundlegende Erfahrungen mit Räumen sammeln und lebenspraktische Fähigkeiten im Umgang mit Räumen entwickeln. Dabei bieten sich auch Lernvorhaben aus den Unterrichtsbereichen ÄSTHETISCHE ERZIEHUNG, RHYTHMIK und BEWEGUNGSERZIEHUNG als Lernanlässe an.“ Die Schüler sollen die Erfahrung machen, daß Räume *leer* oder *voll*, *groß* oder *klein* sein können. Sie sollen *Raumlagebeziehungen* kennenlernen und sich *in Räumen orientieren* lernen. Außerdem können Räume von den Schülern selbst hergestellt und in *Form, Größe und Zusammensetzung* variiert werden.

Beim entwicklungsorientierten Lernbereich „Motorik“ ist der Unterpunkt „Handfertigkeiten entwickeln und für die Lebenspraxis einsetzen“ zu finden. Dazu gehört unter anderem Gegenstände *gezielt* abzulegen, sie *ineinander*, *aufeinander* oder *nebeneinander* zu stellen oder auch etwas auf Gegenstände zu stecken bzw. in sie *hinein*. Im Bereich „Wahrnehmung“ sind die Punkte „Handlungen mit den Augen kontrollieren“ (wodurch ein räumliches Konzept aufgebaut wird), „Personen, Gegenstände und Situationen *wiedererkennen*“ und „Personen, Gegenstände und Situationen *im Abbild erkennen*“ beschrieben, wozu der Schüler, wie im vorigen Abschnitt geschildert, ein inneres räumliches Bild von den Dingen haben muß.

Im Lernbereich „Denken“ geht es darum, an Merkmalen, in verschiedenen Positionen oder Situationen „*Objekte wieder[zu]erkennen*“. Auch die Fähigkeit Teile oder Merkmale von Objekten auszugliedern und *in Beziehung zueinander zu setzen* wird angesprochen. Die Schüler sollen sich ihres Vorstellungsvermögens bewußt werden und aus der Vorstellung nachahmen. Das die Vorstellung von Tätigkeiten immer auch einen räumlichen Aspekt hat, haben wir im vorhergehenden Abschnitt gesehen.

---

<sup>145</sup> In diesem Abschnitt beziehe ich mich auf den „Lehrplan und Materialien für den Unterricht in der Schule für geistig Behinderte“, 1982. Alle Zitate sind dort unter den genannten Unterpunkten zu finden, es sei denn ich habe sie anders gekennzeichnet.

Auch das Lernziel „Probleme lösen“ kann einen räumlichen Aspekt haben. So schildert Speck folgendes Beispiel:

*„In einer Schulklasse [einer Schule für geistig Behinderte] soll ein Flügel einer Wandtafel gewendet werden. Die in der Höhe verschiebbare Tafel befindet sich in der untersten Position, vor dem zu wendenden Flügel steht das Lehrerpult und verhindert damit das Vorhaben. Ein Schüler und danach noch andere versuchen („Versuch und Irrtum“), den Tafelflügel trotz des Widerstandes zu wenden. Sie schlagen ihn immer wieder an den Schreibtisch und versuchen auch, diesen fortzubewegen. Als Versuch und Irrtum nicht zur Lösung führen, meldet sich plötzlich ein Schüler, der bis dahin von seinem Platz aus nur zugeschaut und nachgedacht hatte, ruft freudig „Aha!“, geht an die Tafel, schiebt diese mit einem Griff nach oben und wendet den Tafelflügel.“<sup>146</sup>*

Der Schüler, der das Problem erkennt und löst, führt hier zweifellos im Geist eine Bewegung des Tafelflügels durch.

Auch in den anderen Lernbereichen sind sehr viele Lernziele zu finden, die sich auf den Raum beziehen. Hier nur einige Beispiele:

Im Lernbereich „Spielen“ ist das Lernziel „Spielräume nutzen und gestalten“ formuliert.

Für das Gestalten braucht der Schüler wiederum eine vorhergehende Vorstellung.

Im Lernbereich „Heimat“ heißt es: „einen eigenen Platz (im Klassenzimmer) haben“, „sich im Zimmer zurechtfinden“, „das Klassenzimmer als Lern- und Lebensraum erfahren und mitgestalten“, „sich auf dem Schulgelände auskennen“, „eine Vorstellung vom Wohnen haben“, „sich in der erfahrbaren Heimat zurechtfinden“, etc.

Im Lernbereich „Verkehr“ gibt es unter anderem folgende Lernziele: „Sich auf das Bewegungsverhalten Anderer einstellen“, „Sich als Verkehrsteilnehmer orientieren“. Ich denke der Bezug zur Raumvorstellung muß hier nicht näher erläutert werden.

Auch zum Lesen (auch Ganzwort- und Symbollesen) ist, wie in Abschnitt 4.3 geschildert, eine räumliche Orientierung nötig.

Es steht also außer Frage, daß eine räumliche Vorstellung auch im Alltag von Menschen mit einer geistigen Behinderung von besonderer Wichtigkeit ist, welche auch im Bildungsplan zum Ausdruck gebracht wird.

## **5 Raumvorstellung beim Williams-Beuren-Syndrom**

Wie ich schon in der Einleitung und in Kapitel 2 erwähnt habe, ist in der Literatur zum Williams-Beuren-Syndrom immer wieder zu finden, daß diese Menschen ein auffallend schlechtes räumliches Vorstellungsvermögen haben. Häufig tauchen zur Begründung

---

<sup>146</sup> Speck, 1997, S.186

dieser These die schlechten Ergebnisse bei zeichnerischen Aufgaben auf. Es wäre jedoch zu einfach zu sagen, daß Menschen mit WBS ein generell schlechtes räumliches Vorstellungsvermögen haben, denn auch innerhalb dieses Bereiches sind erhebliche Unterschiede zu finden. So ist beispielsweise das Wiedererkennen von Gesichtern und Objekten (wofür ja auch ein inneres Bilde von diesen vorhanden sein muß) meist sehr gut entwickelt, während sie die im Zeichnen erhebliche Schwächen aufweisen. In diesem Kapitel werde ich noch andere Studien zur Raumvorstellung bei Menschen mit WBS und deren Ergebnisse vorstellen und sie zum Teil kritisch hinterfragen. Im Anschluß daran werde ich eine eigene Studie vorstellen, die ich mit acht Personen mit Williams-Beuren-Syndrom durchgeführt habe und die Ergebnisse dieser Studie interpretativ auswerten. Zum Schluß werde ich noch einmal eine kleine Zusammenfassung geben, die einen Überblick über die - aus den bisherigen Studien hervorgehenden - Besonderheiten beim räumlichen Vorstellungsvermögen von Menschen mit WBS vermitteln soll.

### **5.1 Zum Stand der Forschung zur Raumvorstellung beim Williams-Beuren-Syndrom**

Im Gegensatz zum Bereich der Sprache gibt es bisher relativ wenige veröffentlichte Studien zur Raumvorstellung beim WBS. Erst in letzter Zeit scheint das Interesse daran größer zu werden, so daß ich im Internet einige Studien gefunden habe, die vorgestellt wurden, aber noch keine Ergebnisse präsentierten. Mir ist ein noch nicht veröffentlichter Artikel zugänglich gemacht worden, der einen Überblick über die verschiedenen Studien, die bisher zur Raumvorstellung beim WBS durchgeführt wurden, vermittelt, die Ergebnisse kritisch betrachtet und neue Hypothesen zu ihrer Erklärung aufstellt.<sup>147</sup> Vor allem über die Visuomotorik – die eine Grundlage für die Raumvorstellung und deshalb nicht getrennt zu betrachten ist - gibt es mehrere Arbeiten, die eine Schwäche in diesem Bereich belegen. Gosch und Pankau konnten 1992 nachweisen, „... daß Kinder mit WBS nicht nur signifikant schwächere Leistungen bei der visuomotorischen Steuerung zeigen, sondern auch bei der graphomotorischen Umsetzung. Bei einer zeichnerischen Aufgabe (Mann-zeichen-Test, Ziler, 1971) schnitten die 25 Kinder mit WBS nicht nur im Mittel signifikant schlechter ab als die der Kontrollgruppe, sondern wiesen auch mehr Probleme bei der korrekten Stifthaltung sowie der feinmotorischen Steuerung auf.“<sup>148</sup>

---

<sup>147</sup> An dieser Stelle möchte ich mich persönlich bei Emily K. Farran dafür bedanken, daß ich die Erlaubnis bekommen habe, aus diesem Artikel zu zitieren und bei Daniel Ansari, der mir in diesem und vielen anderen Bereichen sehr geholfen hat.

<sup>148</sup> Pankau und Gosch, 1999 S. 5

Es herrscht jedoch noch Uneinigkeit darüber, welcher Bereich der visuellen Wahrnehmung primär gestört ist.

Newman arbeitet zur Zeit an einer Studie zur visuomotorischen Entwicklung von Kindern mit WBS. Er ließ die Probanden die sogenannte „Postkasten- Aufgabe“ bearbeiten. Hier sollen Kinder einen Brief in einen Postkasten stecken, oder seine Adresse mit denen auf dem Schlitz vergleichen und danach entscheiden, in welchen Schlitz er gehört.. Durch diese Aufgabe läßt sich die Funktion von zwei visuellen Wegen im Gehirn vergleichen. Der eine ist der Ventrale Weg (oder „Was- Strom“), der dann gebraucht wird, wenn es darum geht bekannte Gesichter wiederzuerkennen, oder Objekte miteinander zu vergleichen. Der andere Weg ist der Dorsale Weg (oder „Wie- Strom“), der durch das Wissen, das wir von der Welt um uns herum haben, unsere Aktionen lenkt. Er hilft uns z.B. unsere Hände zum richtigen Platz zu bewegen, um etwas zu greifen.

Bei Kindern mit WBS kam es bei dieser Untersuchung häufig vor, daß sie zwar sehr gut entscheiden konnten, in welchen Schlitz der Brief gehörte, sie aber große Probleme damit hatten, ihn tatsächlich hineinzustecken. Sie endeten häufig mit ihren Händen in sehr merkwürdigen Positionen. Beim Stellen eines Zeiger an einer Uhr von 12 auf 6 Uhr, verdrehten die Probanden mit WBS ebenso ungewöhnlich ihre Arme. Normal entwickelte Kinder lernen dagegen mit 5-6 Jahren ihre Bewegungen so zu planen, daß sie derartige Verdrehungen umgehen können. Das läßt vermuten, daß der dorsale Weg bei Menschen mit WBS schlecht entwickelt ist. Die Frage, ob auch die Bewegungen der Kinder mit WBS anders organisiert sind als bei normal entwickelten Kindern, ist noch nicht geklärt.<sup>149</sup>

Viele Forschungen beschäftigten sich mit zeichnerischen Aufgaben. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Schwäche in diesem Bereich. Bei Zeichnungen von Menschen mit WBS erscheinen einzelne Details, diese sind aber über das ganze Blatt verstreut und ohne Erklärung ist meist nicht zu erkennen, was dargestellt wurde.

Die Arbeitsgruppe von Bellugi analysierte die Verarbeitungsprozesse bei Nachzeichnen- und Nachbauaufgaben von Mustern. Hierbei zeigte sich wieder einmal, daß die Kinder in ihrer Darstellung zwar lokale Details wiedergaben, aber das Gesamtbild überhaupt nicht wiederzuerkennen war. Jugendliche mit Down-Syndrom gaben dagegen das Gesamtbild wieder, vernachlässigten aber die Details. Bellugi et al. folgern daraus, daß Menschen mit WBS Gesehenes eher auf lokaler als auf globaler Ebene verarbeiten.<sup>150</sup> Auch im Vervollständigen von Figuren schneiden Menschen mit WBS schlechter ab als beispielsweise Menschen mit Down-Syndrom, bei denen aber auch die räumlich anschaulichen Fähigkeiten im allgemeinen besser entwickelt zu sein scheinen, als die verbalen Fähigkeiten.

---

<sup>149</sup> vgl. Newman, 1999

<sup>150</sup> vgl. Lenhoff et al., 1998, S. 65f.

Eine interessante Studie führte Stevens (1997) durch. Er forderte Menschen mit WBS auf, verschiedene Objekte zu zeichnen und danach einer anderen Person zu erklären, wie diese das gleiche Objekt zu malen hätte. Das Ergebnis war, daß sie bei der verbalen Beschreibung weniger Vorliebe für lokale Details zeigten, als in ihren eigenen Zeichnungen. So ist die Vorliebe für lokale Details wohl weniger durch eine besondere Wahrnehmung zu erklären, als vielmehr durch Probleme bei der Planung und Umsetzung der motorischen Antwort.<sup>151</sup>

Insgesamt gesehen berichten Bertrand und Mervis aber, daß sie bei sechs Kindern mit WBS eine zeichnerische Entwicklung beobachtet haben, die dem gleichen Weg folgt, wie bei normalen Kindern, aber verzögert stattfindet.<sup>152</sup>

Pani et al. fanden heraus, daß Menschen mit WBS sich genauso von der globalen Erscheinung beeinflussen lassen, wie auch die Normalbevölkerung, was der Interpretation der Zeichnungen von Bellugi et al. widerspricht. Sie nutzten hierfür eine visuelle Suchaufgabe von Banks und Prinzmetal (1976). Die Aufgabe bestand darin, möglichst schnell zu erkennen, ob ein T oder ein F in der linken oberen Ecke eines Gesamtbildes aus mehreren Zeichen zu sehen sei.

(Abb. 5.1.1 bei Farran B)

Sie stellten die These auf, daß Menschen mit WBS, Aufgaben mit weniger Einzelteilen schneller lösen müßten als Aufgaben mit vielen Einzelteilen, wenn sie denn tatsächlich mehr auf die lokalen Details achten würden und demnach Teil für Teil vergleichen würden.

Das Ergebnis war aber, daß Menschen mit WBS zwar insgesamt für die Bearbeitung der Aufgaben in etwa doppelt so lange brauchten, wie die normal intelligenten Probanden, sie aber - wenn man die Bearbeitungszeiten der einzelnen Aufgaben miteinander vergleicht - ein ähnliches Bild zeigten, wie die Normalbevölkerung. Kein Proband mit WBS löste die Aufgabe mit den wenigsten Einzelteilen am schnellsten.

(Abb. 5.1.2)

Pani et al. folgern daraus, daß Menschen mit WBS nicht grundsätzlich lokale Details der globalen Gesamtkonfiguration vorziehen, sondern daß sie Probleme darin haben, zwischen diesen Betrachtungsweisen zu wechseln und sogar eher die globale Konfiguration bevorzugen.

Auch Studien zum Wiedererkennen von Gesichtern und zum Nutzen von bruchstückhaften Informationen über ein Objekt,<sup>153</sup> in denen Menschen mit WBS recht gut abschneiden, unterstützen diese Schlußfolgerung. Menschen mit WBS sind

---

<sup>151</sup> vgl. Farran, 2000 B, S.14f.

<sup>152</sup> vgl. Farran, 2000 B, S. 13

<sup>153</sup> Bellugi et al., 1988; Wang et al., 1995; Rossen et al., 1996; Karmiloff-Smith, 1997 erwähnt bei Farran, 2000 B, S. 15

desweiteren besser in der Lage Objekte aus ungewöhnlichen Perspektiven zu erkennen als Menschen mit Down-Syndrom, wie Wang et al. herausfanden.

Mervis et al. führten den „Pattern Konstruktion Subtest“ der DAS durch, der die visuell-räumlichen konstruktiven Fähigkeiten mißt. Dieser ist dem „Mosaik Test“ im HAWIK und AID sehr ähnlich, hat aber den Vorteil, daß auch Mosaike gelegt werden sollen, die aus nur zwei Würfeln bestehen. Im HAWIK und AID werden dagegen nur Aufgaben gestellt, in denen vier- und neunteilige Mosaike gefordert werden, von denen Bellugi et al. berichteten, daß die meisten Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit WBS sie nicht erfüllen können. Die Probanden hatten nicht nur Schwierigkeiten damit, das richtige Gesamtbild zu produzieren sondern auch damit, das Gesamtarrangement (zwei Reihen mit je zwei Würfeln) zu wahren.

Wie Mervis et al. herausfanden hatten die Probanden jedoch mehr Erfolg beim Nachlegen sowohl der zwei- als auch der vierteiligen Mosaike und brauchten insgesamt weniger Zeit für die Aufgaben, wenn das Zielbild gegliedert dargestellt wurde.

Aus diesen Ergebnissen - und denen der Studie von Pani et al. - leiteten Mervis et al. die Hypothese ab, daß nicht die Art der Verarbeitungsstrategie (global vs. lokal) bei Menschen mit WBS gestört ist, sondern ihre Fähigkeit das Ganze in Teile zu segmentieren.<sup>154</sup> Diese These wird auch dadurch gestützt, daß sie, wie schon erwähnt, in der Regel keine Probleme haben, wenn das visuelle Erfassen selbst gefordert wird, wie z.B. beim Wiedererkennen von Gesichtern.

Farran kritisiert an dieser Studie jedoch, daß kein Vergleich mit der Normalbevölkerung gezogen wird. Mervis et al. schildern zwar, daß die Normalbevölkerung ähnliche Reaktionen auf die Gliederung der Zielbilder zeigt, aber nicht, ob dieser Effekt bei Menschen mit WBS kleiner, gleich oder größer erscheint als in der Normalbevölkerung.<sup>155</sup>

Pankau und Gosch sind der Meinung, „...daß bei Patienten mit WBS die räumlich-visuomotorischen Fertigkeiten deutlich beeinträchtigt sind, aber keine von der Normalpopulation abweichenden Bearbeitungs- und Lösungsstrategien verwendet werden“<sup>156</sup>

Dennoch weisen Patienten mit WBS auch im Bereich der räumlichen Vorstellung ein spezifisches Leistungsprofil auf. So erreichen sie bei bestimmten Untertests des Handlungsteils des HAWIK (welcher, wie in Abschnitt 3.2 geschildert, aus einer Komposition von größtenteils anschaulich-räumlichen Aufgaben besteht), wie z.B. *Bilder ergänzen*, im allgemeinen bessere Werte als in anderen, wie dem *Mosaik Test* oder dem *Zahlensymboltest*.

---

<sup>154</sup> vgl. Mervis et al., 1999 B

<sup>155</sup> vgl. Farran, 2000 B, S.11

<sup>156</sup> Pankau und Gosch, 1999, S. 6

Eine Gruppe von Forschern der Universitäten von Warwick und Sheffield untersucht gerade die Fähigkeit von Kindern im Schulalter mit WBS einer Route zu folgen, und Karten oder Modelle von Plätzen zu benutzen. Unter anderem soll zum Beispiel untersucht werden, ob die Kinder in der Lage sind, den Weg zurück zum Institut zu finden, nachdem sie zu einem Imbiß gegangen sind, der etwa zwei Minuten Fußweg entfernt ist. Aus Unterhaltungen wird vermutet, daß einige Menschen mit WBS sehr gut in diesem Bereich sind, während andere sehr schlecht abschneiden. Die Ergebnisse dieser Studie stehen noch aus.

Zu fragen ist also, wie dieses Leistungsprofil zustande kommt, wenn keine abweichenden Bearbeitungsstrategien angewendet werden. Erklärungen für dieses Bild könnten darin zu suchen sein, daß die einen Tests mehr die „kristallisierte Intelligenz“ untersuchen, während bei den anderen mehr abstraktes Denken, sprich die „flüssige Intelligenz“, gefragt ist. Bei Menschen mit WBS wäre demnach die „kristallisierte Intelligenz“ besser entwickelt ist als die „flüssige Intelligenz“.<sup>157</sup>

Der Frage, ob es genetisch bedingt ist, daß Menschen mit WBS Probleme mit der Visuomotorik und räumlichen Fähigkeiten haben, sind wiederum Mervis et al. nachgegangen. Sie verglichen die Ergebnisse bei praktisch-räumlichen Aufgaben von drei Gruppen:

1. Menschen mit WBS
2. Menschen mit einer sehr kleinen Deletion am Chromosom 7, bei der neben dem Elastingen auch noch das Gen LIM-kinase 1 fehlt.
3. Menschen bei der nur das Elastingen am Chromosom 7 fehlt

Es zeigte sich, daß Menschen denen nur das Elastingen fehlt keine Einschränkungen bei der Lösung der praktisch-räumlichen Aufgaben zeigten, während Menschen mit einer zusätzlichen Deletion des Gens LIM-kinase 1 schlechtere Ergebnisse - ähnlich denen der WBS-Gruppe - lieferten, obwohl sie nicht in das Bild der WBS Persönlichkeit paßten und auch nicht als mental retardiert einzustufen waren.

Daraus läßt sich schließen, „that hemizygous deletion of LIM-kinase 1 on chromosom 7 forms a foundation for the defizit in visuospatial constructive cognition evidenced in Williams syndrome.“<sup>158</sup>

Es ist jedoch davon auszugehen, daß auch noch andere Gene an den visuell-räumlichen Fähigkeiten als einer sehr komplexen Eigenschaft beteiligt sind und daß LIM-kinase 1 diesen Intelligenzfaktor innerhalb der normalen variablen Ausprägung nicht beeinflußt.

---

<sup>157</sup> Farran, 2000, S.1

<sup>158</sup> Mervis et al. 1999 A, S.6



## **5.2 Vorstellung einer eigenen interpretativen Studie zur Raumvorstellung beim Williams-Beuren-Syndrom**

Nach dem Studium der Literatur zum Williams-Beuren-Syndrom stellte ich fest, daß gegenwärtig relativ viele Forschungen zum räumlichen Vorstellungsvermögen beim WBS stattfinden und daß sie alle die These bestätigen, daß dieser Faktor der menschlichen Intelligenz beim Williams-Beuren-Syndrom im allgemeinen sehr schlecht entwickelt ist. Zwar beschäftigen sich in letzter Zeit viele Studien damit, welche Bereiche der Raumvorstellung ganz besonders eingeschränkt sind, bzw. welche Bereiche relativ gut entwickelt zu sein scheinen, die wenigsten aber beschäftigen sich mit wirklich lebenspraktischen Belangen der Betroffenen. So wird nirgendwo herausgestellt, inwieweit die Kinder in ihrem bei der Bewältigung von Aufgaben ihres alltäglichen Lebens eingeschränkt sind, weil ihr räumliches Vorstellungsvermögen schlecht entwickelt ist. Alle lassen eine Perspektive vermissen, wie Kinder mit dem WBS gefördert werden könnten, was für Lernsituationen geschaffen werden könnten, um ihnen zu helfen, sich besser im Raum zu orientieren und ihnen lebenspraktische Fertigkeiten im räumlichen Bereich trotz dieser Einschränkung zu vermitteln.

Desweiteren handelt es sich bei den meisten Untersuchungen zur räumlichen Organisation um Aufgaben die im zweidimensionalen Raum stattfinden. Dieses kann sinnvoll sein, wenn die Projektion von 2-D Abbildungen auf 3-D Objekte untersucht wird, wie ich es mit der Aufgabe „Würfelbauten“ getan habe, die ich in Abschnitt 5.2.1.3 vorstelle. Auch zur Untersuchung einer generellen räumlichen Orientierung kann eine zweidimensionale Darstellung der Aufgaben aus Gründen der Reduktion und Eindeutigkeit sinnvoll sein. Wenn aber beispielsweise Rotationen von Körpern getestet werden, wie z.B. bei dem Figures-Test von Werdelin, kann nicht davon ausgegangen werden, daß die 2-D Abbildungen wirklich als 3-D Objekte erkannt und im Geiste so behandelt werden. Insgesamt leben wir in einer dreidimensionalen Welt, so daß ich persönlich es sinnvoller finde, die Raumvorstellung auch mit dreidimensionalen Objekten im dreidimensionalen Raum zu untersuchen.

Aus diesem Grund habe ich mir eigene Aufgaben ausgedacht, welche zum größten Teil im dreidimensionalen Raum stattfinden und auch einen lebenspraktischen Bezug aufweisen. Ich hatte die Möglichkeit im Rahmen eines Treffens des Landesverbandes Nord vom Bundesverband Williams-Beuren-Syndrom diese Aufgaben mit acht Jugendlichen und jungen Erwachsenen im durchschnittlichen Alter von 18;8 Jahren (von 11;1 bis 28;5 Jahre) durchzuführen. Zwei dieser Probanden waren weiblich, die anderen sechs männlichen Geschlechts.

Im folgenden werde ich diese Aufgaben, meine Überlegungen, welche Fähigkeiten zur Bearbeitung der einzelnen Aufgaben benötigt werden, die Ergebnisse sowie deren Auswertung vorstellen. Die getroffenen Schlußfolgerungen aus dieser Studie sind als hypothetisch zu betrachten und müßten in Folgeuntersuchungen bestätigt oder widerlegt werden.

### 5.2.1 Vorstellung der Aufgaben

Meine Aufgabensammlung besteht aus insgesamt fünf Aufgaben deren Lösung jeweils verschiedene Aspekte der Raumvorstellung beanspruchen. Ein vorläufiges Skript, welches ich mir angefertigt hatte, um den ungefähren Ablauf und die Fragen, die ich stellen wollte, im Auge zu behalten, befindet sich im Anhang auf Seite X.

#### 5.2.1.1 Aufgabe „malen“

Viele Studien verwenden zeichnerische Aufgaben, um Rückschlüsse auf das räumliche Vorstellungsvermögen ziehen zu können. Bei Menschen mit Williams-Beuren-Syndrom wird der Unterschied zwischen verbaler und praktisch anschaulicher Intelligenz häufig dadurch illustriert, daß die Probanden aufgefordert werden, ein Objekt verbal zu beschreiben und im Anschluß daran dasselbe aus der Erinnerung zu zeichnen. Ein Elefant ist hierfür scheinbar ein besonders beliebtes Objekt. Ich zitiere zwei beispielhafte Äußerungen von Menschen mit WBS, die einen Elefanten beschreiben:

Die erste Äußerung stammt von einer 18jährigen Frau.

„Was ein Elefant ist? Er ist ein Tier. Und was ein Elefant tut? Er wohnt im Urwald. Er kann auch im Zoo wohnen. Und was er hat? Er hat lange graue Ohren, Segelohren, Ohren, die sich im Wind blähen können. Er hat einen langen Rüssel, damit kann er Gras abreißen oder nach Heu greifen. Wenn er schlecht gelaunt ist, das kann schrecklich sein. Wenn der Elefant verrückt wird, könnte er hin- und herstampfen, er könnte losrasen. Manchmal rasen Elefanten los. Sie haben große lange Stoßzähne. Sie können ein Auto kaputtmachen. Das könnte gefährlich sein. Wenn sie in Bedrängnis sind, wenn sie schlechter Laune sind, das kann schrecklich sein. Man will keinen Elefanten als Haustier. Man will eine Katze oder einen Hund oder einen Vogel.“<sup>159</sup>

Das zweite Mädchen ist Zehn Jahre alt.

„Der Elefant ist halt riesengroß. Er ist grau, hat einen Rüssel, zwei Ohren, einen Mund. Und wenn die Elefanten mal Wasser haben wollen, holen sie sich Wasser mit dem Rüssel und spritzen sich dauernd nass. Mit gefallen die Elefanten. Vor allen Dingen gefallen mir auch die kleinen Elefanten, die sind sooo niedlich und so süß!“<sup>160</sup>

---

<sup>159</sup> Lenhoff et al., 1998, S.15

<sup>160</sup> Hackenbroch, S.176

Die beiden Zeichnungen, die die beiden Probandinnen gemalt haben sind in Abb.5.2.1 zu sehen.

ABBILDUNG 5.2.1 (Spiegel S: 176; Spektrum der Wissenschaft, S.32)

Wie schon in der Einleitung angedeutet, bin ich mir nicht sicher, ob man mit den Ergebnissen von zeichnerischen Aufgaben wirklich Aussagen über die räumliche Vorstellung eines Menschen machen kann. Zum einen braucht man auch ein inneres Bild von einem Objekt, wenn man es beschreibt, schon erst recht, wenn man es so detailgetreu beschreibt, wie die beiden Probandinnen. Zum anderen sind an der zeichnerischen Umsetzung neben der inneren räumlichen Vorstellung von dem was man zeichnen will, noch viele andere Prozesse beteiligt. So ist die Motorik eine wichtige Voraussetzung, aber auch die zeichnerische Fähigkeit selbst durchläuft auch bei normalentwickelten Kindern Phasen, in denen sie etwas zeichnen, was nicht mit dem Erscheinungsbild des Objektes übereinstimmt, daß sie zeichnen wollen. So wissen Kinder die sogenannte „Röntgenbilder“ malen - in denen man zum Beispiel sieht, was der Mensch alles gegessen hat, indem es einfach in seinen Bauch hineingemalt wird – daß man das eigentlich von außen so nicht sehen kann.<sup>161</sup>

Außerdem halte ich die Figur eines Elefanten für sehr komplex, so daß evtl. die Unkenntlichkeit der Zeichnungen dadurch begründet sein können, daß die vielen einzelnen Details, die wiedergegeben werden müssen, nicht synthetisiert werden können. Dieses würde die häufig geäußerte Vermutung, daß Menschen mit WBS ihr Augenmerk mehr auf lokale Details richten, als auf die Gesamtkonfiguration zum Teil unterstützen.

Trotz dieser Zweifel an der Aussagekraft dieser Art von Aufgaben, entschied ich mich, selbst Zeichenaufgaben zu verwenden. Ich wählte allerdings bewußt Objekte mit möglichst wenigen Merkmalen aus. So konnte ich ausschließen, daß die Probanden ihr Augenmerk ausschließlich auf kleine Details richten und feststellen, ob so eine Annäherung an das Erscheinungsbild gelang.

Ich ließ vier Objekte zeichnen: Einen Ball und eine Mohrrübe aus dem Gedächtnis, wobei ich vor dem Zeichnen die Probanden fragte, ob sie wüßten, wie das Objekt aussähe und ob sie es mir beschreiben könnten. Danach sollten die Probanden eine Flasche und als letztes die selbe Flasche von oben gesehen, welche vom realen Objekt abgezeichnet werden sollte. Bei der Aufgabe, die Flasche von oben zu zeichnen, ist zusätzlich die Fähigkeit gefragt, das dreidimensional Gesehene - vermutlich ohne vorgefertigtes „Schema“, wie es bei den anderen Objekten zu erwarten ist - in ein zweidimensionales Bild umzusetzen. Die Gesehene Rotation des Objektes muß im Geist nachvollzogen werden und darauf die Erkenntnis folgen, daß eine Flasche von oben anders dargestellt werden muß, als eine Flasche von der Seite, was die übliche Darstellung ist.

---

<sup>161</sup> vgl.Reiß, 1996, S.54

Diese Aufgabe spricht also zum einen den Faktor  $V_z$  und zum anderen bei der Zeichnung der Flasche von oben den Faktor  $S_1$  (nach Thurstone) an.

#### 5.2.1.2 Aufgabe „Puzzle“

Wie schon erwähnt mangelt es in der bisherigen Forschung an aufgaben zur Raumvorstellung, die im dreidimensionalen Raum stattfinden. Ich habe daher ein dreidimensionales Puzzle gestaltet.

Bei dem Puzzle handelt es sich um eine Art „Steckbrett“. Es gibt sieben Körper (Halbkugel, Zylinder, Dreiecksprisma, Pyramide mit quadratischer Grundfläche, Pyramide mit dreieckiger Grundfläche (Tetraeder), Würfel und Kegel) die in die entsprechenden Negativformen im Steckbrett eingefügt werden sollen. Eine Zeichnung von diesem Puzzle befindet sich im Anhang auf Seite I.

Um diese Aufgabe zu lösen, müssen die Probanden die „Hohlkörper“ erkennen, mit den richtigen Körpern vergleichen, die richtigen Körper im Geiste rotieren (Faktor  $S_1$ ) um zu erkennen, wie der Körper in das Loch paßt, den Körper dann entsprechend drehen und einfügen. Auch der Bereich der Visuomotorik spielt bei dieser Aufgabe eine Große Rolle. Es handelt sich hierbei also um eine komplexe Aufgabe, die allerdings „im Notfall“ auch durch Versuch und Irrtum gelöst werden kann. Daher habe ich zur Auswertung die Zahl der Versuche aufgeschrieben, die für die einzelnen Körper gebraucht wurden. Was allerdings auch nicht ganz objektiv ist, denn ein Proband, der bereits das richtige Loch gefunden, aber noch nicht die entsprechende Drehung des Körpers vollzogen hat, hat eine ganz andere Leistung vollbracht, als ein Proband der mit einem Körper erst einmal alle Löcher „durchprobiert“ und so durch „Zufall“ das richtige Loch trifft. Daher habe ich zusätzlich in den Interviews vermerkt, welche Körper in welchen Löcher probiert werden und werde auch diese Informationen mit in die Auswertung mit einbeziehen.

#### 5.2.1.3 Aufgabe „Würfelbauten“

Bei dieser Aufgabe geht es darum, sich aufgrund eines zweidimensionalen Bildes ein dreidimensionales Objekt vorzustellen und dieses dann auch aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu erkennen. Die Fähigkeit 2-D Abbildungen auf 3-D Objekte zu übertragen ist zum Beispiel wichtig, um Stadtpläne zu lesen. Die Aufgabe spricht den Faktor  $V_z$  an.

Die Bilder von den Objekten, die ich verwendet habe, befinden sich im Anhang auf den Seiten II-IV. Die Bilder der Teile 1-10 entsprechen den Bildern, die ich den Probanden gezeigt habe, um die entsprechenden Teile zu suchen. Die Bilder mit dem Zusatz A zeigen „falsche“ Objekte, die den gesuchten Teilen zum Teil sehr ähneln (spiegelverkehrt/ nur ein Würfel zuviel...).

Durch diese Irrtumsobjekte kann gesehen werden, ob sich der Proband wirklich die richtige räumliche Konfiguration vorstellt, oder nur nach Teilen guckt, die der äußeren Form des Bildes ähneln (Der Umriß des spiegelverkehrten Teils kann, aus einer bestimmten Richtung betrachtet, dem des gesuchten Teils gleichen oder zumindest sehr ähneln).

#### 5.2.1.4 Aufgabe „Stadtbild“

Hier habe ich mich an dem populären „Drei-Berge-Versuch“ von Piaget orientiert, der den Faktor der räumlichen Orientierung testet (S3) jedoch nicht ohne mich auch vorher mit der Kritik an diesem Versuch zu befassen. So wählte ich anstelle der drei Berge ein Stadtmodell, das gut unterscheidbare Objekte enthielt und außerdem eher einer Alltagssituation der Probanden entspricht. (Ein Übersichtsfoto dieses Stadtmodells befindet sich wiederum im Anhang auf Seite V)

Dadurch, daß ich mir für die gesamte Studie, die Fragen zwar zurechtgelegt habe, aber mich nicht zwanghaft daran halten wollte, konnte ich in einem gewissen Rahmen auf die unterschiedlichen Belange der Probanden eingehen und ihnen durch gezieltes Nachfragen helfen. So denke ich, daß ich in den meisten Fällen ausschließen kann, daß mich die Probanden nicht verstanden haben, wie es beispielsweise Nickel die Kritik von Donaldson an Piaget zusammenfaßt.<sup>162</sup> Ich bot den Probanden immer an, auch um das Modell herumzugehen, wenn sie sich offensichtlich nicht aus ihrem Blickwinkel in einen anderen hineindenken konnten. So denke ich weist meine Studie nicht den viel kritisierten „Laborgeruch“ der Piaget’schen Studie auf.

Im Nachhinein wäre es denkbar gewesen eine kleine Geschichte zu erzählen, um die Probanden zu animieren, sich besser in die Figuren hineinzusetzen. Es wäre dann aber auch möglich gewesen, daß die Probanden durch so eine Geschichte nicht das Wesentliche erkannt hätten, weshalb ich es nicht getan habe.

Die Aufgabe begann damit, daß ich die Probanden bat, mir zu schildern, was sie sahen. Der nächste Schritt waren Fragen, die ich den Probanden stellte, um zum einen zu erfahren, ob sie die Begriffe „vor“, „hinter“, „auf“, „unter“, „um...herum“ verstanden und zum anderen sie evtl. dazu zu animieren diese Begriffe zum Vergleich zwischen dem dreidimensionalen Objekt und dem zweidimensionalen Foto zu verwenden, ihnen also eine Art Werkzeug für die Bearbeitung der Aufgaben zur Verfügung zu stellen. Nach den Begriffen „rechts“ und „links“ fragte ich bewußt nicht. Zum einen ist es besonders schwer, wenn man sich in eine andere Person hineinversetzt, zu erkennen was sich jetzt links oder rechts von dieser Person befindet (Sicherlich kann genau das auch bei der Bewältigung der Aufgaben helfen). Zum anderen halte ich diese Begriffe für eher

---

<sup>162</sup> vgl. Nickel im Vorwort zu Donaldson, 1991, S.8

„auswendig gelernt“, als die anderen räumlichen Relationen, die durch Erfahrungslernen internalisiert werden.

Die weiteren Fragen bezogen sich dann darauf, sich in Figuren hineinzusetzen, die bestimmte Fotos gemacht hatten. Kopien dieser Fotos sind im Anhang auf den Seiten VI bis IX zu finden.

Dabei hielt ich mich grob an folgende Reihenfolge:

1. Ich stellte die Frage, welches von zwei Bildern eine Person von einem bestimmten Platz aus gemacht haben könnte, wobei ich eine kleine Puppe an die entsprechende Stelle stellte.
2. Ich stellte die Frage, welche von zwei Figuren, die ich entsprechend in dem Modell platzierte, ein bestimmtes Foto gemacht haben könnte.
3. Ich stellte die Frage, welches von den vier Bildern von außerhalb der Stadt, die Person gemacht haben könnte, wenn sie beispielsweise im „Westen“ des Modells steht.
4. Ich stellte die Frage, aus welcher Himmelsrichtung (wobei ich nicht die Namen der Himmelsrichtungen nannte, sondern die Position der Figur andeutete) die eine Person auf die Stadt gucken müsse, um ein bestimmtes Foto machen zu können. Hier sollten die Probanden die Figur an die entsprechende Stelle stellen.

Der Schwierigkeitsgrad der Aufgabe sollte langsam ansteigen, von der Auswahl zwischen zwei Alternativen zur Auswahl aus vier Alternativen. Zur Auswahl aus vier Alternativen, stellte ich aber Fragen zu Fotos, die von außerhalb der „Stadt“ aufgenommen wurden, was dadurch eine Erleichterung sein könnte, daß der Proband die Möglichkeit hat, seine eigene Position so zu verändern, daß sein Bild dem jeweiligen Foto bzw. dem Blick der Figur gleicht.

#### 5.2.1.5 Aufgabe „zählen“

Hier sollten die Probanden Würfel zählen, die ich in verschiedenen Anordnungen (erst in einer Reihe, dann im Kreis und dann durcheinander) aufstellte. Mein Interesse galt der Frage, inwieweit eine Vorstellung davon vorhanden sei, in welcher Reihenfolge man diese Objekte am ökonomischsten zählt. So ist wohl für jedermann verständlich, daß es unökonomisch wäre bei Würfel, die in einer Reihe stehen, in der Mitte zu beginnen, oder per Zufall zu zählen, sondern am sinnvollsten auf einer Seite zu beginnen und in eine Richtung zu zählen. Ähnliche Konzepte werden auch für die anderen Anordnungen entwickelt, so beginnt man im Kreis meist mit einem Objekt, dessen Lage man sich am besten merken kann und zählt dann in eine Richtung, und wenn die Würfel durcheinander liegen, fängt man auch da meist auf einer Seite an zu zählen.

Auch wenn man kein solches Konzept anwendet, muß man, um sich die Objekte merken zu können, die man schon gezählt hat, ein räumliches Bild von deren Lage im Kopf haben, was jedoch ungleich schwerer ist, als ein Konzept anzuwenden.

### 5.2.2 Ergebnisse und Auswertung der Studie

Bei der Auswertung der Studie fielen mir einige Probleme auf, auf die ich hier kurz eingehen möchte. Die Studie bezieht sich auf kein standardisiertes Verfahren und auch meine Fragen und eventuellen Hilfestellungen sind nicht bei allen Probanden die gleichen gewesen. Selbst wenn das der Fall gewesen wäre, so hätten Unterschiede in der Interaktion auch noch durch meinen Tonfall, den Blickkontakt, die Mimik und Gestik beeinflußt sein können. Die Videoaufnahmen verdeutlichen, daß die Probanden recht offensichtlich auf mein Verhalten reagiert haben. So waren sie eher abgelenkt, wenn ich nebenbei etwas aufgeschrieben habe oder waren eher unsicher, wenn ich nicht so sehr auf ihr Tun geachtet habe. Wenn man jetzt aber ein Ergebnis nimmt und sich die Umstände anguckt unter denen es zustande gekommen ist, so ist eigentlich immer etwas zu finden, was einen Einfluß darauf gehabt haben könnte. So könnte ein wahlloses Probieren bei der Puzzleaufgabe, immer auch durch mangelnde Konzentration oder mangelndes Interesse erklärt werden und muß nicht unbedingt bedeuten, daß die Probanden Schwierigkeiten mit der Aufgabe hatten. Solche Unterschiede in der Interaktion sind jedoch selbst bei geübten Prüfern und der Anwendung standardisierter Verfahren nicht zu vermeiden.

Ich habe die Ergebnisse der Probanden mit WBS mit einer kleinen Kontrollgruppe (zwei normal entwickelter Jugendlichen, die sich vom Alter her (11 und 13 Jahre) mit der Gruppe der Probanden mit WBS als Kontrollgruppe eigneten) verglichen, denen ich die gleichen Aufgaben gestellt habe. Es stellt sich jedoch heraus, daß die Aufgaben zu leicht für diese Personengruppe waren. Beide Probanden dieser Kontrollgruppe hatten keinerlei Probleme die Aufgaben zu bearbeiten. Ihr Vermögen war also nicht konkret einzuschätzen, wobei es sich um einen sogenannten Deckeneffekt handelt. Es ist also davon auszugehen, daß die Entwicklung der Fähigkeiten, die ich verlangt habe, normalerweise scheinbar im Grundschulalter abgeschlossen ist. Andere Kontrollgruppen erschienen aus anderen Gründen nicht sinnvoll. So hätte eine Gruppe normal entwickelter Kinder mit dem gleichen Entwicklungsalter sich wegen ihrer geringeren Lebenserfahrung nicht vergleichen lassen und eine Gruppe die einen ähnlichen Durchschnitts-Intelligenzquotienten gehabt hätte, wie etwa eine Gruppe von Jugendlichen mit Down-Syndrom, hätte sich deshalb nicht vergleichen lassen, weil diese erwiesenermaßen ein ganz anderes kognitives Profil aufweisen, als Jugendliche mit WBS.

Meine Ergebnisse werde ich also ohne Vergleichsgruppe interpretativ auswerten, wobei ich immer auch Rückschlüsse auf die Interaktion ziehen werde.

#### 5.2.2.1 Aufgabe „malen“

Bei der Frage, wie ein Ball aussieht, antworteten mir alle Probanden mit dem Merkmal „rund“ und hatten auch keine Probleme, den Ball zu malen. Schwieriger war das schon bei der Mohrrübe, wobei ich einräumen muß, daß es auch nicht so leicht ist, eine Mohrrübe zu beschreiben. Ich denke, die Merkmale „länglich“ und „orange“ und vielleicht auch „hinten ist Kraut dran“ hätten erwartet werden können. Das Merkmal „lang“ wurde von Bea und Lisa genannt, nur Tim nannte das Merkmal „orange“, Christoph K. meinte eine Mohrrübe sei auch „rund“ womit er ja, wenn man den Querschnitt betrachtet, recht hat. Christoph antwortete „So...so ähnlich wie ein Brötchen“. Bea sagte außerdem noch, eine Mohrrübe sei „vorne rund“ und Lisa meinte noch, eine Mohrrübe hätte eine „Schale“.

Bei den Zeichnungen fällt keine Bevorzugung lokaler Details auf. Nur Christoph K. begann das Etikett am Hals der Flasche abzumalen (der größere der beiden Punkte in der Zeichnung).

Die Bälle sind alle als geschlossene runde Formen zu erkennen. Die Mohrrüben von Christoph K. weist meiner Meinung nach keine Ähnlichkeit mit einer realen Mohrrübe auf und auch die Mohrrüben von Lisa und Holger sind nur zu erkennen, wenn man weiß, was die Zeichnung zeigt. Heiko traute sich von vornherein nicht zu einer Mohrrübe zu zeichnen. Insgesamt sind also nur 50% der Mohrrüben vom unvorbereiteten Auge zu erkennen.

Nur die Flasche von Dennis trifft in etwa die Form der gegebenen Flasche, obwohl diese ja abgezeichnet werden konnte. Die Flaschen von Tim Lisa und Christoph K. sind nur schwer als solche zu erkennen. Die Flasche von oben ähnelt bei Holger, Bea und Christoph K. der Flasche von der Seite sehr, außer daß die Flaschenöffnung größer dargestellt wurde. Christoph malt nur den Hals mit der Öffnung, Heiko traut sich die Flasche von oben gar nicht zu. Lisa malt sie als Punkt, was der „richtigen“ Darstellung schon recht nahe kommt. Nur Dennis malt sie als einen großen Kreis in dem sich ein kleiner Kreis (die Öffnung) befindet, setzt also die gesehene 3-D-Bewegung richtig in 2-D um.

Ähnliche Zeichnungen würden normal entwickelte Kinder zu Beginn der „Schemaphase“, also mit etwa drei bis vier Jahren anfertigen. Man kann aus diesen Ergebnissen also schließen, daß die zeichnerische Entwicklung bei Kindern mit WBS verzögert ist. Die These, daß dieses jedoch auf eine schlechte räumliche Vorstellungsfähigkeit zu beziehen ist, möchte ich nicht unterstützen. Wie schon gesagt durchlaufen auch normal entwickelte



Kinder Phasen in denen sie Objekte nicht erkennbar zeichnen können, was aber mit zunehmenden feinmotorischen Fähigkeiten und einer sich verbessernden Auge- Hand-Koordination abnimmt. Schlüssiger scheinen mir also schlecht entwickelte visuomotorische Fähigkeiten und eine mangelnde Planung des Handlungsablaufs als Grund für die schlechten zeichnerischen Ergebnisse zu sein.

Tim, Heiko und Dennis waren der Meinung einige Sachen nicht malen zu können. Heiko ließ sich bei der Mohrrübe und der Flasche als Draufsicht auch nicht dazu überreden, sie zu zeichnen. Diese Reaktionen lassen darauf schließen, daß diese drei Probanden schon negative Erfahrungen mit dem Zeichnen gemacht haben, so daß sie ihr eigenes Können eher gering einschätzen. Wenn sie eine so negative Haltung gegenüber dem Zeichnen entwickelt haben, kann davon ausgegangen werden, daß sie es eher vermeiden in ihrer Freizeit zu zeichnen. Weil aber Zeichenfertigkeiten durch Übung weiterentwickelt werden, ist davon auszugehen, daß zumindest diese drei Probanden ihre zeichnerische Fähigkeiten nicht mehr weiterentwickeln werden.

Bei dem Treffen von Menschen mit WBS an dem ich teilgenommen habe, wurde von der Kinderbetreuung das Angebot gemacht zu malen. Stifte und Papier lagen bereit. Ich habe aber nur einen Jungen mit WBS (Christoph) an diesem Tisch sitzen sehen, während mehrere der Geschwisterkinder ohne WBS dort waren. Dieses kann eine zufällige Beobachtung gewesen sein, könnte aber evtl. darauf hindeuten, daß Menschen mit WBS im allgemeinen eher ungern zeichnen und so natürlich ihre zeichnerischen Fähigkeiten auch nicht verbessern können.

#### 5.2.2.2 Aufgabe „Puzzle“

Den meisten Probanden fiel diese Aufgabe relativ leicht. Einige erkannten aber auch, daß sie durch einfaches „Probieren“ das Ziel erreichen konnten ohne sich zu sehr anzustrengen. Ich habe versucht sie dazu zu ermuntern sich die Objekte erst genau anzugucken, bevor sie versuchen sie in das Steckbrett zu stecken.

Dieses hat bei Lisa einen besonders großen Effekt gehabt. Nachdem sie wahllos probierte, hat sie nach meiner Aufforderungen, sich die Teile und die Löcher vorher genau anzugucken, fast alle Objekte gleich beim ersten Versuch richtigerum einsortiert. Einige ließen sich aber von ihrem „Lösungsweg“ nur schwer abbringen, was vielleicht darauf hindeutet, daß sie wirklich Schwierigkeiten mit dieser Aufgabe hatten, wie z.B. Tim und Christoph K.. Sie haben zwar beide häufig recht schnell das richtige Loch gefunden, hatten aber Probleme damit zu erkennen, wie herum sie es drehen mußten, damit es hineinpaßt. Das heißt also, daß sie das Objekt schon mit dem richtigen Hohlkörper verglichen hatten sie aber dann Probleme damit hatten, das Objekt im Kopf zu rotieren (Faktor S2) und zu erkennen, das die Objekte im Brett „auf dem Kopf stehen“.

Als Tim diese Tatsache entdeckt hatte wurden seine Schwierigkeiten, die Objekte richtig einzusortieren, deutlich geringer.

	H a l b k u g e l	Z y l l i n d e r	K e g e l	P y r a m i d e	T e t r a e d e r	P r i s m a	W ü r f e l	g e s a m t
Bea	(1) 1	2	3	3	(1) 1	(2) 3	1	13
Tim	(2) 1	3	(3) 1	(2) 1	(2) 2	2	2	12
Lisa	1	3	1	2	1	1	2	11
Chr.	1	1	1	2	1	1	1	7
Chr.K	(1) 2	1	(2) 1	[4] (11) 2	2	3	4	15
Heiko	2	1	1	1	3	1	2	11
Holger	1	1	1	1	1	2	1	7
Dennis	2	2	2	3	2	(1) 1	1	13
gesamt	11	14	11	15	13	14	14	

Tabelle 5.2..1 die Zahlen in den Klammern bedeuten, daß versucht wurde, die Figur falsch herum in ein Loch zu tun.

Ich hatte allerdings den Eindruck, daß beide sich nicht gut konzentrieren konnten, was sich darin äußerte, daß beide im Verlauf des Interviews häufiger nachfragten, wie lange das noch dauern würde oder Fragen zu anderen Themen stellten. Die Ergebnisse könnten also auch stark davon beeinflusst sein. Dafür spricht vor allem bei Christoph, daß er bei einigen Objekten überhaupt keine Probleme hatte, sie korrekt einzusetzen, während er bei anderen sehr viel probierte.

Besonders gut ist bei dieser Aufgabe im Video zu beobachten, daß den Probanden die visuomotorische Koordination offensichtlich schwer fällt. Tim setzt beispielsweise ein Teil noch einmal ab, um es anders zu greifen. Christoph fällt das Tetraeder zweimal aus der Hand. Relativ gut scheint dagegen die Feinmotorik bei Heiko entwickelt zu sein.

### 5.2.2.3 Aufgabe „Würfelbauten“

Bei der Auswertung des Videos, fiel mir bei dieser Aufgabe besonders auf, daß meine Hilfen, in Ermangelung eines Skripts, sehr unterschiedlich ausfielen. Bei einigen habe ich noch einmal nachgefragt, wenn sie ein falsches Objekt wählten, bei anderen ließ ich es einfach so sein. Bei einigen Probanden reagierte ich sofort auf Fehler, bei anderen gar nicht. Auch richtige Auswahlen honorierte ich teilweise sofort, teilweise aber auch gar nicht. Objektiv erfolgte also kein schematisch gleiches Vorgehen bei Allen.

Dieses war zum Teil von mir beabsichtigt. Den viel zitierten Laborgeruch der Piaget'schen Untersuchungen wollte ich vermeiden und zudem galt mein Interesse den Reaktionen der Probanden auf bestimmte Hilfestellungen, welche natürlich nicht von allen gleichermaßen benötigt wurden. Aus der Auswertung dieser Reaktionen ließe sich z.B. schließen, mit welchen Mitteln ihnen bei ähnlichen Aufgaben Hilfe geboten werden könnte. Das Material erwies sich jedoch als zu gering, um daraus Verallgemeinerungen ableiten zu können, weshalb ich mir eine solche Auswertung für weiterführende Studien vorbehalte.

Andererseits habe ich mit diesem Vorgehen natürlich die Ergebnisse beeinflusst, was sich aber für die Auswertung als nicht relevant herausstellte.

Auch der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben schien problematisch zu sein. Während die ersten drei Aufgaben offensichtlich sehr leicht waren (Nur Lisa hatte Probleme mit Teil 2) schienen die Aufgaben nach der sechsten zu schwer zu sein. Die Fehlerquote bei ihnen liegt bei über 50%. Kein Proband schaffte es, alle richtigen Teile zu finden.

Ein Problem dieser Aufgabe war sicherlich auch die Fülle der Objekte, aus der jeweils ein Einziges herausgesucht werden sollte. Auch die Konzentration ließ mit der Zeit nach, denn zehn zu suchende Objekte, bedeuten ein über längere Zeit „monotones“ Suchen. Ein weiteres Problem für die Auswertung besteht darin, daß die Würfelbauten immer unterschiedlich vor den Probanden lagen, so daß einige den Vorteil hatten, daß der Blickwinkel dem auf dem Bild glich und andere das „Pech“ daß die Objekte ganz anders lagen.

Viele Probanden dachten offensichtlich, daß die zu suchenden Teile deckungsgleich zu den Bildern sein mußten, was aber nur bis zu Teil 5 in etwa zutraf. Sie versuchten also die Objekte auf die Bilder zu legen, und wenn noch etwas von dem Bild zu sehen war, dann mußte es das falsche Objekt sein. Für diese Art der Bearbeitung mußten sich die Probanden also nicht das abgebildete Objekt in 3-D vorstellen, wie es eigentlich meine Absicht war. Wie schon gesagt ging das nur bis Teil 5, so daß man ab Teil 6 schon davon ausgehen mußte, daß die Aufgabe nach meiner Intention bearbeitet wurde.

Einer der häufigsten Fehler die gemacht wurden, war ein seitenverkehrtes bzw. etwas längeres aber in der Gesamtkonfiguration ähnliches Objekt zu wählen. Dieser Fehler war zum Teil durch die Irrtumsobjekte von mit provoziert, ist aber auch für normal entwickelte Kinder typisch und war daher nicht überraschend.

Eine Übersicht über die verwendeten Würfelbauten befindet sich, wie schon erwähnt im Anhang auf den Seiten II-IV. Die häufigsten Fehler und Beispiele für ihr Auftreten habe ich in Tabelle 5.2.2 zusammengefaßt.

Seitenverkehrt (Teil „A“)	Teil 5 für Teil 4 gehalten	das richtige Teil nicht erkannt, obwohl es schon ausge- wählt war.	Teil gar nicht gefunden (Karte wegnehmen lassen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bea bei Teil 6</li> <li>- Tim bei Teil 10 (nach Nachfrage richtig)</li> <li>- Lisa hat Probleme mit Teil 2</li> <li>- Dennis bei Teil8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lisa</li> <li>- Heiko</li> <li>- Holger</li> <li>- Dennis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bea: Teil7; Teil8</li> <li>- Tim: bei Teil6 nicht sicher; Teil8 „fehlt ein Klotz“</li> <li>- Lisa: Teil10</li> <li>- Christoph: Teil10 (erst mit nachzählen)</li> <li>- Christoph K.: Teil7; Teil6 (zweiter Versuch); Teil10</li> <li>- Heiko: Teil7</li> <li>- Dennis: Teil6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Christoph K.: Teil 6 (erster Versuch); Teil10</li> <li>- Bea Teil8</li> </ul>

Tabelle 5.2.2

Interessant ist, daß die Hälfte der Probanden Teil5 für Teil4 gehalten haben, obwohl Teil5 deutlich größer wirkt als Teil4 und nur dem Erscheinungsbild als relativ kompakte Form ähnelt.

Eine weitere interessante Tatsache ist die, daß alle Probanden mindestens einmal das richtige Objekt nicht zu erkennen schienen, obwohl sie es schon ausgewählt hatten und direkt mit dem Bild verglichen. Einige von ihnen guckten mich dann unsicher (oder auf Lob bzw. Tadel sinnend) an, so als hätten sie schon das Objekt erkannt, wären sich aber noch nicht sicher. Einige sagten dies auch direkt (z.B. Tim).

Eine Erklärung, die ich angedacht hatte, wäre gewesen, daß ich den Probanden vorher immer Bestätigung gegeben habe, die dann ausblieb, was sie natürlich verunsicherte. Ich habe das jedoch im Video nachgeprüft und kann hier keinen Zusammenhang finden.

Eine weiterer möglicher Grund für diese Unsicherheit leitet sich daraus ab, daß sie erst ab Teil 6 auftrat, ab dem wie schon gesagt die Teile nicht mehr deckungsgleich zu den Bildern waren, so daß die Probanden durch das Fehlen der Deckungsgleichheit verunsichert gewesen sein könnten. Dagegen spricht allerdings, daß einige Probanden dieses Problem erst bei Teil 10 hatten, sie also schon vier Teile, die nicht deckungsgleich zu den Bildern waren, erkannt hatten.

Ich habe immer wieder versucht, die Probanden zu fragen, woran sie denn erkennen könnten, ob sie das richtige Objekt ausgewählt hätten. Dadurch wollte ich sehen, ob sie die Würfel zählten (etwa, auf dem wievielten in einer Reihe in anderer Würfel sitzt) oder

ob sie auf die Gesamtkonfiguration achten. Leider ist das häufig aus den Antworten auch nicht zu entnehmen, bzw. sind diese nur im Gesamtzusammenhang zu verstehen gewesen und selbst auf dem Video schlecht zu erkennen.

An den Ergebnissen wird deutlich, daß die Probanden Schwierigkeiten damit hatten, dreidimensionale Objekte auf zweidimensionalen Bildern zu erkennen, bzw. den direkten Vergleich zwischen 2-D und 3-D zu ziehen.

Ein Lebenspraktischer Bezug für diese Fähigkeit wäre, wie schon bei der Vorstellung dieser Aufgabe erwähnt, Pläne zu lesen. Es wäre also einmal interessant zu untersuchen inwieweit Menschen mit WBS in der Lage sind sich nach kleineren Umgebungsplänen zu orientieren. Hierbei sollte eine Unterscheidung zwischen einem perspektivisch gemalten Plan und einem „Draufsicht- Plan“ unternommen werden, denn perspektivisch dargestellte Objekte sind leichter zu identifizieren und sie lesen zu können, wäre daher der erste Schritt dazu, sich auch nach einem richtigen Stadtplan zu orientieren.

#### 5.2.2.4 Aufgabe „Stadtbild“

Mein Fragekonzept, wie ich es in Abschnitt 5.2.1.4 geschildert habe, stellte sich erst im Verlauf meiner Studie als das Beste heraus. Die Fragestellung wurde meinerseits fortschreitend optimiert und verinnerlicht. Daraus, daß dieses nicht im Vorfeld der Studie geschehen konnte, ergibt sich, daß ich nur bei den letzten drei Probanden wirklich vergleichbare Fotos und Standplätze der Personen verwendete und allen Probanden jeweils eine Frage zu jedem der vier Bereiche stellte, die ich bei der Vorstellung dieser Aufgabe geschildert habe. Dieses war bei den Ersten Probanden also noch nicht der Fall. Dennoch lassen sich nur die Fragen von Bea nicht mit in die Auswertung einbeziehen, denn ihr habe ich Fragen gestellt und Fotos gezeigt, die sich zu sehr von denen der Anderen unterschieden. Die Aufgaben der anderen Probanden (Tim, Lisa, Christoph und Christoph K.) sind also zumindest in ihrer Art mit denen von den letzten drei (Heiko, Holger und Dennis) vergleichbar, nur die Anzahl aus den einzelnen Bereichen ist nicht die gleiche.

Wie die einzelnen Aufgaben gelöst wurden läßt sich aus Tabelle 5.2.3 entnehmen.

Offensichtlich ist also, daß die Probanden die Aufgaben 1 und 2 normalerweise richtig bearbeitet haben, während sie die Aufgaben 3 und 4 im Regelfall nicht lösen konnten. Interessant wäre es hier, zu untersuchen, ob dieses an der größeren Auswahl der beiden letzten Aufgabe lag, oder daran, ob sich der Standpunkt, in den sich die Probanden hineinversetzen sollten, innerhalb oder außerhalb des Modells befand. Wie schon gesagt, müßte es eigentlich leichter sein, sich in einen Standpunkt außerhalb zu versetzen, weil man seine eigene Person in die gleiche Position bringen kann und dann nur noch sein eigenes Bild mit dem Foto vergleichen muß.

	geg.: Standpunkt (innerhalb) ges.: Welches von zwei Fotos?	geg.: Foto (innerhalb) ges.: Von welchem von zwei Stand-punkten auf- genommen?	geg.: Standpunkt (außerhalb) ges.: Welches von vier Fotos?	geg.: Foto ges.: Wo stand der Fotograf? (Auswahl aus vier Standpunkten)
Tim	(+) (+)	(+)	(+) (-) (nur zwei Fotos)	(-)
Lisa	(-) (?)	(+) (-)		(-)
Christoph		(+) (+)	(-)	
Christoph K.	(+)	erst (-) dann (+)	(-)	(-)
Heiko	(-)	(+)	(-)	(-)
Holger	(+)	(+)	(-)	(+)
Dennis	(+)	erst (-) dann (+)	erst (-) dann (+)	(-)
Gesamt	5 (+) 2 (-)	6 (+) 1(-)	1 (+) 6 (-)	1 (+) 5 (-)

Tabelle 5.2.3

Weiterhin könnte die Anzahl der Objekte auf den Fotos einen Einfluß gehabt haben. In den Aufgaben 1 und 2 sind jeweils nur drei Gebäude zu sehen, während in den Aufgaben 3 und 4 alle fünf Objekte auf den Fotos abgebildet sind, was das korrekte Erfassen der Abbildung sicherlich erschwert.

Die ersten beiden Aufgaben könnten auch mit Hilfe eines ganz anderen Lösungsweg bearbeitet werden. Dadurch, daß nur bestimmte Objekte zu sehen sind, kann geguckt werden welches Objekt aus einer bestimmten Position nicht zu sehen ist, bzw. welches sich gegenüber des (auf dem Foto) mittleren Objektes befindet, womit man den „Lösungsstandpunkt“ erhält. Bei den beiden letzten Aufgabe sind dagegen immer alle Gebäude zu sehen, so daß die spezielle Anordnung der Objekte aus einer Perspektive beachtet werden muß.

Diese Erklärung halte ich für die stimmigste. Sie würde dafür sprechen, daß Menschen mit WBS, wie Bellugi es vermutet, weniger auf die Gesamtkonfiguration, als auf Details achten, denn zur Lösung würden sie mehr darauf achten was zu sehen ist, als wie es zu sehen ist. Hieraus würde sich ergeben, daß angezweifelt werden dürfte, daß in der Studie von Mervis et al., die widerlegt, das Menschen mit WBS eine lokale Konfiguration bevorzugen, wirklich dieser Faktor untersucht wird. So wären die Ergebnisse vielleicht auch einfach durch eine natürliche Schwankungskurve in der Aufmerksamkeit zu

erklären. Dieses wäre zum Beispiel dann eine Möglichkeit, wenn die einzelnen Aufgaben den Probanden immer in der gleichen Reihenfolge präsentiert wurden.

Auch die Vermutung, daß erworbenes Wissen besser entwickelt ist, als problemlösendes Denken könnte zur Erklärung dieser Ergebnisse dienen.

#### 5.2.2.5 Aufgabe „zählen“

	in der Reihe	im Kreis	durcheinander
Tim	(+)	(+)	(+)
Lisa	(+)	(+)	(-)
Christoph	(+)	(+)	(+)
Christoph K.	(+)	(+)	(+) (nach Korrektur)
Heiko	(+)	(+)	(-)
Holger	(+)	(-)	(-)
Dennis	(+)	(+)	(-)
gesamt	7 (+)	6 (+) 1 (-)	2 (+) 4 (-) 1 (nach Korrektur +)

Tabelle 5.2.4

Die Übersicht in Tabelle 5.2.4 deutet darauf hin, dass die Probanden tatsächlich Probleme hatten, die Würfel zu zählen, wenn sie nicht in einer Reihe dargeboten wurden. Im Kreis gelang es ihnen allerdings noch sehr gut. Nur Holger erzielte hier ein falsches Ergebnis. Ich denke aber, daß dieses durch mein Verhalten und die Anwesenheit seiner Mutter bedingt war.

Meine Interpretation der Situation ist folgende:

Die Würfel in der Reihe zählte Holger so schnell, daß ich sehr verduzt war. Ich mußte selbst erst noch einmal nachzählen, um überhaupt bestätigen zu können, ob das Ergebnis richtig oder falsch war. Das freute Holger natürlich, so daß er meinte, er müsse jetzt beweisen, daß er immer so gut und schnell zählen kann. Daher zählte er auch die Würfel im Kreis und später auch die Würfel durcheinander, ohne sich mit dem Finger Anhaltspunkte zu setzen und dabei auch noch möglichst schnell, um mich wieder zu verblüffen. Das ließ ihn also nachlässig werden, so daß sich ein Fehler einschlich, den er aber selbst beim Nachzählen, zu welchem ich ihn aufforderte, nicht bemerkte. Das wiederum könnte im Zusammenhang damit stehen, daß seine Mutter mit im Raum saß, die zwar die Würfel nicht sehen konnte, aber sich über meine Fehlleistung bei den Würfeln in einer Reihe schon offensichtlich amüsiert hatte. So sah Holger sich von seiner Mutter bestärkt und wollte ihr zeigen, daß er besser zählen kann als ich.

Es ist aber auffallend, daß nur zwei von den sieben Probanden die „Würfel durcheinander“ auf Anhieb richtig zählten. Das deutet also darauf hin, daß die Mehrheit der Probanden kein inneres Konzept hatten, nach dem sie sich merken konnten, welche Würfel sie schon gezählt hatten und welche noch nicht.

Zu fragen wäre, wann und wie so ein Konzept normalerweise entwickelt wird und was für eine Bedeutung es im täglichen Leben hat. So könnte ich mir vorstellen, daß komplexe Handlungsabläufe ohne entsprechende Konzepte nur schwer zu erlernen sind. Tatsächlich ist ja auch beobachtet worden, daß Menschen mit WBS der Erwerb komplexer Handlungsabläufe schwer fällt. Es wäre also sinnvoll diese Menschen im Erwerb solcher kleiner Konzepte zu fördern und Strategien aufzustellen, wie diese Förderung gestaltet werden könnte. Dieses sollte auf dem Hintergrund von Kenntnissen über die normale Entwicklung geschehen, um eine „natürliche“ Entwicklung zu unterstützen.

### 5.3 Überblick über die Besonderheiten des räumlichen Vorstellungsvermögens beim WBS

Aus meinen bisherigen Schilderungen über das räumliche Vorstellungsvermögen bei Menschen mit WBS läßt sich ein spezifisches Bild entwickeln, daß die Besonderheiten beschreibt. Obwohl nach Meinung von Pankau und Gosch Menschen mit WBS keine anderen räumlichen Verarbeitungsstrategien verwenden als die Normalpopulation, scheinen auch innerhalb dieses Bereichs besondere Stärken und Schwächen zu verzeichnen zu sein. So schneiden sie häufig bei Aufgaben, die vor allem die visuelle Wahrnehmung testen, besser ab, als bei Aufgaben, in denen sie selbst agieren müssen. Die Perzeption scheint bei ihnen besser entwickelt zu sein, als die Konstruktion. Auch mit meinen Aufgaben habe ich die Wahrnehmung untersucht, kann jedoch diese Beobachtung nicht generell unterstützen. So denke ich, daß vor allem in der Puzzle- Aufgabe die räumliche Wahrnehmung eine große Rolle spielt. Die Probleme, die vor allem Christoph K. und Tim mit dieser Aufgabe hatten, lassen also darauf schließen, daß sie aus einer eingeschränkten räumlichen Wahrnehmung resultieren. Auch von den Ergebnissen der Aufgabe „Würfelbauten“ kann auf eine eingeschränkte räumliche Wahrnehmung geschlossen werden, vor allem dann, wenn die Probanden die Objekte selbst dann nicht erkannt haben, wenn sie sie schon isoliert mit dem Bild verglichen.

Für wahrscheinlicher halte ich Farran's These, daß Aufgaben zur visuellen Wahrnehmung häufig eher erworbenes Wissen also die kristallisierte Intelligenz testen, als die flüssige Intelligenz, die für schlußfolgerndes und problemlösendes Denken wichtig ist und daß Menschen mit WBS eine besser entwickelte kristallisierte als flüssige Intelligenz haben.<sup>163</sup>

So würden sich auch - neben der Annahme, daß Menschen mit WBS lokale Details bevorzugen - die Ergebnisse meiner „Stadtbild-Aufgabe“ erklären lassen. Denn die Überlegung, welches der Objekte auf dem Foto fehlen muß, wenn der Fotograf im Modell

---

<sup>163</sup> Farran, 2000 A, S.1



stand, kann mit der kristallisierten Intelligenz gelöst werden, beruht also auf Erfahrungswissen („Man kann auf einem Foto das nicht sehen, was im Rücken ist“). Sicherlich ist es auch möglich, dieses Erfahrungswissen anzuwenden, wenn man ein Foto betrachtet, das von außerhalb des Modells aufgenommen wurde, also alle Objekte zeigt, aber hierzu müßte trotzdem noch das schlußfolgerndes Denken eine größere Rolle spielen. („Wenn ich die Telefonzelle von hier links hinten stehen sehe und der Mensch mir gegenüber steht, dann müßte er die Telefonzelle rechts vorne stehen sehen.“)

Die Bevorzugung einer lokalen gegenüber einer globalen Betrachtungsweise scheint, trotz der scheinbaren Widerlegung durch Mervis et al. (siehe dazu Abschnitt 5.2.4), von vielen Forschern immer noch für sehr wahrscheinlich gehalten zu werden, konnte aber bisher wieder eindeutig be- noch widerlegt werden.

Im Hamburger Lehrplan für die Grundschule von 1974 steht, daß es eine grundlegende Fähigkeit der visuellen Wahrnehmung für das Lesenlernen ist, „...ganze Wörter und Satzteile zu überblicken und gleichzeitig Einzelheiten zu unterscheiden“.<sup>164</sup> Die relativ guten Leistungen von Kindern mit WBS im Lesen deuten also darauf hin, daß durchaus beide dieser Bereiche eingesetzt werden.

Insgesamt scheinen die spezifischen Stärken und Schwächen von Menschen mit WBS gerade im Bereich der Raumvorstellung den Forschern noch sehr viele Rätsel aufzugeben. Ich denke aber insgesamt weisen die Forschungen alle eine Richtung auf. So spricht immer noch vieles für eine Bevorzugung lokaler Details und eine Vernachlässigung des Gesamtbildes. Die Perzeption scheint besser entwickelt zu sein als die Produktion und erworbenes Wissen scheint leichter anwendbar zu sein, als schlußfolgerndes und problemlösendes Denken. Vielleicht gelingt es ja eines Tages diese drei Beobachtungen mit Hilfe einer theoretischen Fundierung zu vereinen.

So lange das noch nicht der Fall ist, sollte man diese Beobachtungen als Grundlage zur Entwicklung entsprechender Fördermaßnahmen nehmen. Über Möglichkeiten, wie so eine Förderung aussehen könnte, mache ich mir in Abschnitt 6.2 Gedanken.

## **6 Schlußfolgerungen für die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen mit Williams-Beuren-Syndrom**

Kinder mit WBS stellen den Lehrer in seiner alltäglichen Arbeit vor eine besondere Herausforderung. Die Kinder sind sehr schwer einzuschätzen, weil sie sprechen wie ein normal begabtes Kind, im Test abschneiden, wie ein geistig behindertes und spezielle Schwierigkeiten haben, wie ein lernbehindertes Kind.<sup>165</sup>

---

<sup>164</sup> in: Rost, 1977, S.95  
<sup>165</sup> vgl. Sarimski, 1997 B, S.20

Daher ist es besonders wichtig, sich mit diesem Syndrom und seinen speziellen Auswirkungen auf das Lernverhalten der Kinder zu beschäftigen. Ich werde in diesem Kapitel Vorschläge machen, wie das Wissen um die Stärken und Schwächen von Kindern mit WBS im Unterricht einer Schule für individuelle Lebensbewältigung genutzt werden kann, um sie ihren Fähigkeiten entsprechend zu fördern. Ein Bezug auf den Unterricht der Schule für individuelle Lebensbewältigung erscheint deshalb sinnvoll, weil einer Studie von Udwin zufolge etwa 30% der Schüler mit WBS eine nach dem englischen System ähnlich einzuordnende Schule besuchen.

### **6.1 Allgemeine zu berücksichtigende Kenntnisse medizinischer und pädagogischer Art**

Kinder mit WBS stellen besondere Ansprüche an die Lehrkraft einer Schule für individuelle Lebensbewältigung. Sie erwerben ihr Wissen um ihre Umwelt, im Gegensatz zu den meisten Menschen mit einer geistigen Behinderung, eher auf verbaler denn auf handelnder Ebene. Sie wirken aufgrund ihrer Aktivität, ihren guten Ausdrucksmöglichkeiten und ihrem teilweise verblüffenden Wissen in einzelnen Bereichen selbständiger als die meisten ihrer Klassen- und Schulkameraden und scheinen eher in der Lage zu sein mit Hilfe von Einsicht zu lernen. Daneben darf der Lehrer aber Defizite in rein handwerklich praktischen Bereichen nicht übersehen, die nur durch handelnde Erfahrungen und nicht durch einsichtiges Verhalten überwunden werden können.

Kinder mit WBS haben im allgemeinen ein gutes Gedächtnis, welches man, wie ihre Äußerungs- und Speicherfähigkeiten für das Lernen nutzen kann. Da die Schüler mit WBS häufig Schwierigkeiten haben, komplexe Handlungen durchzuführen oder Probleme zu lösen, sollten ihnen Konzepte vermittelt werden, wie sie diese Schwierigkeiten ausgleichen können. So eine systematische Förderung ist wichtig, wird aber häufig von den Eltern und Lehrern vernachlässigt, weil die guten sprachlichen Ausdrucksfähigkeiten täuschen und den Bedarf einer solchen Anleitung unterschätzen lassen.

Es erscheinen Selbstinstruktionen zur Entwicklung der Problemlösefähigkeit aufgrund des guten (vor allem sprachlichen) Gedächtnisses als geeignet. Auch zur Kontrolle über Arbeitsabläufe können diese in Einzelschritten vermittelt werden und die Schüler dazu angehalten werden, sich den Ablauf laut oder innerlich immer wieder vorzusprechen. Auch kognitive Aufgaben sollten so in Teilschritte zerlegt werden, daß die Kinder sich die einzelnen Teilschritte auf die gleiche Art und Weise wieder ins Gedächtnis rufen können. Im allgemeinen ist es besser diese Aufgaben zeitlich begrenzt darzubieten, damit

die Kinder ein Ende absehen können und nicht die Lust daran verlieren, die einzelnen Schritte der Arbeitsstrategien immer wieder zu wiederholen.

Häufig sind Kinder mit WBS sehr neugierig, so daß es meist kein größeres Problem darstellt, sie für eine Sache zu motivieren. Schwierigkeiten macht dagegen manchmal die Fixierung auf bestimmte Interessengebiete. Einige Kinder neigen dazu, in Gesprächen immer wieder diese Themen anzusprechen, auch wenn sie nicht in den Gesprächszusammenhang passen. In Unterricht den Kindern vermittelt werden, daß es Zeiten gibt, in denen sie sich mit diesen Themen beschäftigen dürfen, während zu anderen - klar davon unterschiedenen Zeiten - andere Themen im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses stehen.

Neben der Fixierung auf bestimmte Interessengebiete erscheint auch die Fixierung auf Erwachsene ein größeres Problem darzustellen. Schüler mit WBS wissen aufgrund ihrer Vorliebe für Sprache häufig nicht viel mit ihren Mitschülern anzufangen, die eher selten interessante Gesprächspartner darstellen sondern unterhalten sich lieber mit dem Lehrpersonal und neigen dazu dieses sehr für sich in Anspruch zu nehmen. Auch hier sollten den Schülern Grenzen gezeigt werden und sie sollten immer wieder dazu ermutigt werden, sich auch mit ihren Mitschülern zu beschäftigen und diesen in Bereichen zu helfen, in denen die Kinder mit WBS ihre Stärken haben.

Um den Kindern zu ermöglichen soziale Kontakte und Freundschaften aufrecht zu erhalten, sollte also auch in diesem Bereich eine Strukturierung erfolgen. Vor allem ist es wichtig, den Kindern soziale Normen zu vermitteln, denn diese werden häufig von ihnen nicht beachtet. So sind sie sehr kontaktfreudig und machen oft keinen Unterschied zwischen bekannten und fremden Personen, welche sie ebenso gerne in ein Gespräch verwickeln, was aber von einigen Menschen als beunruhigend und abstoßend erlebt werden kann. Auch zu ihrem eigenen Schutz sollte ihnen natürlich vermittelt werden, sich von fremden Personen fernzuhalten. Diese soziale Regel kennen auch viele Kinder mit WBS sehr gut, beherzigen sie jedoch nur selten, wie Mervis et al. schildern.<sup>166</sup>

Übungen, in denen impulsive Handlungsweisen unterdrückt werden und das Kind erst innehalten muß, bevor es reagiert sowie Videoausschnitte und Bildmaterial mit dem es sich in die Sichtweise anderer Personen hineinversetzen lernt, können helfen das spontane, distanzlose Verhalten zu verändern.

Auf der anderen Seite, sind Schüler mit zunehmendem Alter häufig sehr ängstlich, unsicher und trauen sich viele Dinge nicht zu, die sie eigentlich ohne größere Probleme bewältigen könnten. Die Aufgaben des Pädagogen ist es hier, ihr Selbstbewußtsein zu stärken, sie immer wieder zu ermuntern Dinge zu tun, die sie sich eigentlich nicht

---

<sup>166</sup> Mervis et al., 1999, S. 65

zutrauen und wenn sie dieses Problem dann doch bewältigt haben, dieses noch mit Lob zu verstärken.

Insgesamt sollten die Schüler dazu ermuntert werden, Sachen selbst auszuprobieren und immer wieder zu üben. Besonders bei Tätigkeiten von denen die Schüler wissen, daß diese ihnen nicht so gut gelingen, wie z.B. dem Schuhe zubinden, verlieren sie den Willen sie zu lernen und fragen gerne um Hilfe, die aber nicht immer auch tatsächlich angebracht ist.

Der Lehrer sollte besondere Rücksicht auf die Geräuschempfindlichkeit der Kinder nehmen. Durch Geräusche lassen sich die Kinder sehr leicht ablenken. Oft sind es spezielle Töne, auf die die Kinder empfindlich reagieren, indem sie sich die Ohren zuhalten, zu weinen beginnen oder richtig Panik kriegen. Selbst wenn eine Desensibilisierung erfolgt ist und die Kinder nicht mehr so empfindlich reagieren sind Kinder mit WBS häufig sehr fasziniert von bestimmten Geräuschen und lassen sich so ebenso von diesen ablenken.

Am geeignetsten erscheint also ein Unterrichtsraum, in dem möglichst wenig ablenkende Geräusche zu vernehmen sind. Eine möglichst geräuscharme Atmosphäre ist vor allem beim Kursunterricht, in dem die Kulturtechniken vermittelt werden und der sehr viel Konzentration von den Schülern verlangt, wichtig. In anderen Lernbereichen in denen sich Geräusche nicht vermeiden lassen (wie z.B. Werken/Technik, Hauswirtschaft und denen bestimmte Werkzeuge und Maschinen benutzt werden, die Geräusche fabrizieren), sollte immer wieder versucht werden, die Konzentration der Schüler von den Geräuschen weg auf den Unterrichtsinhalt zu lenken. Dennoch sollte dem Schüler das Recht eingeräumt werden zu sagen, wann es ihm zu laut wird und er Rücksichtnahme von den Mitschülern verlangen kann. Dieses Prinzip gilt natürlich nicht nur für Schüler mit WBS, sondern generell für alle Schüler, besondere Wert sollte jedoch in einer Klasse mit Schülern mit WBS auf dieses Prinzip gelegt werden.

Ein Problem stellt auch die häufig sehr früh einsetzende Pubertät bei Mädchen mit WBS dar. Sie führt zu einer erheblichen psychischen Belastung der Mädchen, was pädagogische Interventionen sinnvoll erscheinen läßt. So sollten sie frühzeitig - sicherlich auch von seiten der Eltern - auf die Veränderungen ihres Körpers vorbereitet werden. Bei offensichtlich verfrüht eintretender Pubertät (vor dem 8. Lebensjahr) sollte den Eltern zu einer hormonellen hemmenden Therapie geraten werden. Die Lehrkraft selbst sollte die für die Pubertät typischen Stimmungsschwankungen der Schülerin „nicht allzu übel nehmen“, auch wenn die anderen Kinder in der Klasse sie noch nicht haben und daher die Verbindung mit der Pubertät vielleicht nicht so schnell gezogen wird.

Wie in Abschnitt 2.3.1.1 erwähnt, können Menschen mit WBS die Kulturtechniken erlernen, häufig haben sie besondere Freude am Lesen, während sie aufgrund der relativ

schlecht entwickelten visuomotorischen Koordination weniger gerne schreiben. Auch im Rechnen erlangen sie nur selten so gute Fähigkeiten wie im Lesen, was auf Schwächen in der visuell-räumlichen Verarbeitung zurückgeführt wird.<sup>167</sup> Daraus würde hervorgehen, daß die visuell-räumliche Verarbeitung beim Rechnen wichtiger ist, als beim Lesen. Diese Meinung teile ich nicht. Wie ich Abschnitt 4.3 schilderte ist auch für das Lesen eine visuell-räumliche Orientierung notwendig. Ich würde die Diskrepanz zwischen diesen beiden Bereichen eher dadurch erklären daß Kinder mit WBS es interessant finden sich neue Wissensgebiete mit Hilfe des Lesens zu erschließen, während sie Zahlen im allgemeinen nur interessant finden, wenn sie im Zusammenhang mit einem ihrer bevorzugten Interessengebiete stehen. So war bei dem Treffen, an dem ich teilnahm, ein Junge, dessen besonderes Interesse unter anderem Riesenrädern galt und der mir genau erzählen konnte, wie hoch das größte transportable Riesenrad der Welt ist, welchen Durchmesser es hat und in wie viele Gondeln jeweils wie viele Personen fahren können. Rechnen konnte dieser Junge zwar auch - für einen Menschen mit WBS - recht gut, ich denke aber, ohne am Rechnen an sich Interesse zu haben. Im Unterricht sollten daher interessante Sachverhalte zum Anlaß genommen werden, ihr Interesse an Zahlen und am Rechnen zu wecken.

Viele dieser Überlegungen sollten selbstverständlich generell im Unterricht der Schule für individuelle Lebensbewältigung berücksichtigt werden. Dennoch stellen sie eine Auswahl dar, die besonders für Schüler mit WBS beachtet werden sollte. Denn deren spezifische Stärken täuschen sehr häufig über ihre Schwächen hinweg, die aber nicht aus den Augen verloren werden dürfen, wenn man sie angemessen fördern möchte. So kann man einige Stärken nutzen, um Schwächen auszugleichen, während in anderen Bereichen der handelnden Übung besondere Beachtung geschenkt werden sollte.

Sarimski, schlägt eine Verwendung von Unterrichtshilfen (Einbeziehung von Musik und Rhythmus bei phonetischen Leseübungen, Digital- statt Normaluhr, usw.) vor, bei denen die visuell- räumlichen Verarbeitungsprobleme teilweise kompensiert werden können.<sup>168</sup>

Ich persönlich denke, daß es sinnvoller ist, die visuell- räumliche Verarbeitung selbst besonders zu fördern. Einige Vorschläge dazu, wie so eine Förderung aussehen könnte, mache ich im folgenden Abschnitt.

## **6.2 Vorschläge zur Förderung der Raumvorstellung bei Kindern und Jugendlichen mit Williams-Beuren-Syndrom**

Die Erkenntnisse über die Besonderheiten der visuellen Wahrnehmung, der Visuomotorik und des räumlichen Vorstellungsvermögens können Vorschläge entwickelt werden, mit

---

<sup>167</sup> Sarimski, 1997 A, S.92

<sup>168</sup> Sarimski, 1997 A, S.87

deren Hilfe es Kindern mit WBS erleichtert werden kann, die Schwäche in diesem Bereich auszugleichen.

Auch wenn die Schwäche in den visuell- räumlichen Fähigkeiten zumindest zum Teil genetisch bedingt ist, wie Mervis et al. (1999) herausfanden, kann aufgrund von zahlreichen Arbeiten (z.B. Stückrath, Mussejibowa und einige Arbeiten aus den USA)<sup>169</sup> davon ausgegangen werden, daß es möglich ist diese Fähigkeiten zu trainieren, also zu fördern.

Insgesamt ist davon auszugehen, daß Kinder mit WBS schon allein dadurch, daß sie das Wissen um ihre Umwelt häufig weniger handelnd erwerben als durch Sprache, kein so gutes räumliches Vorstellungsvermögen erwerben. Für ein perzeptuell räumliches Lernen „...scheinen die praktisch- operativen Erfahrungen und die Exploration der Umwelt eine wesentliche Rolle zu spielen.“<sup>170</sup>

Um also den Bereich der Raumvorstellung von Kindern mit WBS zu fördern, muß besonderes Gewicht auf handelnde Erfahrungen gelegt werden, die dem Kind angeboten werden. Sicherlich wäre es sinnvoll, wie bei jeder anderen Förderung auch, bereits im Kleinkindalter zu beginnen.

So können mit Knetgummi spielerisch topologische Eigenschaften, wie offen - geschlossen, rund - eckig oder auch nur gerade und krumm repräsentiert und die dazugehörigen Begriffe erworben werden.

Eignen würde sich auch der handelnde Umgang mit verschiedenen geformten Bauklötzen, bei dem das Kind Eigenschaften dieser Objekte kennenlernt. So lassen sich Dreieckige Formen besser zur Verzierung als zum Bauen verwenden, runde Hölzer lassen sich hin- und herrollen. Die Aufgabe einen möglichst hohen Turm zu bauen, fordert die Kinder zum Nachdenken und Ausprobieren auf. Gleichzeitig wird bei solch einem Spiel auch die Visuomotorik gefördert, die sich - wie aus meinen Ausführungen in Kapitel 4 hervorgeht – auch nicht von dem Bereich der Raumvorstellung trennen läßt.

Ein weiteres geeignetes Spiel wären Steckbrett- Puzzle etwa in der Art meiner Puzzleaufgabe. Ähnliche Dinge gibt es als Spielzeug für Kleinkinder im Handel zu kaufen, die jedoch häufig so gestaltet sind, daß bestimmte Formen durch Löcher hindurch gesteckt werden sollen, die ihrem Umriß entsprechen, also eine Verbindung zwischen zwei- und dreidimensionalem Sehen fordern. Auch diese Dinge fördern die Auge- Hand-Koordination.

Um bei den Kindern das Interesse für solche Sachen zu wecken, ist es wichtig, sie nicht einfach mit diesen Sachen alleine zu lassen, sondern - zumindest am Anfang - mit ihnen gemeinsam zu „spielen“ und sie verbal auf bestimmte Sachverhalte (etwa „Was passiert, wenn wir einen dreieckigen Klotz unten in den Turm bauen wollen?; kann ich ein eckiges

---

<sup>169</sup> vgl.: Rost, S.102

<sup>170</sup> Rost, 1977, S.102

Teil durch ein rundes Loch stecken?...) aufmerksam zu machen, denn die Beachtung durch Erwachsene motiviert sie häufig erst dazu, mit Dingen zu operieren.

Die visuelle Wahrnehmung sollte zusätzlich geschult werden. Hierfür gibt es spezielle Förderprogramme, wie beispielsweise das von Frostig<sup>171</sup>, welches ich bereits in Kapitel 4 vorgestellt habe. Da noch nicht geklärt ist, welcher Bereich der visuellen Wahrnehmung beim WBS schlecht entwickelt ist, sollten alle Bereiche gefördert werden.

Bei diesen Übungen wird zugleich besonderes Gewicht auf die „Vokabeln“ gelegt, mit Hilfe derer man sich im Raum orientieren kann und auch anderen ein räumliches Bild vermitteln kann. Diese erscheinen mir aufgrund der sprachlichen Fixierung und der scheinbar besser entwickelten kristallisierten Intelligenz von Kindern mit WBS besonders geeignet, um ihnen Orientierungshilfen im Raum zu vermitteln.

---

<sup>171</sup> Frostig, 1979

## 7 Literaturverzeichnis:

- Beirne- Smith, Mary; Ittenbach, Richard F.; Patton, James R.: „Mental retardation“, 5. Aufl., New Jersey 1998
- Bundesverband Williams-Beuren-Syndrom: [www.w-b-s.de](http://www.w-b-s.de); am 05.09.2000
- Bundschuh, Konrad: „Einführung in die sonderpädagogische Diagnostik“, München 1996
- Donaldson, Margaret: „Wie Kinder denken – Intelligenz und Schulversagen“, München 1991
- Farran, Emily K.: „Are all aspects of visuo-spatial cognition equally impaired in Williams Syndrome?“, in : ?????, am 14.09.2000 A
- Farran, Emily K. und Jarrold, Christopher: „Reviewing and Accounting for the Strengths and Weaknesses in Visuo-Spatial Cognition in Williams-Syndrome“, unveröffentlichte eingereichte Arbeit, 2000 B
- Fischer, Hardi: „Entwicklung der visuellen Wahrnehmung“, Weinheim 1995
- Frostig, Marianne et al.: „Visuelle Wahrnehmungsförderung“, dt. Ausgabe, Hannover 1979
- Gardner, Howard: „Abschied vom IQ- Die Rahmentheorie der vielfachen Intelligenzen“, Stuttgart 1994
- Gosch, Angela: „Psychologische Aspekte beim WBS“, in: Umschau Nr. 22/1997, S. 19-21
- Grejtak, Nancy: „Education survey Results“ in: [www.williams-syndrome.org/survey.htm](http://www.williams-syndrome.org/survey.htm) am 05.09.2000
- Hackenbroch, Veronika: „Ich denke Musik“, in: Spiegel Nr.34/1999, S. 174-176
- Illustrierte Wissenschaft: „Gehirnleiden schafft sprachliche und musikalische Genies“, in: Umschau Nr.26/1999, S. 19/20
- Karmiloff-Smith, Annette et al.: „Language and Williams Syndrome: How Intact is „Intact““, in: Child Development, 1997, Vol.68, No. 2, S. 246-262
- Karmiloff-Smith, Annette: „Development itself is the key to understanding developmental disorders“ in: Trends in Cognitive Sciences, 1998, Vol. 2, No. 10, S. 389-398
- Kaufman, Alan S.: „Kaufman assessment battery for children“, deutsche Fassung, 2. Aufl., Frankfurt a.M. 1994
- Lenhoff, H.M.: „First gene directly linked to williams syndrome- a scientific explanation for WS Families“, 1993  
in: [www.wsf.org/MEDICAL/layreader/firstgen.htm](http://www.wsf.org/MEDICAL/layreader/firstgen.htm); am 03.12.1999



- Lenhoff, Howard M.; Wang, Paul P.; Greenberg, Frank; Bellugi, Ursula:  
 „Williams-Beuren-Syndrom und Hirnfunktionen“ in: Umschau  
 Nr.24/1998, S. 14-20
- Levine, Karen: „Guidelines for Psychological Assessment of young Children  
 (age 4-12) with Williams syndrome“ in:  
[www.williams-syndrome.org/testing.htm](http://www.williams-syndrome.org/testing.htm); am 05.09.2000
- Maier, Peter H.: „Räumliches Vorstellungsvermögen“, Frankfurt a.M. u.a.  
 1994
- Meyers großes Taschenlexikon: in 24 Bänden, 5. Aufl., Mannheim u.a.  
 1995
- Mervis, Carolyn B. et al.: „Cognitive and behavioral Genetics - Visuospatial  
 Construction“, 1999 A in:  
[www.journals.uchicago.edu/...ues/y65n5/990624/990624.text.html](http://www.journals.uchicago.edu/...ues/y65n5/990624/990624.text.html), am  
 07.12.1999
- Mervis, Carolyn B. et al.: „Williams Syndrome: Findings from an Integrated  
 Program of Research“ in: Neurodevelopmental Disorders, Cambridge,  
 MA, 1999 B
- Morris, C.A. et.al.: „Medical Guidelines for Williams Syndrome“  
 in: [www.williams-syndrome.org/medguides.htm](http://www.williams-syndrome.org/medguides.htm); am 03.12.1999
- Neuhäuser, Gerhard und Steinhausen, Hans-Christoph: „Geistige Behinderung-  
 Grundlagen, klinische Syndrome, Behandlung und Rehabilitation“, 2. überarb.  
 und erw. Aufl., Stuttgart u.a. 1999
- Newman, Christopher: „Visual and Visuo-spatial development in Children with Williams  
 Syndrome“, 1999, in:?????; am 14.09.00
- Pani, John R. et al.: „Global spatial Organisation by Individuals with Williams  
 Syndrome“ in: American Psychological Society, Vol. 10, No. 5, September 1999,  
 S.453-458
- Pankau, Rainer et.al.: „Spät diagnose bei einem 24jährigen WBS-Patienten“  
 in: Umschau Nr.25/1998, S. 7-9
- Pankau, Rainer und Gosch, Angela: „Der Verhaltensphänotyp beim Williams-Beuren-  
 Syndrom“, in: Umschau Nr. 26/1999, S. 3-9
- Paterson, S. J. et al.: „Genetic Modularity and Genetic Disorders“, in: Science, 1999,  
 Vol. 268, S. 2355-2358
- Pellegrino, James W. und Hunt, Earl B.: „Cognitive Models for Understanding and  
 Assessing Spatial Abilities“ in: Rowe, Helga A.H.: „Intelligence-  
 Reconceptualisation and Measurement“: Hillsdale 1991

- Piaget, Jean; Inhelder, Bärbel et. al.: „Die Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde“, 3. Auflage, Stuttgart 1999
- Pschyrembl 257. Auflage
- Regionalgruppe Bayern-Süd im Bundesverband Williams-Beuren-Syndrom e.V. (Hrsg.): „Das Williams-Beuren-Syndrom- Eine Einführung“, Garching, Stand: Mai 1998
- Reiß, Wolfgang: „Kinderzeichnungen – Wege zum Kind durch seine Zeichnung“, Neuwied u.a., 1996
- Rost, Detlef H.: „Raumvorstellung- Psychologische und pädagogische Aspekte“, Weinheim u.a. 1977
- Sarimski, Klaus: „Entwicklungspsychologie genetischer Syndrome“, Göttingen u.a. 1997 A
- Sarimski, Klaus: „Sozial-emotionale Entwicklung und Elternbelastung beim Williams-Beuren-Syndrom“, 1996, in: Umschau Nr.22/1997, S.14-21
- Sarimski, Klaus: „Williams-Beuren-Syndrom im Schulalter- Fähigkeitsprofil und Verhaltensbesonderheiten“, 1997 B in: Umschau Nr.21/1997, S.12-21
- Scheiber, Dave: „Music lights a fire“, St. Peterburg Times published September 6, 1998  
in: [www.sptimes.com/Floridian/90698/williamsstory.html](http://www.sptimes.com/Floridian/90698/williamsstory.html), am 13.09.2000
- Speck, Otto: „Menschen mit geistiger Behinderung und ihre Erziehung: ein heilpädagogisches Lehrbuch“, 8. Auflage, München 1997
- Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung: „Lehrplan und Materialien für den Unterricht in der Schule für geistig Behinderte“, München 1982
- Suhrweier, Horst: „Geistige Behinderung: Psychologie, Pädagogik, Therapie“, Berlin 1999
- Szagan, Gisela: „Sprachentwicklung beim Kind: eine Einführung“, 4. Auflage, München 1991
- Thiesemann, Friedel H.H.: „Ein informeller Test zur Raumanschauung – Entwicklung, Erprobung und Ergebnisse“ in: Praxis der Mathematik 5/33. Jg. 1991 (Schwerpunktheft 5: Geometrie)
- Udwin, Orlee: Research Update: Emotional and Behavioural Difficulties and Needs of Adults with Williams Syndrome“, in:????; am 14.09.2000
- Warwick University- Sheffield University Research Group: „Reports on Current Medical Research Projects“, 1999, in: ????; am 14.09.2000
- Weissenborn, Jürgen et al.: „Sprachtherapie bei Kindern mit Williams-Beuren-Syndrom“ in: Umschau Nr.29/2000, S. 3-6
- Werner, Heinz: „Einführung in die Entwicklungspsychologie“, München, 1953

Wessel, Armin et al.: „Arterielle Hypertension und Blothochdruckprofil bei Patienten mit Williams-Beuren-Syndrom“, in: Umschau Nr.23/1997, S. 6-12

