

Horen - Zien - Blikken - Tellen

Ontwikkeling
Ontwikkelingsachterstanden
Hulp
bij
kinderen en jongeren



*Informaties uit het
Freiburger Blicklabor
voor
ouders - leraren - therapeuten - artsen*

Lectuuraanbevelingen

Prof. Dr. Burkhard Fischer

Looking for Learning:

**Auditory, Visual and Optomotor Processing of Children
with Learning Problems**

1st edition, New York, 2007

ISBN 1-60021-502-5

www.novapublishers.com

Prof. Dr. Burkhard Fischer

Hören-Sehen-Blicken-Zählen

Teilleistungen und ihre Störungen

2. Auflage, 2007

ISBN 3-456-84243-3

Verlag Hans Huber, Bern

Twee boeken voor artsen, psychologen, pedagogen, studenten
envals voor therapeuten en ouders van getroffen kinderen.

BlickLabor Freiburg

Tel +49 (0)761 38 41 95 10

www.blicklabor.de

www.optomotorik.de

Wat vindt u in deze brochure?

Een overzicht van het Blicklabor

Overzicht over 4 gebieden van de kinderlijke ontwikkeling

- * bliksturing
- * dynamisch zien
- * taalvrije hoorwaarneming
- * simultaan begrijpen

Voorgesteld worden voor alle 4 gebieden

- * actuele onderzoeksresultaten
- * nieuwe diagnose- en
- * trainingsmogelijkheden

Toepassing van diagnose en training

- * dyslexie
- * transfer op het leren van lezen en op de spelling
- * aandachtsdeficit (ADS) / hyperactiviteit (HKS)
- * dyskalkulie

Wat u zou moeten weten

Het gaat hierbij om fundamentele waarnemings- en blikfuncties, die je voor bijna alle leerprocessen nodig hebt, vooral op school.

De leerprocessen kunnen bij ontwikkelingsachterstanden bemoeilijkt zijn.

Het training vervangt niet de leerprocessen op school, maar vereenvoudigt het leren voor de leerlingen en het les geven voor de leerkrachten.

In die zin is het training dus geen therapie voor dyslexie, dyskalkulie of het aandachtsdeficit, maar het verbetert de opname en verwerking van zinsinformatie en daarop bouwende functies en vereenvoudigt leerprocessen.

Inhoud

Een overzicht van het Blicklabor	1
Inleiding	3
Kijken - wetenschappelijke grondslagen	4
Dyslexie	6
Het dynamisch zien	7
Het bliktraining	9
Het bliktraining en het leren lezen	9
Het aandachtsdeficit-syndroom en hyperactiviteit	10
De taalvrije hoorwaarneming	11
Het hoortraining en de spelling	13
Het simultaan begrijpen en rekenzwakte (dyskalkulie)	13
Training van simultaanbegrijpen en het leren rekenen	14
Het trainen van simultaan begrijpen	14
De ontwikkelingsstornissen en ziektes	16
Aktuele projecten en nieuws vanuit wetenschappelijk onderzoek	16
Literatuur	17
Het Freiburger BlickLabor	18
Stemmen van ouders en therapeuten	20
Eigen blikken zien	23

Een overzicht van het Blicklabor

Alle leerprocessen hebben een correcte opname van een betrouwbare verwerking van de zintuiginformaties in de hersenen nodig, die tot bewuste waarnemingen leiden. Aangezien wij niet zien met onze ogen en niet horen met onze oren, maar met onze hersenen.

Het zien, de daarmee nauw verbonden bliksturing, de onderscheiding van soortgelijke klanken en het kwantiteits besef behoren tot de fundamentele functies.

Het Blicklabor kan vaststellen of de dezevaardigheden in overeenstemming met de leeftijd ontwikkeld zijn, door deresultaten van standaardiseerde tests met controlegroepen van dezelfdeleeftijd met elkaar te vergelijken. De tests duren circa 20 - 30 minuten voor elk gebied. Een totaalonderzoek, inbegrepen een bericht van alle bevindingen en een afsluitend gesprek duurt circa 2 uur.

Ontwikkelingsachterstanden kunnen met gerichtetraining ingehaald worden, zodat de leerprocessen (op school) zoals lezen, schrijven en rekenen beter lukken. De training wordt met apparatuur die geleend kan worden, thuis uitgeoefend. De ouders krijgen ter afsluiting een bericht (protokol) over het verloop van de training.

De trainingskosten voor de verschillende gebieden liggen tussen de 35,- en 140,- en kunnen maximaal tot 210,- oplopen. De kosten zijn 95,- (basistarief) plus 3,- Euro per dag. (verandering voorbehouden). In het algemeen dragen de particuliere ziekenkostenverzekering en postbeamteziekenfonds deze kosten. Het ziekenfonds draagt deze kosten over het algemeen niet.

Het Freiburger Blicklabor is een wetenschappelijk instituut van de universiteit Freiburg, die de grondslag van het zien en de optomotoriek onderzoekt, nieuwe methodes ontwikkelt en de effectiviteit van de trainingsmaatregelen test en systematisch wetenschappelijk onderzoeken aanpast. Ook fundamentele functies van de spraakvrije auditieve differentiering en het daarbij behorende trainingsproces zijn onderzocht.

Het Blicklabor is uit de werkgroep "Optomotoriek" ontstaan, die meer dan 30 jaar wetenschappelijk onderzoek kan aantonen. De in deze brochure besproken processen worden in het "Blicklabor" toegepast om de waarnemings- en blikfuncties te testen. De patiënten moeten voor de tests bij een oog- en orenarts geweest zijn. Zover mogelijk wordt verwezen naar centra voor verdere pedagogische hulp. In het

"BlickLabor" kan naar verlangen aanvullend nog eendyslexie- en diskalkuliediagnose gesteld worden, door middel van lees-, schrijf-, reken-, en intelligentietests.

Eventueel benodigde trainingsapparatuur kan geleend worden. De kosten hiervoor zijn gebaseerd op wetenschappelijke kennis, waarvoor op dit moment nog zelf betaald moet worden.

Het ziekenfonds draagt de kosten, op een paar uitzonderingen na (§3, Abs. 1 Bundesmantelverdrag), jammer genoeg niet. Hierbij is het belangrijk dat de diensten van het "BlickLabor" zich betrekken op waarnemingsstoringen en niet direct op schoolkennis. De verbetering van de schoolkennis komt voort uit de trainingen.

Een afwijzing is gegrond als de achterstanden worden veroorzaakt door een ziekte of een handicap. Hierdoor is het ziekenfonds niet genoodzaakt de kosten voor de tests en training te dragen.

Inleiding

Deze brochure geeft een overzicht over de ontwikkeling van de bliksturing, van het dynamisch zien, van de taalvrije auditieve differentieringsbekwamheid evenals van het simultaan begrijpen. Voorgesteld worden onderzoeksresultaten van ontwikkelingsachterstanden evenals nieuwe diagnose- en trainingsmogelijkheden van fundamentele waarnemingsfuncties, die niet door de zinsorganen maar door de hersenen worden verricht. Het worden besproken de toepassingen voor dyslexie, voor het aandachtsdeficit / hyperactiviteit en voor dyskalkulie.

Leeftijdsonwikkeling: Het zenuwstelsel blijft ontwikkelen tot op de leeftijd van het volwassen zijn. De functies van de bewegingssturing en de zinswaarneming rijpen verder na de geboorte en worden gauw vergezeld door de taalontwikkeling. Het lijkt erop, dat met het begin van de onderwijsleeftijd deze zinsfuncties omvangrijk gerijpt zijn en dat nieuwe taken van de kinderen kunnen worden gevraagd, die steeds hogere herkende verrichtingen van de hersenen vragen.

Maar nieuwe onderzoeken hebben nu getoond, dat ook relatief "eenvoudige" verrichtingen van zien en horen van de kinderen grotendeels nog heel onbetrouwbaar uitgevoerd worden: pas op de leeftijd van 17 t/m 20 zijn deze ontwikkelingen beëindigd. Dit geldt bijzonder voor het sturen van de blikrichting, die noodzakelijk is voor een zo perfect mogelijk zien, bijvoorbeeld onder het lezen.

Ontwikkelingsachterstanden: Niet alle kinderen bereiken op dezelfde leeftijd hetzelfde ontwikkelingsniveau: bij sommigen zijn achterstanden mogelijk, die het zich toe-eigenen van bv. op school gevraagde vaardigheden moeilijk kunnen maken. In bijzondere gevallen, bv. bij lees- en spellingproblemen (LRS), bij het syndroom van aandachtsdeficit (ADS) of bij het hyperkinetisch syndroom (HKS) worden dergelijke ontwikkelings-achterstanden systematisch onderzocht en bewezen.

Training: Bij vastgestelde ontwikkelingsachterstanden wordt voor elk kind een trainingsplan opgesteld, dat thuis gevolgd en uitgevoerd kan worden. Positieve trainingsresultaten werden reeds gemeten.

Transfer naar (school-)leren: De uitwerking van een positieve training (lezen, schrijven of rekenen) is reeds bewezen.

Kijken - wetenschappelijke grondslagen

Zien is een actief proces van de hersenen. We gebruiken erbij niet alleen de ogen als zintuigen maar ook de beweeglijkheid van de ogen.

Bliksprongen (sakkaden): In het midden van het netvlies (retina) beschikt het oog over een punt van heel scherp ziensvermogen (fovea). Op deze plek zitten de receptoren en de zenuwcellen het dichtste. De lichtgevoeligheid en het gezichtsvermogen verminderen heel erg met het afstand van het midden. Wat we precies willen herkennen, moeten we met de fovea bekijken en onze blik erop zetten. Voor deze van de fovea afgebeelde dingen beschikken de hersenen dienovereenkomstig over vele zenuwcellen, voor periferisch geregistreerde prikkelingen relatief gezien weinig; daarom moeten we dus onze ogen altijd opnieuw uitrichten met behulp van verschillend grote, snelle blik-sprongen.

Die op een gegeven ogenblik bekeken dingen moeten van de hersenen "bevoorrecht behandeld" worden, wat betekent dat we ons aandacht erop moeten zetten. Aan de andere kant moeten ook prikkelingen, die in het begin alleen vanuit het hoek van het oog opgemerkt worden, bijzonder behandeld worden, zodat er precies een van hun kan uitgezocht worden als het volgende blikdoel. Wat voor ons op een gelijktijdig aanwezig beeld lijkt, wordt in tijdelijk op elkaar volgende beelden naar de hersenen getransporteerd. Hiervoor heeft men het dynamisch zien nodig. Voor het natuurlijke rondkijken gaan er 3 tot 5 dergelijke sakkaden per seconde voorbij. Tussen de bliksprongen is het oog gefixeerd.

De optomotorische (het gezichtsvermogen bestemmende) cyclus: Het voortdurende wisselen tussen fixatie en sakkade (bliksprong) wordt in de regel automatisch geregeld door een optomotorische cyclus. We kunnen weliswaar ons blikrichting ook willekeurig sturen door middel van het bewuste bekijken van bepaalde dingen of door het bewuste niet bekijken van anderen. De elementen van de cyclus zijn: een sakkadisch reflex, ontketend als een snelle bliksprongreactie (express sakkade), de controle van de reflexen door het remmende effect van de fixatie, door het bewuste stabiliseren van de blikrichting, door de uitwerking van gerichte aandacht en door de mogelijkheid van het uitvoeren van willekeurige bliksprongen.

De cyclus moet bijzonder precies gestuurd kunnen worden tijdens het verzetten van speciale opdrachten zoals lezen en schrijven.

Tegenwoordig weet men tamelijk precies, dat er telkens verschillende plaatsen in de hersenen hoofdzakelijk verantwoordelijk zijn voor het overeinkomen van de fixatie, voor de juiste functie van de reflexen en voor de invloedname op de blikrichting.

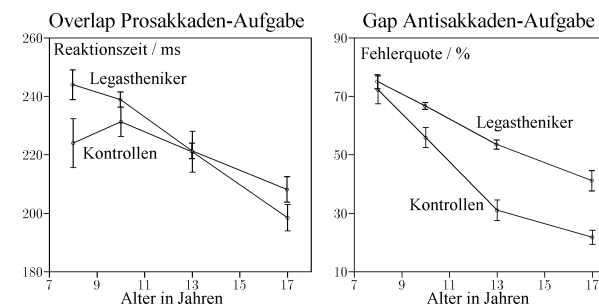
Het onderzoek van de bliksturing: Men kan tegenwoordig de onderdelen van de bliksturing kwantitatief bestemmen. De oogbewegingen kunnen met behulp van ultrarood licht zonder aanraking en zonder gevaar worden gemeten. Het kwantitatief registreren van de fixatie, van de reflexgestuurde blikssprongen en van de willekeurige bliksturing is tegenwoordig mogelijk. Dat betekent, dat er nu een methode bestaat, die gebruikt kan worden als een aanvullend diagnostisch hulpmiddel bij neurologische en/of psychiatrische ziektes of bij gedeeltelijke verrichtingsstoornissen.

In het boek "Blickpunkte" (blikpunten) van B. Fischer worden de neuro-biologische principes van het zien en van de bliksturing gedetailleerd voorgesteld (Hans Huber Verlag, Bern, 1999. ISBN 3-456-83147-1)

De ontwikkeling van de bliksturing

Bepaalde onderdelen van de gezichts- en blikfuncties zijn op de leeftijd van 10 grotendeels ontwikkeld. De gezichtsscherpte bijvoorbeeld is op het moment, dat de schoolopleiding begint, nog volop ontwikkeld. Andere functies daarentegen blijven nog verder ontwikkelen gedurende vele jaren. Vanaf de leeftijd van 40 dalen de waarden van vele variabelen weer.

Afb.1 toont, dat het contingent van fouten bij de antisakkaden-opdracht (rechts) afhankelijk is van de leeftijd, en het laat de reactietijden bij de prosakkade-opdracht (links) in de leeftijdsperiode van 7 t/m 17 zien. Men herkent de lange duur van de ontwikkeling, die zelfs op de leeftijd van 17 nog niet beëindigd is.



Afb. 1 De ontwikkeling van de bliksturing, gemeten aan de hand van de prosakkade-reactietijden (links) en de fouten-contingenten bij de antisakkaden-opdracht (rechts). De groep van mensen met dyslexie onderscheidt zich in vergelijking met de controle-groep door een duidelijke achterstand in de ontwikkeling van meerdere jaren, wat de willekeurige bliksturing (fouten-contingent) betreft. Daarentegen onderscheiden zich de groepen niet op het gebied van de prosakkade-reactietijden. Men herkent, dat het niet om een algemene, maar om een specifieke achterstand van mensen met dyslexie gaat.

Ook de eenvoudige en binoculaire stabiliteit van de fixatie blijft ontwikkelen tot op de leeftijd van 18, en daarmee zou je moeten rekening houden bij de diagnose (zie dyslexie, bliktraining).

Dyslexie

Het lezen en het schrijven zijn extreem veelomvattende processen en vragen de coordinatie van vele functies van de hersenen. Er zijn mensen, die het niet gemakkelijk vinden, om dit moeilijke taak te leren, maar die andere inzicht vragende vermogens wel heel goed behersen: men noemt dit dyslexie of een specifieke lees- en spellingzwakte (LRS). Hiermee bedoelt men een neuro-biologisch gegrond zwakte bij het zich eigen maken van de schrijftaal bij voldoende les en geestelijke bekwamheden, die bij de leeftijd passen of zelfs meer dan gemiddeld ontwikkeld zijn.

Bliksturing: De nieuwe methodes werden toegepast op kinderen met een specifiek lees- en spellingprobleem. Om te kunnen vergelijken met de controles, werden de resultaten van deze kinderen in afb. 1 opgetekend. In het linker diagram is er geen systematisch verschil tussen de kinderen, die normaal lezen en kinderen met dyslexie te herkennen. Het fouten-contingent (rechts) laat daarentegen een duidelijk verschil zien, dat op hogere leeftijd toenemt. Dat betekent: ook de zevenjarige, gezonde kinderen, die gecontroleerd werden, kunnen hun blikssprongen nog heel weinig effectief willekeurig controleren, maar ontwikkelen deze bekwamheid tot de leeftijd van 13

veel sneller dan kinderen met dyslexie, die een ontwikkelingsachterstand van t/m 5 jaren laten zien.

Een bepaald percentage van kinderen met dyslexie bereikt de leeftijdsnorm niet. Dit percentage stijgt van 30% bij de jongere kinderen tot op ongeveer 60%. Dat geldt ook voor de stabiliteit van de fixatie. Een deficit bij de bliksturing is in het algemeen niet het enigste probleem, dat dyslexie opleverd. Andere problemen, die alleen of in combinatie kunnen optreden, zijn zwaktes van deelvermogens, bv. op het gebied van de hoorwaarneming of van het beseffend verwerken van indrukken van de zintuigen tot na het geheugen en van de taalverwerking.

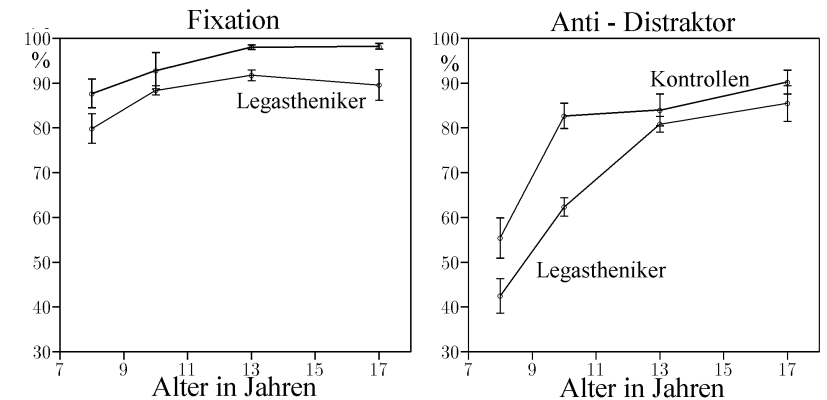
Vervolgend worden het dynamisch zien en daarna het erop opbouwende training beschreven.

Het dynamisch zien

Het gezichtsproces vraagt niet alleen een goed oplossen van kleine details (scherpte van gezichtsvermogen), maar ook een goede splitsing van de beelden, die - wat de tijd betreft - achtereen binnenkomen. We noemen dit functioneel gedeelte van het zien "het dynamisch zien". Het is een verrichting van het zogenoemde magno-cellulaarsysteem, kortom het m-systeem, dat ook verantwoordelijk is voor de waarneming van bewegingen. Het gaat hierbij om de grote zenuwcellen van het gezichtssysteem met snel leidende voortzettingen.

Kinderen met dyslexie laten als groep een duidelijk deficit zien, zowel wat de fixatie betreft als ook de anti-opdracht (afb.2). Op grond van het anatomische onderzoek van de hersenen van overledenen en de moderne beeldweergave weet men, dat onder dyslexie een bepaald systeem van zenuwcellen, het m-systeem, vaak niet helemaal ontwikkeld is. Dit m-systeem heeft ook verbandingen met diegene structuren van de hersenen, die nodig zijn voor het sturen van aandacht en blikke

Voor het onderzoek van het dynamisch zien werd een eenvoudig te gebruiken test ontwikkeld, bij wie je de

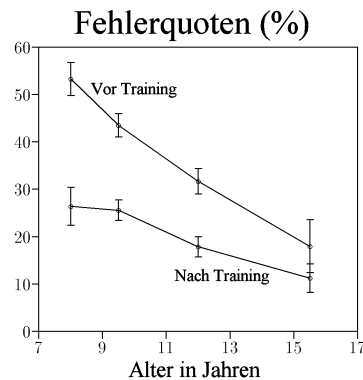


Afb.2 De ontwikkeling van het dynamisch zien bij fixatie (links) en onder het gelijktijdig presenteren van een afleidingsprikkel (distractor) aan de tegenovergestelde kant (rechts).

laatste oriëntering van een serie van snel wisselende oriënteringen van een klein symbool moet herkennen. Afb.2 laat aan de linker kant de datas onder een foveale presentatie zien. Men herkent, dat alle kinderen deze opdracht bijna perfect kunnen uitvoeren. Er is slechts een lichte ontwikkeling tot op de leeftijd van 13 herkenbaar. Gaat men het snel draaiende symbool plotseling een beetje naar rechts of links verzetten en laat telkens aan de andere kant een duidelijk zichtbaar afleidingsprikkel (distractor) zien, dan moeten de testpersonen proberen, dit te ignoreren, om met behulp van een blikssprong het tegenover liggende symbool snel en trefzeker te bereiken. Dit lukt niet altijd, zoals we van de datas van oogbewegingen weten, en het gevolg hiervan zijn waarnemingsfouten. De rechter kant van afb.2 laat de lagere treffercontingenten van de kinderen onder het uitvoeren van deze zogenoemde anti-distractor-opdracht zien. Er wordt een langdurige ontwikkeling met achterstanden bij dyslexie zichtbaar. De beste verrichtingen worden op de leeftijd van 18 t/m 35 bereikt. (Reeds op de leeftijd van 45 bereikt de mens gemiddeld niet eens meer de prestatie van een kind van 8 jaren.)

De bliktraining

De tests van het dynamisch zien vragen een goede bliksturing. Dit kan van nut zijn voor een training, mits dat de zwakke delen van de bliksturing aan de hand van de analyse van de oogbewegingen zijn bekend. Afb.3 laat de datas van kinderen met dyslexie vóór en na een training van meerdere weken zien. De reactietijden van de proskkaden veranderen niet systematisch, maar de foutenquotas bij de antisakkaden-opdracht dalen met ongeveer 20%. Het effect van het bliktraining is specifiek voor de telkens geoefene taken. Ongeveer 85% van de getrainde kinderen konden hun bliksturing verbeteren.



Afb.3 De reactietijden (links) en de foutenquotas (rechts) voor en na het training (N=199). Het training werkt op het willekeurige aandeel, niet op de reactietijden van de proskkaden.

Het monoculaire bliktraining bij binoculaar instabiliteit:

Binoculaire instabiliteit houdt in, dat de twee ogen zich gedurende de fixatie verschillend snel bewegen. In zulke gevallen wordt een bliktraining uitgevoerd, waarbij een oog afgedekt wordt. Hierbij stabiliserd zich het aanhouden van de konvergentie-hoek bij ongeveer 80% van de gevallen (N=24).

De trainingseffecten met betrekking tot de bliksturing kunnen in elk geval alleen door middel van een controle worden verzekert.

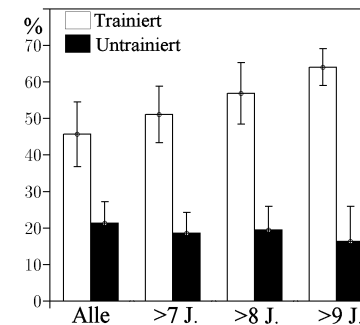
Het bliktraining en het leren lezen

Men kan niet verwachten, dat een kind het langdurige proces van lezen en spellen gedurende een paar weken inhaald door middel van een bliktraining. Het bliktraining zorgt alleen voor een basis, zodat het leren lezen en schrijven gemakkelijker wordt. En toch: onder de

navolgende uitvoering van een parallelvorm van de leestests was een onmiddellbare verbetering te noteren bij ongeveer een derde van de kinderen. Er waren ook verbeteringen, die ontsnapten aan de leestests: sommige kinderen lazen langzaamer dan vooraf ("slechter"), maar maakten minder fouten ("beter") met het totale resultaat "hetzelfde"; sommige raakten minder vaak de regel kwijt en vonden de textpassage sneller terug; anderen begonnen, op eigen initiatief te lezen of ze hadden een beter leesbaar handschrift. Dergelijke onmiddellbare verbeteringen zijn alleen te verwachten van kinderen, wiens hoofdzakelijk probleem de ontbrekende bliksturing was. Een bijkomend pedagogisch steun is altijd belangrijk. Inzinkingen zijn zeldzaam, als er regelmatig lees oefeningen worden uitgevoerd.

In een experimentele studie werden er 2 groepen van kinderen met dyslexie onderzocht. De testgroep was het waarnemingstraining met succes ondergaan, aan de controle-groep werd het training onthouden. De testgroep verminderte haar leesfouten met 42%, de controle-groep maar met 22% (zie afb.4). Terwijl meer dan de helft van de experiment-groep haar foutencontingent met meer dan 50% verminderte, was er geen enkel kind van de controle-groep daartoe in staat.

Reduktion der Lese-Fehler



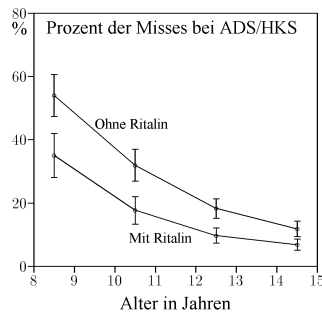
Afb.4 Het voordeel van het leren lezen voor kinderen met training tegenover kinderen zonder training

Het aandacht-deficit-syndroom en hyperactiviteit

Hiermee bedoelt men een uitgebreid opvallend gedrag, dat vaak qua diagnose moeilijk is te rangschikken. Bij de hoofdzakelijke symptomen horen hyperactiviteit, korte fasen van aandacht, zich laten afleiden en impulsief gedrag. Men heeft het over het aandacht-deficit-syndroom (ADS), resp. een hyperkinetisch syndroom (HKS). De oorzaak hiervoor is vermoedelijk een gebrek aan directe controle over het doelgerichte ageren met behulp van concentratie, resp. aandacht. Een aanzienlijk aantal van kinderen met ADS en/of HKS hebben ook met dyslexie te doen.

De bliksturing van deze kinderen laat in ongeveer 50% van de gevallen een deficit bij het willekeurige uitrusten van de blik zien. De kinderen kunnen hun blik zelfs gedurende korte tijdperiodes van enige seconden niet goed fixeren en laten zich lettelijk afleiden. Dit blijkt uit een duidelijk verhoogd aantal van niet gecorrigerden fouten in de anti-sakkaden-opdracht (afb.6) en uit een verhoogd aantal van onnodige blikssprongen gedurende de fixatie-periodes. Een behandeling met het tegenwoordig meest gebruikte medicament (Ritalin, het werkzame stof is Methylphenidat) helpt velen en verbetert ook de bliksturing (afb.7), wel alleen maar gedurende de werkzaamheid van enkele uren. Ook kinderen met ADS kunnen hun bliksturing met succes trainen.

De resultaten van het training blijven aanhouden, ook al wordt het medicament niet meer gebruikt.



Afb.5 Leeftijdsonwikkeling bij ADS / HKS met en zonder Ritalin

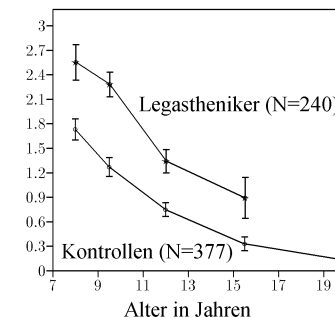
De taalvrije hoorwaarneming

Ook de basisprocessen van het horen worden in verloop van het leven geleerd. Dit gebeurt alleen onder de dagelijkse eisen van het leren spreken. Zij vormen de basis voor een bewust en precies luisteren en zijn heel belangrijk voor het zich toe-eigenen van de taal en de schrijftaal. Er zijn maar weinig kinderen, die zingen en muziek maken en op deze manier hun gehoor opleiden.

Het is mogelijk, dat elementaire hooronderscheidingen niet betrouwbaar uitgevoerd worden. Met behulp van nieuwe, taalvrije hoortests kunnen 5 delen van het auditieve differentieren bepaald worden:

1. de onderscheiding van de geluidssterkte
2. de onderscheiding van de geluidshoogte
3. de herkenning van korte hiaten in een toon
4. de volgorde qua tijd van twee verschillende tonen met een oor
5. de volgorde qua tijd van twee dezelfde tonen, van wie je een rechts, die andere links hoort: zijorde.

Deze hoorverrichtingen zijn afhankelijk van het intelligentie-vermogen van de kinderen.



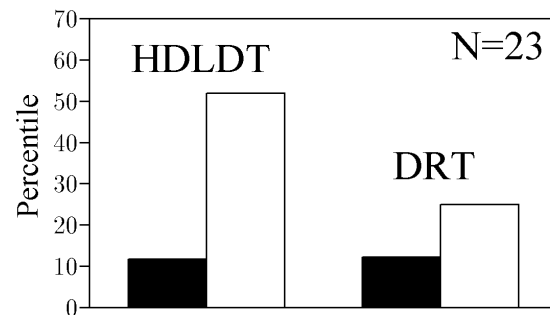
Afb.6 Het gemiddeld aantal van niet geslaagd hoortests als functie van de leeftijd. Uiterst rechts wordt de waarde voor volwassen testpersonen getoont.

Afb.6 laat het resultaat van normaal lezende kinderen en van kinderen met dyslexie zien. Er is weer een ontwikkeling tot op de leeftijd van 17 te zien, die onder dyslexie telkens niet hetzelfde niveau bereikt. Uit de analyse van de verdeling van de individuele waarden blijkt, dat - afhankelijk van de opdracht - tussen de 30 en 70% van kinderen met dyslexie erbij betrokken zijn.

Het hoortraining en de spelling

Ook de hoordeficiten kunnen na een navenante diagnose door middel van een gecontroleerde training verbeterd of verholpen worden.

De succesquotas voor de verschillende onderfuncties variëren van 50 t/m 80%. Een succesvol hoortraining slaat zich neer op de taalgebonden hoorverrichtingen (gemeten met behulp van de Heidelberger Lautdiskriminationstest = HDLDT / geluidsverminderingstest) en op de spelling (gemeten met behulp van de diagnostische spellingtest = DRT).



Afb.7 toont de gemiddelde percentages voor en na het training. Alle eertijds opvallenden testpersonen bereikten onder het HDLDT de leeftijdsnorm. De meesten lieten ook spellingverrichtingen zien, die bij hun leeftijd passden (beter dan een percentage van 30). Afb.7 De gemiddelde percentages met HDLDT en DRT vóór en na het hoortraining. De zwarte blokken tonen het verschil van verrichtingen vóór het training, de witte blokken de verrichtingen na het training.

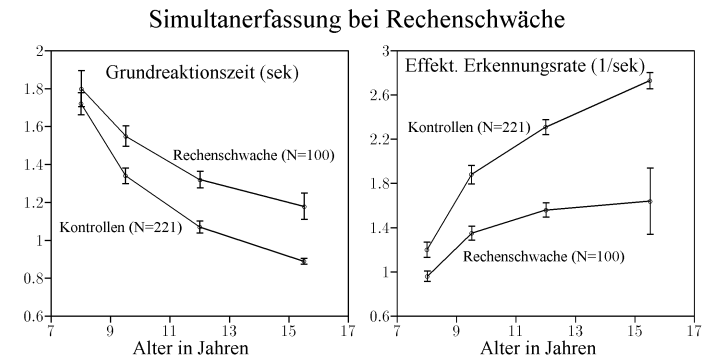
Uit de analyse van het trainingssucces blijkt volgens de soort van spellingfouten, dat het grootste voordeel de vermindering van waarnemingsfouten is. De regelfouten laten geen veelbetekende verbetering zien. Een eveneens deelnemende placebo-groep toonde geen verbeteringen, noch qua geluidsonderscheidingen noch qua spelling.

Het simultaan begrijpen en rekenzwakte (dyskalkulie)

Hierbij gaat het om een bijzondere moeilijkheid met het leren van de basisreken-begrippen ondanks goede intelligentie. Leerkrachten vermoeden, dat de getallenbegrip slechts onvoldoende ontwikkeld is en daarom al eenvoudige optellingen alleen door middel van

bijtellen van het getal en opgelost kunnen worden. De verdergaande vermoeding, dat de talenbegrip berust op de bekwaamheid van simultaan begrijpen van kleine hoeveelheden, word nu gesteunt door een test: het simultaan begrijpen en de ontwikkeling hiervan wordt met behulp van een nieuwe methode gemeten. Een controle-groep werd met kinderen met dyskalkulie vergeleken. Afb.8 laat de leeftijdsontwikkeling van controle-kinderen en die van kinderen met dyskalkulie zien.

Ook de bekwaamheid van simultaan begrijpen ontwikkelt gedurende meerdere jaren. Zelfs op de leeftijd van 15 hebben nog niet allen het niveau van een volwassene bereikt. Kinderen met dyskalkulie tonen ook al op de leeftijd van 7 een achterstand. Een studie in samenwerking met de Pdagogische Hochschule Freiburg heeft opgeleverd, dat ongeveer 40 - 80% van deze kinderen hiervan betrokken zijn.



Afb.8 Leeftijdsontwikkeling bij controlen en kinderen met dyskalkulie

Simultaan begrijpen met dyslexie

Het onderzoek van het simultaan begrijpen werd ook met dyslexie-kinderen doorgevoerd en leverde opvallende dingen op bij ongeveer 45% van de gevallen. De leeftijdscurven zijn gelijksoortig met degenen, die in afb.8 getoont worden.

Training van het simultaan begrijpen

Het op de proef stellen van een training met 160 kinderen heeft getoond, dat het groot deel vande groep (ca. 75%) hun simultaan begrijpen kunnen verbeteren. Een groep van 21% kon tenminste een van de variabelen verbeteren. Een studie op de uitwerking van het leren rekenen wordt op dit moment vervaardigd.

Een groep leerlingen tussen 7,5 en 8,9 jaar (N=21) met diskalkulie en ontwikkelingsachterstanden in het simultaan begrijpen werden in twee groepen verdeeld: een trainings- en een wachtgroep. De eerstegroep mocht deelnemen aan de training van het simultaan begrijpen, de andere groep moest wachten. Na afloop van de training betochten beide groepen weer hun school. Na in totaal 10 weken werd dezelfde rekentest (DERMAT 2+), die de leerlingen ook na afloop van de training hadden gedaan, in een soortgelijke versie herhaald. Het resultaat van de voor- en navergelijking is afgebeeld 9.

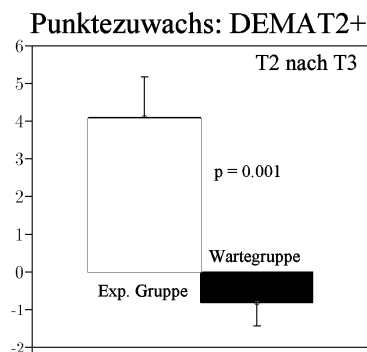


Abb. 9 Puntengewin van de experimental- en wachtgroep op Mathe-Test: DEMAT 2+.

De kinderen die getraind hadden, konden na de training hun rekentest (in 7 van 10 ondertest van DEMAT 2+) met 4 punten duidelijk verbeteren. Daarentegen waren de andere kinderen gemiddeld slechter dan bij de eerste test. De zeven beste kinderen behoorden dat werkelijk tot de trainingsgroep en de vier slechste tot de wachtgroep. In de overige variabelen konden in beide groepen geen verbeteringen en geen duidelijke verschillen vastgesteld worden. Dit betekent ook dat de training het leerproces specifiek steunt en niet door een algemeen placebo effect alle variabelen verbeterd worden.

Deze studie werd mogelijk gemaakt door medewerking van de "Erich-Kästner Grund- und Hauptschule" in Baden-Württemberg.

Ontwikkelingsstoornissen en ziektes

Er bestaan heel veel andere ontwikkelingsstoornissen met verschillende oorzaken. Meestal zijn hierbij ook hersenenfuncties vermindert. Naargelang welke gebieden of functionele systemen erbij betrokken zijn, kan ook de waarnemingsverwerking of de bliksturing vermindert zijn.

Er kunnen bijzonder bij kinderen en jongeren met een intelligentievermogen, die onder de doorsnee ligt en die daarom bv. niet als mensen met dyslexie geïdentificeerd kunnen worden, frontale hersenenfuncties betrokken zijn, die je dan in de anti-sakkaden-opdracht met voorwerpen terug kan vinden, die niet bij de leeftijd passen. Vele van deze kinderen ondergaan ergotherapeutische of andere therapeutische behandelingen. Ook voor deze kinderen betekent een training van dynamisch zien, van de bliksturing, de hoorwaarneming en het visuele simultaan begrijpen een mogelijkheid, de opname van kijk- en hoorinformatie te vereenvoudigen en op deze manier de verdere ontwikkeling te begunstigen.

Ook bekende ziektes, zoals schizofrenie of de ziekte van Alzheimer, zijn vergezeld door opvallende reacties in de bliksturing. Het is thans nog niet bekend, of in dergelijke gevallen een training zin heeft.

Daarentegen is een training in het geval van navenante uitvallen, zoals bv. als gevolg van een beroerte of na hersenenoperaties, altijd zinvol als revalidatie-maatregel. Bijna kwijtgeraakte functies kunnen misschien teruggehaald worden, ook al is het maar gedeeltelijk.

Een Studie met 49 kinderen (9 - 16 jaaren) van een lernhulpschool heft getoond, dat deze leerlingen een hoge maat van uitvallen hebben. Niet een kind heeft deze testen zonder fouten kunnen afmaken.

Actuele onderzoeksprojecten

Momenteel worden in Freiburg de volgende vragen door middel van doelgerichte en gedeeltelijk heel omvattende studies bewerkt:

1. Uitwerking van de training van het simultaanbegrijpen en dyslexie.
2. Opvallende feiten op het gebied van waarnemings- en blikfuncties en trainingsmogelijkheden bij leerlingen op een "Förderschule".
3. Spraakvrije en spraakgebonden auditie- en spraakdifferentiatie en de mogelijkheden van een training op latere leeftijd.
4. De mogelijkheid de bliksturing te trainen en de specifieke uitwerking op de afzonderlijke componenten werd in een Amerikaanse studie bewezen (Dyckman and McDowell, 2004).

5. Een audiovisuele training veroorzaakt veranderingen in de hersenen en verbeteringen bij het lezen (Finse studie, Kujala et al. 2001).

Literatuur

1. Biscaldi M, Fischer B, Hartnegg K, Gutjahr G. Voluntary saccade control in dyslexia. *Perception* 2000; 29: 509-521
2. Biscaldi M, Gezeck S, and Stuhr V. Poor saccade control correlates with dyslexia. *Neuropsychologia* 1998;36: 1189-202.
3. Eden FG, VanMeter JW, Rumsey JM, Maisog JM, Woods RP, and Zeffiro TA. Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. *Letters to Nature* 1998;382: 66-69.
4. Fischer B, Boch R. ; Carpenter R, editors. *Vision and Visual Dysfunction: Vol. 8: Eye movements*. London: The Macmillan Press Ltd. 1991; 12, *Cerebral Cortex*. p. 277-96.
5. Fischer B, Gezeck S, Hartnegg K. The analysis of saccadic eye movements from gap and overlap paradigms. *Brain Research Brain Research Protocols* 1997;2:47-52.
6. Fischer B, Hartnegg K. Effects of visual training on saccade control in dyslexia. *Perception* 2000; 29: 531-542
7. Fischer B, Hartnegg K, and Mokler A. Dynamic visual perception of dyslexic children. *Perception* 2000; 29: 523-530
8. Fischer B, Ramsperger E. Human express saccades: extremely short reaction times of goal directed eye movements. *Exp-Brain-Res* 1984; 57:191-5.
9. Fischer B, Weber H. Express Saccades and Visual Attention. *Behav. & Brain Sciences* 1993;16,3:553-67.
10. Galaburda AM. Neuroanatomic basis of developmental dyslexia. *Neurol Clin* 1993;11:161-73.
11. Hallett P. Primary and secondary saccades to goals defined by instructions. *Vision Res* 1978;18:1279-96.
12. Klein C, Fischer Jr. B, Fischer B, Hartnegg K. Effects of methylphenidate on saccadic responses in patients with ADHD. *Exp - Brain - Res* 2002; 145:121-125
13. Lovegrove W. Weakness in the transient visual system: a causal factor in dyslexia? *Ann N Y Acad Sci* 1993;682:57-69.
14. Munoz DP, Wurtz RH. Role of the rostral superior colliculus in active visual fixation and execution of express saccades. *J-Neurophysiol* 1992;67:1000-2.
15. Stein J and Talcott J. Impaired neuronal timing in developmental dyslexia - The magnocellular hypothesis. *Dyslexia* 1999; 5: 59-77.
16. Fischer B, Hartnegg, K. On the development of low-level auditory discrimination and deficits in dyslexia. *Dyslexia* 2004,10: 105-118.
17. Schäffler T, Sonntag J, Hartnegg K, Fischer B. The effect of practice on low-level auditory discrimination, phonological skills, and spelling. *Dyslexia* 2004; 10: 119-130.
18. Kujala et al. Plastrical neural changes and reading improvement caused by audiovisual training in reading-impaired children. *PNAS*, 2001, 98: 10509 - 10514.
19. Dyckman KA, McDowell JE. Behavioral plasticity of antisaccade performance following daily practice. *Exp. Brain Res* 2005; 162: 63 - 69
20. Gebhardt C, Fischer B. Wahrnehmungs- und Blickfunktionsstörungen von Schülerinnen und Schülern mit spezifischen Lernschwächen bei normaler Intelligenz. In: *Kinder und Jugendliche mit Förderbedarf in der Regelschule*. Bd. I. Schüler und Schülerinnen mit Lernbesonderheiten. L Menzel , Wiater W. (Hrsg.) Auer Verlag 2006.
21. Fischer B. Subitizing and counting by visual memory in dyslexia: development - deficits - training and transfer. In: *Dyslexia in Children: New Research*. Hayes, CB, ed. (Nova Publishers, 2006) p. 93 - 102

Het Freiburger BlickLabor

Het Freiburger BlickLabor is een onderzoeksinrichting van de universiteit Freiburg, waar grondslagen van de oogbewegingen (optomotorik), nieuwe methodes uitgewerkt en de effectiviteit van trainingsmaatregelen op de proef gesteld en systematisch weten-schappelijk onderzoekt en aangewandt worden.

Het is voortgekomen uit de 30 jaren van onderzoekswerk van de werkgroep optomotorik. De werkwijzen, die in deze brochure werden besproken, worden in het BlickLabor gebruikt, om de waarnemings- en blikfuncties te testen. Het is aan te bevelen, dat de patienten van tevoren een bezoek aan de oogarts en aan de KNO-specialist brengen.

Voorzover het mogelijk is, worden aanlooppunten voor verder pedagogisch steun bezorgd. Bovendien kan in het BlickLabor, desgewenst, een dyslexie-diagnose, resp. een dyskalkulie-diagnose doorgevoerd worden met behulp van tests op het gebied van lezen, spelling, rekenen en intelligentie.

Mochten er trainingsgereedschappen nodig zijn, kunnen deze geleend worden. De kosten zijn afhankelijk van de vastgestelde tarieven voor artsen.

BlickLabor - BlickMobil - Freiburger BlickZentrum

Hans-Sachs-Gasse 6

79098 Freiburg

Tel. 0761 - 38 41 95 10

email: freiburg@blicklabor.de

www.blicklabor.de

www.optomlab.com (papers)

www.LookingForLearning.com (English Website)

www.VisionForLearning.co.nz (New Zealand)

BlickMobil

Om de betrokkenen lange wegen te besparen, werden er steunpunten ingericht. Daar kunnen op aanvraag de diagnostische tests worden doorgevoerd. Getrainde medewerkers van het Freiburger BlickLabor zoeken de steunpunten op en brengen de benodigde meetinstrumenten mee. De medewerkers kunnen de datas meteen evalueren en een schriftelijke diagnoseverslag maken. Gedurende een adviesgesprek kunnen, zo nodig, ook vragen, die het training betreffen, worden beantwoord.

BlickMobil

Tel +49 (0)761 38 41 95 18

email: info@blickmobil.de

www.blickmobil.de

Oliver Roloff

De plaatsen van de steunpunten en de desbetreffende testdagen kunnen op het internet worden opgezocht of per telefoon bij het Freiburger BlickLabor worden nagevraagd.

Tenshots ontstaan in Duitsland en buitenland verdere BlickLabors. Deze Leiders en medewerkers worden in het FBZ geëxamineerd.

Gelderland BlickLabor

Michael en Anne Johanning

Markt 1, 47608 GELDERN

Tel +49 (0)2831 71 75

email: geldern@blicklabor.de

www.geldern.blicklabor.de

Stemmen van ouders en therapeuten

Hieronder volgen een paar citaten uit brieven die het "BlickLabor" in de loop der tijd heeft mogen ontvangen. Ze beschrijven het verloop van de bliktraining, de problemen en de resultaten.

"Bijgaand, na een vierbrachte training, stuur ik u het "FixTrainings" apparaat weer terug. Hieronderook nog een kort bericht: (Naam) heeft hier veel plezier aan beleefd en had na een korte geenningsperiode geen problemen met het programma. Reeds na een paar dagen begon hij eigen interesse een boek te lezen, iets waarvoor hij voorheen geen interesse had gehad.

Samenvattend kan ik berichten dat hij nu vrijwillig, graag en vooral foutvrij leest. Vroeger vergat hij vaak de laatste lettergreep en las het woord totaal verkeerd voor. Ook zijn spelling was erg slecht. Hij kon de geschreven woorden niet onthouden - ook dit heeft zich zeer verbeterd. (Naam) kan nu woorden lezen en ze foutloos opschrijven. Dit is ook van toepassing op de Engelse les."

"(Maam) heeft het gehaald!!!" 5 weken "Klicker" en met veel plezier, zonder aandringen en opeigen verantwoording... Wij als ouders hebben het gevoel dat hij nu beter kan structureren en met betrekking tot zijn LRS kan hij nu systematischer met teksten omgaan. Schrijfhuiswerk kan hij nu ook alleen doen. De hoeveelheid fouten hangt een beetje van zijn dagvorm af, maar fouten worden vaak door hemzelf verbeterd. Het lezen is ook iets beter geworden.

Wij zouden ons graag hartelijk willen bedanken voor de ongecompliceerde afhandeling, voor de duidelijke instructies en dat u ons zo heeft geholpen bij de problemen die wij hadden met ons LRS-kind."

"(Maan) zit sinds september 2001 in het eerste jaar van een "Diagnose- en Förderklasse". Reeds bij de voor cursus lezen-, schrijven-, en rekenen vielen haar grote waarnemingsstoornissen op auditief en vooral visueel gebied op. Ze kan ondanks intensieve trainingen 2 hoeveelheden simultaan begrijpen. Ook het naleggen van een patroon lukt haar nooit zonder fouten. In de DTVP-test voor visuele waarneming behaalde ze bij 7 van 8 onderdelen zeer slechte resultaten. Bij de ogenfunctie training viel op dat ze tevens grote problemen heeft bij het fixeren en het volgen van het systematisch zoeken van een voorwerp."

"Een goede coördinatie van de bliksturing is een zeer belangrijke component van het zienproces en de daaruit voortvloeiende opname van visuele informatie. Dit is wederom een voorwaarde voor het leren van de schrijftaal en ook voor het correcte lezen van wiskundige vergelijkingen of het begrijpen van hoeveelheden. De cursus lezen, schrijven en rekenen veroorzaken (naam) de verwachte problemen. We hebben het vermoeden dat (naam) naast lees- en spellingsachterstanden ook een dyscalculie heeft."

Uit ervaring met andere kinderen is gebleken dat de werkgroep "Optomotorik" aan de universiteit Freiburgleraren hulp kan bieden. Deze groep heeft ook bij de onderzoeken meegewerkt en heeft vastgesteld, dat in alle gevallen de thuis training (met bijkomend apparaat) een wezenlijke verbetering heeft opgeleverd op het gebied van lezen, spelling en rekenen. Om hier tijdig de noodzakelijke hulp te kunnen geven, hebben wij een fundamenteel onderzoek aan het "Zentrum für Neurowissenschaften" aan de universiteit Freiburg als dringend bevolen"

"Nadat ik in november 1999 bij 18 van mijn dyslexie-bijlesleerlingen het "blikmodel" voor de training van de blikmotoriek had toegepast, kan ik meedelen dat bij elk kind een verbetering bij het lezen heeft plaatsgevonden. In het bijzonder die kinderen die slecht konden lezen werden passabel, anderen werden goede lezers. Bij kinderen die

voorheen relatief goed konden lezen was er geen duidelijke verbetering zichtbaar. Ik heb voor de blikmotoriektraining een interneleestest met de kinderen gedaan, die ik na ca. 4 weken na afloop van detraining herhaalde. De test bestond slechtst uit lettergrepen, zodat de kinderen zich niet aan de tekst herinneren konden. Bij iedereen was hetaantal fouten aanzienlijk verminderd.

..... ich ben u en uw team voor al uw onderzoekresultatenzeek dankbaar..."

"Inleidende opmerking: wij hebben (naam) bij de training met FixTrain zeer intensief begeleid (beide ouders hebbenervaring bij het uitvoeren en het evalueren van wetenschappelijke onderzoeken) en hebben geprobeerd de veranderingen in zijn schrijven en lesgedrag parallel te registeren....

(Naam) vergeet elke keer het punt, waar hij het laatst heeft gelezen. Hij laat zinnen en woorden weg of landt weer bij dezelfde zin waar hij was begonnen. Hij leest met haperingen en heeft een kaartje nodig om de zin te markeren.

Aan het einde van het derde schooljaar had hij weliswaar een voldoende op zijn rapport voor Duits, maar het bleek al snel dat het toenemende tempo veel problemen zou veroorzaken. Op zijn school bestaat er geen hulp voor ouders met kinderen die een lees- of spellingachterstand hebben, dus gaan ouders op zoek naar hulp van buitenaf. Twee oogartsen werden geconsulteerd, maar konden geen opvallende achterstanden bij (naam) vaststellen. In het internet vonden we dan de homepage van het "BlickLabor" in Freiburg. Veel was van toepassing op (naam). In juli 2001 kregen we een afspraak in Koblenz en wat bleek; (naam) bleek inderdaad een grotestoring te hebben in zijn bliksturing. Vanaf hier begon het wachten.

In oktober is het dan eindelijk zover....., de training kan beginnen. (Naam) is zeer gemotiveerd en heeft al versprokenegeconcentreerd en regelmatig te trainen.

Fixation: (Naam) heeft uit de zicht van de ouders geen problemen bij het fixeren. Hij haald makkelijk het gevraagde percentage bij het fixeren. Hij klaagt slechts over het feit dat de training zeer vermoeiend voor hem is. Bij het dagelijkse lezen en schrijven is jammer genoeg geen verandering zichtbaar. Als er veranderingen zijn dan zijn deze niet positief.

Spring: Het springtraining is erg vermoeiend voor (naam). Op het hoogste level moet hij veel moeite doen om het gevraagde percentage te halen. Na de training is hij dan ook vaak moe en slecht gehumeurd. Maar zijn percentage stijgt constant. Zijn schrijfwijze ontspoorde steeds vaker. Dan na 14 dagen de grote shock. (Naam) schrijft een ongeofend dictee en krijgt een "onvoldoende"..... Na een paar dagen een nieuwe constatering: (Naam) schrijfsnelheid heeft zich duidelijk verbeterd. Hij schrijft niet meer langzaam de letters in zijn schrift, maar sloerdigen snel, laat worden en letters weg. Hij heeft een heel goed gevoel bij een dictee, omdat hij nu met het tempo mee komt en ook meent dit niet meer na te hoeven kijken. Integengesteld tot dit goede gevoel natuurlijk ook zijn frustratie. Dan op 27.11., 14 dagen na de springtraining, een klein wonder. (Naam) pakt een boek, zonder plaatjes, zonder grote ruimtestussen de zinnen ("De kleine Nick en de school op Dosciny") en leest zonder haperingen 2 hoofdstukken hardop voor. In de familie heerst euforie. Hij schrijft een wenslijstje aan Sinterklaas, voor zover orthografisch juist op ongelinieerd papier, in een rechte regel.

Eindresultaat: Wij zijn ervan overtuigd, dat de training (naam) zeer geholpen heeft en ons vermoeden is bevestigd dat lezen meer met waarneming dan met intelligentie te maken heeft. Jammer genoeg hebben de scholen deze kennis nog niet aangenomen, want met passende raad had (naam) veel problemen op school bespaart kunnen worden. De lerares van (naam) had bijvoorbeeld niet veel begrip voor ons toen wij haar vroegen hem tijdens de training met rust te laten. Andere leraren zijn daarentegen zeer geïnteresseerd in het materiaal van het "BlickLabor", omdat het hun ervaringen met lees- en spellingszwakke kinderen bevestigd. Het verwondert ons dat in de eerste plaats alleen particuliere instituten met het "BlickLabor" samen werken, aangezien aan scholen een groot gebrek aan informatie heerst. Wij hopen dat wij een beetje kunnen bijdragen tot

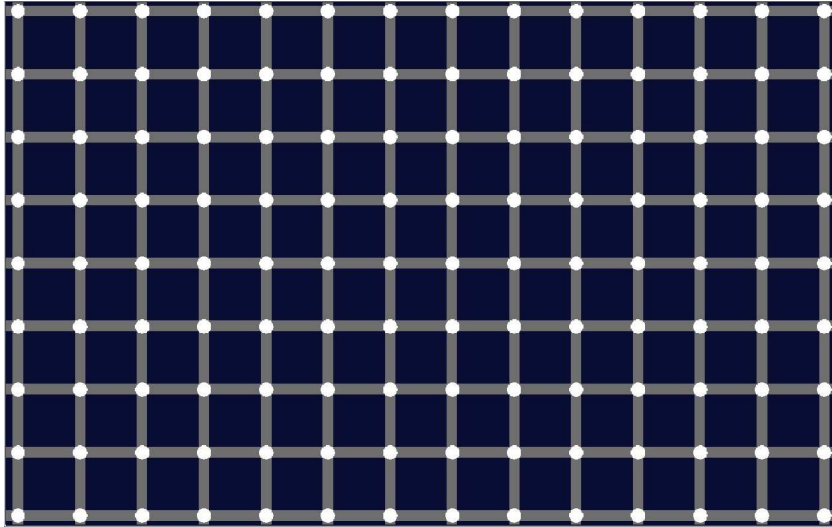
veranderen"

"Heel positief is ons uw begeleiding, de hartelijke en vriendelijke welwillendheid, uitleg en uitwerkingen opgevallen..."

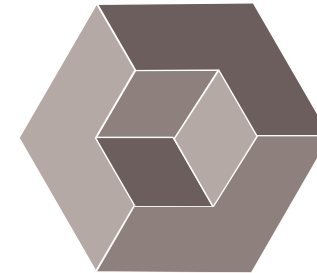
Hierbij zouden wij ons bij u willen bedanken, aangezien door uw training methodes (en de daarbij behorende apparatuur) de cijfers van (naam) sterk verbeterd konden worden (nauwkeurig nog negens en tiens). Ik denk dat het voor u leuk is om te horen dat door uw werk wij zo veel positieve ervaringen konden maken."

"Dit klein bedankje kan nauwelijks het grote "BEDANKT" overbrengen voor de hulp van de medewerkers van het BlickMobil-Team hebben gekregen. Onze (naam) heeft door de training weer aansluiting kunnen maken met leeftijdgenootjes en ze loopt nu weer met geheven hoofd en levensvreugde door de wereld. Op school probeert ze goed mee te doen en dit ook met plezier.

Migräne, dubbele beelden, huilkrampen, depressies: alles voorbij!"



We zien niet met onze ogen, maar met onze hersenen



Eigen bliken zien

Kijkt u eens naar deze grafiek. De wittepunten aan de kruispunten blinken soms zwart. Dit alleen als u naar de punten kijkt, maar als u echt naar het puntje kijkt, is het wit. Als u dan weer snel weg kijkt, blinken de puntjes weer zwart.

Het blinken houdt pas op als u stopt uw ogen te bewegen. Zo kunt u aan uw eigen oogbewegingen zien dat het moeilijk is langere tijd geen oogbewegingen te maken.

Dit moet u ook als alles goed wilt zien. Als u wilt lezen moet u uw blikssprongen goed kunnen beheersen, zodat u alles kunt volgen wat het leesproces van u vraagt."

BlickLabor



BlickMobil

Tel +49 (0)761 38 41 95 10
www.blicklabor.de

Te
l.