

Christa Kleindienst-Cachay/Maria Schulz

Noch mehr kleine Spiele zum Training exekutiver Funktionen im Schulsport!

1. Einführung

In Fortsetzung der Thematik aus dem letzten Jahr wollen wir uns in diesem Jahr mit der von der Forschergruppe um Manfred Spitzer, Universität Ulm (inklusive spezieller Materialien), in Kooperation mit der Firma Wehrfritz neu herausgegebenen Laufspielesammlung zur Förderung exekutiver Funktionen beschäftigen. Vor dem Hintergrund der theoretischen Grundlagen und verschiedener empirischer Ergebnisse zur Förderung exekutiver Funktionen werden wir einige Spiele dieser Sammlung vorstellen und mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchführen sowie die Praktikabilität dieser Spiele im Sportunterricht diskutieren. - Unter „exekutiven Funktionen“ verstehen wir nach Spitzer et al. bestimmte kognitive Fähigkeiten, die das menschliche Denken und Handeln übergeordnet steuern. Zu diesen exekutiven Funktionen gehört z. B. die kognitive Kontrolle des Verhaltens und der Aufmerksamkeit, ein gut funktionierendes Arbeitsgedächtnis sowie eine hohe kognitive Flexibilität.

2. Spielanweisungen zu ausgewählten neuen Spielen zum Training exekutiver Funktionen

Spiel 1 – Der fleißige Zoodirektor

„Nehmt euch eine Schärpe und hängt sie euch um. Anschließend bekommt ihr vom Spielleiter eine Karte. Schaut sie euch an und klettet sie sichtbar an die Schärpe. Dann lauft ihr alle durcheinander. Der Spielleiter gibt während des Laufens Kommandos, wie z. B. alle Wassertiere laufen zur Wand oder alle Kängurus legen sich auf den Boden. Die nicht genannten laufen weiter (oder bleiben stehen. – Frage: Was ist besser?).

Variante: Wenn der Spielleiter während des Kommandos eine grüne Karte hochhält gilt das gesagte Kommando, wenn er eine blaue Karte hochhält, nicht.“

Spiel 2 – Tierisch wild

„Nehmt euch eine Schärpe und hängt sie euch um. Anschließend bekommt ihr vom Spielleiter eine Karte, die ihr euch anschaut. Das Tier, das darauf abgebildet ist, haltet ihr geheim. (Der Spielleiter muss darauf achten, dass immer zwei Kinder das gleiche Tier haben.) Ihr sollt euch das Tier merken und euch die Karte verdeckt an die Schärpe kletten. Wenn der Spielleiter mit der Hupe das Signal gibt, lauft ihr alle durch die Halle und macht die Bewegungen eures Tieres. Währenddessen beobachtet ihr aufmerksam die anderen, um deren Tiere zu erkennen und euch zu merken, wer dasselbe Tier, wie euer Tier, darstellt. Wenn der Spielleiter erneut hupt, sucht schnellstmöglich euren Partner – das gleiche Tier – und setzt euch zusammen auf den Boden. Anschließend könnt ihr anhand eurer Karten überprüfen, ob ihr den richtigen Partner gefunden habt. Der Spieldurchgang endet in diesem Moment. Die Karten werden neu verteilt und es beginnt ein neuer Durchgang“

Variante zum Spiel „Tierisch wild“

Zusätzlich werden 12 der großen Tierkarten aus der Spielesammlung verdeckt gestapelt und zur Seite gelegt.

„Wenn der Spielleiter jetzt hupt, während ihr durch die Halle lauft und die Bewegungen des jeweiligen Tieres nachmacht, bleibt ihr stehen. Der Spielleiter bestimmt einen Spieler, der die oberste Karte des Tierkartenstapels aufdeckt und sie allen zeigt. Dann rät dieser Spieler, wer aus der Spielergruppe dieses Tier dargestellt hat. Bei einer richtigen Lösung klatschen alle Beifall. Bei einer falschen Lösung passiert nichts. Egal, ob richtig oder falsch geraten wurde, anschließend legt der Spieler die Karte wieder ab, und zwar neben den Stapel und alle bewegen sich erneut im Raum. Spielende ist, wenn jeder einmal geraten hat.“

Spiel 3 – Laola

(Für dieses Spiel teilen wir die Klasse in zwei Gruppen, die jeweils ein verschiedenes Tier repräsentieren.)

„Nehmt euch eine Schärpe und eine von zwei kleinen Tierkarten (z. B. Panther oder Tintenfisch, die der Spielleiter vorher zurecht gelegt hat). Diese Tierkarte heftet ihr offen an eure Schärpe und stellt euch mit dem Spielleiter in einen Kreis (Stirnkreis) mit ca. 1m Abstand zum nächsten Kind. (Stellt euch nicht mit dem gleichen Tier nebeneinander.) Dann startet das Spiel mit einem Streck sprung des Spielleiters. Im Uhrzeigersinn macht ihr dann ebenfalls nacheinander einen Streck sprung und macht so eine Laola-Welle.

Wenn einer zweimal springt, ändert sich die Richtung.

Wenn dann nach einer gewissen Zeit der Spielleiter den Namen eines Tieres ruft, müssen die Tiere dieser Art die andere Tierart fangen (Bsp. Panther: dann müssen alle Panther die Tintenfische fangen). Die flüchtenden Tiere versuchen, bis zur Hallenwand zu laufen. Dort sind sie im Freimal. Wer gefangen wird, muss sich auf den Boden setzen, bis alle gefangen sind oder die Hallenwand erreicht haben. Für jedes gefangene Tier bekommt der jeweilige Fänger eine Belohnungstierkarte, die der Spielleiter an der Hallenwand bereitgelegt hat. Die Belohnungstierkarte wird auf den Rücken geklettet. Anschließend kommen alle wieder in den Kreis und der Spielleiter leitet die nächste Runde ein.

Das Spiel ist nach einer vorher vereinbarten Zeit beendet. Dann werden die Belohnungskarten gezählt und die Zahlen werden verglichen.“

Spiel 4 – Familienfest bei Gevatter Bär

„Nehmt euch eine Schärpe und hängt sie euch um. Anschließend bekommt ihr vom Spielleiter eine Karte, die ihr euch merkt. Klettert diese vorne verdeckt an die Schärpe. Dann lauft ihr alle in einem Kreis (Flankenkreis – die rechte Schulter zeigt zur Mitte) hintereinander. Wenn das Hupsignal ertönt, läuft das Startkind, das vorher bestimmt wurde, in der Gangart des Tieres seiner Tierkarte in die Kreismitte und macht dort seine Tierbewegungen weiter. Die anderen laufen weiter im großen Kreis um das Kind herum; diejenigen, die glauben, dass sie dieselbe Tierkarte haben, wie das Kind in der Kreismitte, kommen ebenfalls in die Mitte und laufen in der jeweiligen Gangart weiter. Auf ein Zeichen stoppen alle ihre Bewegungen und die Kinder im Außenkreis überlegen, wie der Name des Tiers im Kreis lautet und diesen Namen rufen. Dann zeigen sich die Kinder in der Kreismitte gegenseitig ihre Karten und überprüfen, ob sich alle richtig zugeordnet haben. Anschließend laufen alle wieder aus dem Kreis heraus an ihren alten Platz im Außenkreis und laufen wieder im Kreis. Nach erneutem Hupsignal kommt derjenige/diejenige, der/die hinter dem vorherigen Startkind läuft, nun in die Mitte. Es wiederholt sich dasselbe Ritual, wie beim 1. Durchgang. Das Spiel endet, wenn jeder einmal als „Startkind“ in den Kreis gelaufen ist.

3. Was sind exekutive Funktionen?

Im Jahr 2009 erschien in der Zeitschrift Sportwissenschaft ein Beitrag zweier junger Sportwissenschaftlerinnen. Eine von ihnen ist Sabine Kubesch von der Universität Ulm, Mitarbeiterin des bekannten Neurobiologen Manfred Spitzer, der vielen bekannt ist aus seinen Büchern, wie z. B. „Vorsicht Bildschirm“ und „Lernen – Die Gehirnforschung und die Schule des Lebens“, und die andere junge Forscherin ist Laura Walk, Harvard Graduate School of Education. Der Titel des Beitrags lautete: „Körperliches und kognitives Training exekutiver Funktionen in Kindergarten und Schule“. Neugierig gemacht durch diesen Aufsatz und schon immer an der Frage interessiert: „Unterstützt Bewegung kognitive Prozesse, bzw. das Lernen in der Schule“, begannen wir uns mit der Thematik der exekutiven Funktionen und deren Förderung näher zu beschäftigen.

Unter exekutiven Funktionen versteht man ganz bestimmte kognitive Fähigkeiten, die das menschliche Denken und Handeln steuern. Wenn wir z. B. Kinder auffordern, sich zu beruhigen oder besser aufzupassen, sich zu konzentrieren oder Informationen zu speichern und mit diesen Informationen weiterzuarbeiten, dann fordern wir diese so genannten exekutiven Funktionen.

Die exekutiven Funktionen werden vom Stirnhirn gesteuert. Man spricht deshalb auch von der Steuerungszentrale „Stirnhirn“.

Dieser Teil des Gehirns reift relativ langsam. Er ist erst im jungen Erwachsenenalter voll entwickelt. Dies kann bis Mitte der zwanziger Lebensjahre andauern. Von dieser späten Reifung weiß jeder Pädagoge, jedes Elternpaar, ja, jedes Individuum aus eigener Lerngeschichte, denn in der Adoleszenz bekommen die Fähigkeiten zu denken, Empathie zu entwickeln, v.a. aber strukturiert zu lernen, ganz offensichtlich noch einmal einen entscheidenden Schub.

Die Qualität der exekutiven Funktionen ist individuell verschieden und hängt von Motivation und Intelligenz ab. Soweit der derzeitige Forschungsstand. Dies ist eine Hypothese, die gegenwärtig noch getestet wird.

Sicher ist aber, dass die individuelle Ausprägung der exekutiven Funktionen stark vom familiären Milieu abhängig ist. Empirische Untersuchungen, v.a. aus dem angloamerikanischen Forschungsraum zeigen, dass das sozioökonomische Milieu der Familie und damit auch vom Bildungsniveau der Eltern entscheidend ist für die Ausbildung bzw. Nichtausbildung dieser Fähigkeiten. Kinder aus niedrigen sozialen Milieus, insbesondere aus einkommensschwachen Familien, zeigen einen geringeren Status exekutiver Fähigkeiten als Kinder aus höheren sozialen Milieus. Dieser Unterschied nimmt mit jeder Klassenstufe zu. Deshalb ist die Förderung der exekutiven Fähigkeiten schon im Kindergarten und in der Grundschule auch ein Beitrag zur Verbesserung der Chancengleichheit. Gefordert wird von Experten unbedingt schon eine Förderung ab dem Kindergartenalter.

Was gehört nun alles zu den sog. exekutiven Funktionen? Welche Teilfähigkeiten sind darunter zu fassen?

1. die **kognitive Kontrolle des Verhaltens und der Aufmerksamkeit** = inhibitorische Kontrolle

Diese führt

- a) zu einer besseren Selbstdisziplin bei kognitivem Arbeiten (z. B. bei Erklärungsphasen im Unterricht, bei der Stillarbeit, bei Hausaufgaben, aber auch bei Partnerarbeit u.ä.);
- b) zu einem verbesserten Sozialverhalten. Die Kinder werden befähigt, Konflikte mit Worten und nicht mit Gewalt auszutragen.

2. Ein gut funktionierendes Arbeitsgedächtnis

Das Arbeitsgedächtnis hat nur eine begrenzte Speicherkapazität, es kann etwa 7 Elemente über einen gewissen Zeitraum aufnehmen und erlahmt recht rasch, d.h. es kann nur über wenige Sekunden arbeiten. Das Arbeitsgedächtnis ist wichtig, um Informationen vorübergehend zu speichern (z. B. Vokabeln, Zwischenergebnisse von Rechnungen). Es ist aber auch wichtig, um Sätze zu bilden, sowohl in der Muttersprache und erst recht in der Fremdsprache, denn bei längeren Perioden muss der Satzanfang im Gedächtnis gespeichert werden, damit Satzanfang und Satzende zusammen passen. Ferner bedarf man des Arbeitsgedächtnisses zur Erinnerung an Instruktionen anderer Personen, z. B. an die Aufgabenerteilung durch Eltern oder Lehrkräfte oder man braucht es auch zum Erinnern an die Zwischenschritte einer Handlung, die man sich vorgenommen hat.

Ferner gehört 3. eine hohe kognitive Flexibilität zu den exekutiven Funktionen

Dabei handelt es sich um eine Fähigkeit, sich auf neue Anforderungen möglichst schnell einstellen zu können. Kognitive Flexibilität ist aber auch notwendig, um Personen oder Situationen aus anderen, neuen Perspektiven zu betrachten und auch zwischen den verschiedenen Perspektiven zu wechseln. Dies sind die klassischen Voraussetzungen für empathisches Verhalten, Grundqualifikation für ein sozial kompetentes Verhalten. Ferner braucht man die kognitive Flexibilität auch, um aus Fehlern zu lernen und sich auf neue Situationen und auf neue Arbeitsanforderungen einstellen zu können.

Die Meinung der Neurowissenschaftler ist nun, dass man die Entwicklung dieser exekutiven Funktionen durchaus fördern kann, d.h., man muss also nicht auf die langsame Entwicklung warten, die unter Umständen bei manchen Kindern aus problematischen Milieus gar nicht erfolgen dürfte.

Empirische Forschungen zeigen, dass exekutive Funktionen als besonders wichtige Erfolgsfaktoren für Schulerfolg erachtet werden. Sie sind als Prädiktoren sogar bedeutsamer als der IQ.

Aber warum ist das Training dieser drei Bereiche überhaupt möglich? Deshalb, weil unser Gehirn die Eigenschaft der Neuroplastizität hat. Dies bedeutet, es ist ein hoch anpassungsfähiges Organ, wahrscheinlich das anpassungsfähigste Organ des Menschen überhaupt. Es ist in hohem Maße plastisch. Deshalb ändert sich das Gehirn **durch seinen Gebrauch**, ich betone, durch Gebrauch, zeitlebens und zwar durch Beanspruchung, d.h. durch Übung.

Spitzer und sein Team sagen darüber hinaus, dass die Förderung exekutiver Funktionen nicht nur einen insgesamt positiven Einfluss auf Lernleistungen hat, sondern auch auf Persönlichkeitsmerkmale hat, denn nicht nur die kognitive Leistungsfähigkeit profitiert von der Förderung der exekutiven Funktionen, sondern auch die sozialen Qualifikationen werden gefördert. Ich zitiere:

„Gut trainierte exekutive Funktionen sind eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiches Lernen und den kontrollierten Umgang mit den eigenen Emotionen. Daher ist es wichtig, diese Gehirnfunktionen zu Hause und auch im Kindergarten und in Schulen gezielt zu fördern.“

Diese Förderung der sozialen Qualifikationen erscheint unmittelbar einsichtig, denn eine gute Verhaltenskontrolle vermindert aggressives Verhalten und eine gute kognitive Kontrolle begünstigt die Ausbildung von Empathie. Forscher wissen schon lange, dass die sozialen Fähigkeiten eines Menschen auch abhängig sind vom Reifegrad des Stirnhirns. Da dieser Teil des Gehirn relativ spät ausreift, ist es verständlich, warum fehlende soziale Fähigkeiten stark altersabhängig sind. Im Übrigen sind sie auch geschlechtsabhängig, denn die Schläfenlappen, die für das Sozialverhalten wichtig sind, reifen in der Adoleszenz bei jungen Männern deutlich später aus als bei Frauen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Forschung darin einig ist, dass die **Verbesserung der exekutiven Fähigkeiten** die Grundlage bildet für die Verbesserung folgender, für sämtliche Lernprozesse bedeutsamer Fähigkeiten, und zwar

1. Das Kind kann seine **Aufmerksamkeit willentlich fokussieren und Störreize gezielt ausblenden**.
2. Das Kind kann sein **Handeln immer häufiger bewusst steuern** (Ist nicht nur von Triebimpulsen anhängig).
3. Das Kind kann **Handlungsabläufe gedanklich planen**.
4. Das Kind **kann sich Ziele setzen**.
5. Das Kind kann **Prioritäten setzen**.
6. Das Kind kann **Handlungsverläufe reflektieren**. – wie z. B.: Warum ist bei uns im Spiel Streit ausgebrochen? Warum habe ich bei diesem Arbeitsauftrag nichts zustande gebracht?
7. Das Kind kann sein **soziales Verhalten reflektieren**.
8. Das Kind ist im Umgang mit anderen **fähig, seine emotionalen Impulse zu kontrollieren**.

Jede Lehrkraft, die Grundschul Kinder unterrichtet, weiß, wie schwer es ist, gerade so junge Kinder, wie wir sie im Elementarbereich und im GS-Bereich haben, zu einem solchen Verhalten zu bringen. Aber als Sportpädagogen ist uns sofort einsichtig, dass gerade diese 8 Fähigkeiten beim Handeln in Spiel und Sport notwendig sind und deshalb bei Spiel und Sport auch Schritt für Schritt gefördert werden können.

Ich wiederhole nochmals: Die kognitiven Voraussetzungen für die Erreichung eines solchen Verhaltens in entsprechenden Handlungssituationen sind die drei bereits genannten, basalen exekutiven Funktionen, nämlich: **1. die kognitive Kontrolle; 2. ein funktionierendes Arbeitsgedächtnis; 3. die kognitive Flexibilität**.

Und eben diese drei Fähigkeitsbereiche sollen nun unter Bedingungen großmotorischer Bewegung gefördert werden, das fordern nämlich die Ulmer Forscher. Sie behaupten, dass sich die exekutiven Funktionen nicht nur kognitiv, sondern eben auch körperlich durch ganz bestimmte Übungen trainieren lassen und das noch besonders gut. Für eine positive Beeinflussung der exekutiven Funktionen durch z. B. ein sportmotorisches

Koordinationstraining gibt es auch Belege aus der empirischen Forschung (vgl. Budde, Voelcker-Rehage & Pietrassyk-Kendziorra, 2008), dazu später noch etwas.¹

4. Warum und wie soll das Training dieser kognitiven Funktionen durch Bewegung erfolgen?

4.1 Vorbemerkungen

Die Ulmer Forschergruppe hat bereits ein Spiel- und Übungsprogramm entwickelt, das Fex heißt, d.h., „Förderung exekutiver Funktionen“. Insbesondere die beiden Mitarbeiterinnen Sabine Kubesch und Laura Walk sind dafür verantwortlich. Siehe hierzu auch die als Buch veröffentlichte Dissertation von Sabine Kubisch: Körperliche Aktivität und exekutive Funktionen, Hofmann 2009, sowie die Veröffentlichung in der Zeitschrift „Sportwissenschaft“: Kubesch, Sabine & Walk, Laura: Körperliches und kognitives Training exekutiver Funktionen in Kindergarten und Schule in: Zeitschrift „Sportwissenschaft“ 2009, Heft 4, S. 309-317.

Die Spielesammlung aus Bewegungsspielen, die bei der Firma Wehrfritz, Kindergartenbedarf, verlegt wird, ist nun erhältlich. Sie trägt den Titel: „Achtung! Fertig! Fex!“ und arbeitet v.a. mit Laufspielen, trainiert also die exekutiven Funktionen mit Hilfe großmotorischer Bewegung. Sie enthält 18 verschiedene Spielideen. Eine 2. Spielsammlung enthält eher Partner- bzw. Gesellschaftsspiele. Sie erfolgt also ohne großmotorische Bewegung im Sitzen.

Ein Prototyp dieser Spiele wurde schon im Jahr 2009 im Aufsatz von Kubesch und Walk genau beschrieben. Es heißt: „Frosch schnappt Fliege“. Es handelt sich um ein Fangspiel.

4.2 Hinführung zum Spiel „Frosch schnappt Fliege“

Wir beginnen mit der einfachsten Form des „Fangens“ und verändern allmählich die Anforderungen.

1. Durchgang:

Variante 1: Die Gefangenen setzen sich ab und bilden **Hindernisse**. Fänger bleibt Fänger.

Variante 2: Sie bilden **Kraken**, die ihre Fangarme ausbreiten und mitfangen.

Variante 3: Mehrere Fänger.

Variante 4: Fangen mit Erlösen

Variante 5: **Kreuzfangen**

Didaktische Reflexion:

Worin besteht bei diesen einfachen Formen eine Förderung der exekutiven Funktionen?

¹ Einen Beweis hierfür sehen sie darin, dass sich in Untersuchungen gezeigt hat, dass Kinder mit besserer körperlicher Fitness auch über bessere exekutive Funktionen verfügen. Dies bedarf allerdings meines Erachtens noch einer weiteren empirischen Erhärtung, weil hier lediglich zwei Parameter miteinander korreliert wurden, wobei Ursache und Wirkung gerade bei diesen beiden nicht schlüssig aufeinander bezogen sind. So ist es z. B. auch durchaus möglich, dass Kinder aus sozial höheren Milieus, von denen man weiß, dass sie über bessere körperliche Fitness verfügen, hier den Ausschlag für dieses Ergebnis geben und eben nicht die körperliche Fitness als solche. Dann wären es eben die sozioökonomischen Faktoren, die den Ausschlag geben und eben nicht allein die Fitness.

- Regel im Arbeitsgedächtnis merken (ist noch sehr einfach), a) zwei versch. Rollen; neue Aufgaben kommen sukzessive hinzu, die integrierte werden müssen (Kraken, Erlösen, Kreuzen und Richtung wechseln).
- Sich nicht ablenken lassen, sondern konzentriert am Spiel teilnehmen (inhibitorische kognitive Kontrolle)
- Sich auf wechselnde Situationen einstellen: z. B. vor mir steht einer, der erlöst werden will; oder: wenn der Fänger naht, muss ich einen Haken schlagen, um mich zu retten; wenn ich Fänger bin und bei der Verfolgung e. Sch. sehe, dass ein anderer Sch. in meiner Nähe ist, den ich viel rascher erreichen kann, muss ich schnell meinen Handlungsplan ändern. Dies gilt in noch höherem Maße beim Kreuzfangen, aber auch beim Hilfefangen. D.h., dadurch wird kognitive Flexibilität geschult.

Nun eine weitere Variante eines Fangspiels, das Sie sicher in der einen oder anderen Variante kennen. Es ist auch im Spielebuch von Döbler/Döbler enthalten. Es enthält zwei weitere typische Elemente von Fangspielen, nämlich das Aufsuchen eines Freimals und den raschen Rollenwechsel zwischen Fänger und Flüchtendem. Das **Spiel heißt Hase im Kohl**:

Der zu Fangende hat die Möglichkeit, sich in ein Freimal zu flüchten, in den „Kohl“. Es werden zunächst ein Fänger und ein Flüchtender bestimmt. Die übrigen Sch. stehen in Vierergruppen in der Halle verteilt und bilden jeweils zu Dritt einen kleinen Kreis. In diesem Kreis steht der vierte Schüler, nämlich der Hase. Der Kreis ist der sog. Kohl. Die Aufgabe des Fängers ist, den Flüchtenden zu fangen. Dieser kann sich jedoch, wenn er in Not gerät, in den Kohl „retten“, wobei dann der Hase, der in diesem Kohl sitzt, herauslaufen muss und nun zum Fliehenden (bzw. in der Variante zum Fänger) wird.

Frage ans Plenum: Welche exekutiven Fähigkeiten können wohl mit diesem Spiel gefördert werden? Ähnlich wie bei den anderen Spielen, hinzu kommt aber eine stärkere Gewichtung der kognitiven Flexibilität bei der Variante „Rollenwechsel“.

Kommentar: Das Spiel ist relativ einfach, weil räumlich klar definiert ist, wohin sich der Flüchtende retten kann und weil es nur zwei Rollen zu merken gibt.

4.3 Das Spiel „Frosch schnappt Fliege“

Es handelt sich um ein Fangspiel mit drei verschiedenen Rollen, nämlich Frosch, Fliege, Schlange. Die verschiedenen Tiere fangen nun nicht alle im Spiel befindlichen Spieler, sondern nur die ihnen entsprechenden Antipoden, also Gegenspieler. Das heißt, der Frosch frisst die Fliege, d.h., fängt Fliegen, die Schlange frisst den Frosch, also fängt den Frosch und die Fliege sticht die Schlange, d.h., die Fliege fängt die Schlange. Ziel des Spiels ist es also, den entsprechenden Gegenspieler zu fangen bzw. vor diesem zu flüchten. Wie eben beim Spiel gibt es aber die Möglichkeit, ein Freimal aufzusuchen. Das Freimal wird gebildet durch Paare von Kindern, die in der Halle verteilt eingehakt stehen. Und zwar werden die Paare aus jeweils möglichst zwei verschiedenen Tieren gebildet. Der Flüchtende ist in Sicherheit, wenn er sich bei einem Paar anstellt und bei einem Spieler einhakt.

Beispielklärung anhand des Fänger-Flüchtenden Paares Frosch-Fliege: Gelingt es dem Frosch, die Fliege zu fangen, dann reiht sich dieses Paar in die Freimale ein, d.h. das Paar wird zum Freimal und es werden zwei neue Tiere zum Fänger und Flüchtenden bestimmt, und zwar eines der Paare, die im Feld stehen.

Die Schüler sollen selbst erkennen, welches jetzt der Fänger ist und welches der Flüchtende ist. Also wenn man z. B. ein Paar nimmt mit Fliege und Schlange, ist klar: die Fliege sticht die Schlange, also die Fliege muss die Schlange verfolgen und die Schlange flüchtet.

Was passiert, wenn der Flüchtende das Freimal aufsucht? Der Flüchtende hakt sich ein und sobald er sich eingehakt hat, muss der Spieler des Paares, bei dem ich nicht eingehakt bin, also der an der anderen Seite Stehende, das Paar verlassen und wird nun zum Fänger oder zum Flüchtenden, je nachdem, welche Rolle er innehat. Also am Beispiel des eingangs gewählten Beispiels: der Frosch ist der Fänger. Wenn nun der freigesetzte Spieler eine Schlange ist, dann wechseln sofort die Fänger- und Flüchtendenrolle, d.h. der Frosch wird zum Flüchtenden, die Schlange verfolgt ihn.

Daraus wird ersichtlich, dass noch eine weitere Regel einzuhalten ist: wenn ich mich als Flüchtender bei einem Paar anschließe. Ich darf mich bei einem Paar jeweils nur so anschließen, also einhaken, dass der Spieler, der frei wird, nicht von derselben Rolle ist, wie mein bisheriger Fänger. Also bleiben wir beim Frosch- und Fliegenbeispiel: die Fliege darf sich nicht an einem Paar so anstellen, dass der freiwerdende Spieler ein Frosch ist.

Als Erleichterung schlagen Spitzer und Kubesch vor, dass der Außenstehende dieses Paares und der bisherige Jäger kurz ihre Rollen abgleichen, also, wer in welcher Rolle ist und ordnen sich ihren Rollen entsprechend zu, Jäger oder Gejagter. Dann beginnt die Jagd und zwar zunächst vereinfacht zunächst nach Zuruf des Spielleiters, später durch sofortiges blitzschnelles Erkennen der verschiedenen Rollen.

Nach dieser Erklärung an der Tafel, die mit den verschiedenfarbigen Kärtchen durchgeführt wird, wird ein Spieldurchgang als Probedurchlauf gespielt.

Die Tiere werden durch Trikots in den Farben gelb, grün und blau symbolisiert: Gelb symbolisiert Schlange, grün symbolisiert Frosch und blau symbolisiert Fliege. Trikots werden verteilt.

4.4 Didaktische Reflexion

Spitzer und Kubesch und Walk erklären die Wirkungen dieses Spiels für die exekutiven Funktionen wie folgt:

1. Es erfolgt eine Förderung des **Arbeitsgedächtnisses**: die Regeln für alle drei Rollen müssen im Arbeitsgedächtnis gespeichert werden und die Regel, wo darf ich mich nicht anschließen, nämlich nicht so, dass der freiwerdende Spieler dieselbe Rolle hat ,wie der bisherige Fänger. Diese Regel muss ebenfalls im Arbeitsgedächtnis gespeichert werden.
2. Das Handeln nach diesen Regeln, v.a. der schnelle Wechsel fordert und fördert die **inhibitorische Verhaltenskontrolle** (also die Internalisierung eines bestimmten Verhaltens), allerdings nur bei mehrfacher Aufgabenausführung.
3. Durch den ständigen Wechsel zwischen den Jägern und Gejagten und durch das Lösen der Aufgabe, wo kann ich mich anstellen und einhaken, trainieren die Kinder ihre **kognitive Flexibilität**. Ich muss meinen Plan verfolgen, obwohl immer wieder Störgrößen auf mich zukommen.

Welche Varianten sind denkbar?

Varianten: die stehenden Paare dürfen sich gehend (trabend; laufend) fortbewegen. Dadurch werden die Anforderungen an den Flüchtenden erschwert, weil eine Mobilität der Freimale besteht.

Weitere Varianten: Fortbewegungsformen variieren z. B. Fänger und Fliehender müssen bestimmte Bewegungsformen ausführen, z. B. hüpfen, auf allen Vieren, Froschhüpfer, etc.

In der Spielesammlung bei Spitzer ist auch noch folgende Variation vorgesehen: Der Spielleiter dreht die Regeln komplett um, Schlange fängt Fliege, Fliege fängt Frosch, Frosch fängt Schlange.

Als weitere Variante wird angeführt, dass man dieses Spiel ohne Trikots, d.h. ohne Markierung, um welche Rolle es sich handelt, spielen lässt. Somit weiß nur der Einzelne, welche Rolle er innehat. Die übrigen Mitspieler sind in hohem Maße aufgefordert, aufzupassen und dadurch zu entschlüsseln, wer welche Rolle hat. Dadurch wird das Arbeitsgedächtnis in besonderem Maße beansprucht.

Sinnvoll sind alle Spiel- und Übungssituationen, in denen Informationen im Arbeitsgedächtnis gespeichert werden müssen, also z. B. Regeln im Spiel, die beispielsweise je nach den Rollen im Spiel verschieden sind. Ferner Spiele und Übungen mit wechselnden Aufgabenstellungen, die rasch nacheinander erfolgen und bei denen z. B. Richtungsänderungen oder Änderungen der Bewegungsform verlangt werden. D.h., alle Spiele und Übungen, bei denen ein schneller Rollenwechsel vorgenommen werden muss (dies fördert die inhibitorische Verhaltenskontrolle und die kognitive Flexibilität).

Alle drei Förderungsmöglichkeiten sind bei Sportspielen aller Art und vielen kleinen Spielen gegeben, vor allem bei solchen, bei denen ein Wechsel der Aufgaben impliziert ist (z. B. beim Kreuzfangen, beim Spiel „Schwarz/Weiß“), bei Spielen wie „Dritten abschlagen“ (Döbler & Döbler, 1998, S. 175). Das Spiel ist ähnlich wie „Fang den Häscher“.

Zu überlegen ist ferner, ob eine Kombination dieser Spielidee mit Bällen oder mit anderen Geräten möglich ist.

Ferner sind alle Spielformen geeignet, bei denen z. B. auf Musik Bewegungsformen ausgeführt werden und bei Musikstopp bestimmte andere Reaktionen oder Handlungsformen verlangt werden (z. B. auch das bekannte Spiel „Reise nach Jerusalem“). Ferner alle Übungsformen mit Musik, bei denen immer wieder ein Rhythmuswechsel gefordert wird oder aber bei denen entsprechend der Gliederung der Musik andere Bewegungsformen verlangt werden, also etwa wenn man ein Musikstück hat, das in Liedform (Strophe-Refrain-Strophe-Refrain) gegliedert ist und man zu diesen beiden unterschiedlichen Teilen der Musik unterschiedliche Bewegungsformen fordert. Bei Sportspielen ist der ständige Wechsel durch Interaktionen zwischen Spieler und Mitspieler, aber auch zwischen Spieler und Gegenspieler, eine solche Situation, die ständigen Rollenwechsel verlangt, also kognitive Flexibilität verlangt, aber auch die inhibitorische Verhaltenskontrolle.

4.5 Welche Gründe kann es geben, die einen Einsatz solcher Spieler unmöglich machen?

Es wird Kinder geben, die Defizite in den exekutiven Funktionen haben, die durch eine spezifische soziale und emotionale Situation des Aufwachsens bedingt sind. Da sich die äußeren Bedingungen nicht so leicht ändern lassen, wird auch ein Training exekutiver

Funktionen nicht dauerhaft helfen. Spitzer beschreibt als Neurobiologe diese Störgrößen nicht.

Auch die Bedürfnisse der Kinder berücksichtigt er zu wenig, also z. B. das Bedürfnis gerade jüngerer Kinder nach Sicherheit und nach sozialer Anerkennung (Zuwendung durch die Bezugsperson, Vermeidung von Blamagen vor der Klasse, aber auch das Gewinnen wollen um jeden Preis, etc.).

Befriedigt wird dagegen in hohem Maße das Bedürfnis nach Abwechslung und Spannung. Spitzer und Kubesch empfehlen diese Art von Bewegungsspielen gerade deshalb auch aus motivationalen Gründen, weil der ständige Überraschungsgehalt die Dopamin-Ausschüttung anregt und dadurch Glücksgefühle entstehen. (Siehe hierzu auch die Abbildung auf S. 314 der Veröffentlichung von Kubesch 2009, aus der graphisch ein kombiniertes Körpertraining und Training exekutiver Funktionen dargestellt wird).

Aber Spitzer sieht durchaus, dass es wechselseitige Beeinflussungen zwischen kognitiven, emotionalen und sozialen Bereichen gibt. So schreibt er, dass mangelnde Kontrolle und emotionale Impulsivität, aber auch Ängste die Aufmerksamkeit und die Arbeitsgedächtnisleistung reduzieren. Dadurch wird wiederum die Lernfähigkeit von Kindern stark beeinträchtigt. Umgekehrt verhindern gute exekutive Funktionen das Aufkommen von sog. psychischen Internalisierungsproblemen, wie z. B. Minderwertigkeitsgefühle, Einsamkeit und depressive Verstimmung.

Spitzer verfolgt eben keinen mehrperspektivischen Ansatz bei der pädagogischen Arbeit mit diesen Kindern, sondern er setzt als Neurobiologe auf das Training exekutiver Funktionen. Hier wäre zu ergänzen: flankierende sozialpädagogische und therapeutische Maßnahmen gehören gerade bei schwierigen Kindern mit dazu.

5. Weitere Ergebnisse empirischer Forschungen zur Förderung exekutiver Funktionen:

Empirische Untersuchungen zeigen ferner, dass Kinder mit **Lese-/Rechtschreibschwäche und Dyskalkulie** gleichzeitig auch beeinträchtigte exekutive Funktionen haben. Es ist deshalb wichtig, bei diesen Kindern insbesondere die exekutiven Funktionen zu fördern, denn diese tragen erheblich dazu bei, dass Kinder ihre geistigen Potentiale und Lernleistungen überhaupt voll entfalten können, d.h., ihre Dispositionen, ihre Möglichkeiten. Diese schöpfen sie nämlich vielfach gar nicht aus.

Eine günstige Beeinflussung durch das Training exekutiver Funktionen haben Forscher auch bei **ADHS-Kindern** festgestellt. ADHS wird auch als dysexekutives Syndrom bezeichnet, weil Forschungen ergeben haben, dass die exekutiven Funktionen bei ADHS-Kindern reduziert sind.

Weitere Studien zum Training exekutiver Fähigkeiten:

Eine Studie von Budde, Voelcker-Rehage u.a. (2008), die von der Humboldt-Universität und der Jacobs-Universität Bremen in Kooperation durchgeführt wurde, belegt einen engen Zusammenhang zwischen dem Üben sportmotorischer, koordinativer Fähigkeiten und der Verbesserung exekutiver Fähigkeiten bei Jugendlichen im Alter von 14 Jahren.

Als Ursache für diese positive Wirkung wird von den Forschern angegeben, dass koordinative Übungen das Stirnhirn aktivieren, über das das Aufmerksamkeits-Arbeitsgedächtnis und das verbale Lernen sowie das verbale Gedächtnis und die Selbstkontrolle gesteuert werden. D.h., Stirnhirn und Frontallappen sind sowohl für die motorische Koordination als auch für diese spezifischen exekutiven Funktionen verantwortlich. Impulse in dieser Region durch

koordinative Übungen wirken sich positiv auf eben diese Hirnregionen aus und dadurch werden eben auch diese exekutiven Funktionen verbessert.

Diese Untersuchung zeigt, dass gerade ein Training *sportmotorischer* koordinativer Aufgaben die exekutiven Funktionen verbessert. Dabei handelt es sich zum Beispiel um Übungen mit Bällen, bei denen diese rechts und links geprellt werden mussten und wobei der Proband auf einer umgedrehten Bank balancieren, also das Gleichgewicht halten muss. D. h., es sind solche Übungen und eben nicht nur rein kognitive Übungen, die z. B. am Schreibtisch durchgeführt werden.

Es gibt noch eine weitere Studie, und zwar von der Universität of Illinois, von Hillman, Snook & Jerome (2007). Diese Studie zeigt, dass eine körperliche Aktivität im Sinne einer die Ausdauer fördernden Tätigkeit unmittelbar die exekutiven Funktionen junger Erwachsener unmittelbar positiv beeinflusst.

Eine Reihe weiterer Studien mit Vorschul- und Grundschulkindern, vor allem aus dem angloamerikanischen Raum hat den Effekt der Trainierbarkeit exekutiver Funktionen ebenfalls gezeigt. Dabei ging es nun weniger um sportmotorisches Training, sondern um ein gezieltes Training exekutiver Funktionen durch Spiele und Übungen im Sitzen und wie dieses Training auf bestimmte kognitive Fähigkeiten einwirkt. Eine Studie verschiedener kanadischer Universitäten belegt, dass schon bei Vorschulkindern die exekutiven Funktionen durch ein gezieltes Üben mit spezifischen Aufgaben, also z. B. Diskriminierungsaufgaben verbessert werden können. Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass sehr gute Effekte bei Risikogruppen, wie beispielsweise ADHS-Kindern sowie bei sozial auffälligen Kindern zu beobachten sind (vgl. Diamond, Barnett, Thomas, Munro, 2007).

Eine weitere Studie, dieses Mal von zwei Forscherinnen aus England bzw. Schottland (University College London und University of Aberdeen), zeigte bei siebenjährigen Grundschulkindern den Zusammenhang zwischen guten exekutiven Fähigkeiten und mathematischen Fähigkeiten im Grundschulalter (vgl. Bull & Scerif, 2001).

Welcher Art sind nun diese kognitiven Aufgaben, die bei einem solchen Training exekutiver Fähigkeiten in den empirischen Untersuchungen verwendet werden? Z. B. mussten aus einem Satz von 128 Karten, die unterschiedliche Farben und Symbole beinhalten, drei Arten von Karten gefunden und den entsprechenden Stapeln zugeordnet werden. Die anderen Karten, die dazu nicht passen, sollen zur Seite gelegt werden. D.h., die Kinder dürfen sich durch weitere, aber redundante Informationen nicht von ihrer eigentlichen Aufgabe ablenken lassen.

Eine weitere Art von Aufgabe besteht dann im Nennen eines spezifischen Merkmals von gezeigten Objekten, die selbstverständlich verschiedene Merkmale aufweisen. Genannt werden sollte aber beispielsweise nur die Farbe oder die Anzahl. Weitere Aufgaben waren z. B. das Merken der Anzahl von Punkten, die auf einer Karte verzeichnet waren (ähnlich wie bei Dominosteinen). Dabei waren wiederum rote und grüne Karten durcheinander gemischt. Es werden zwei Karten mit Punkten aufgedeckt und wieder zugedeckt. Nachdem sie wieder zugedeckt wurden, sollte das Kind die Zahl der Punkte von Karte 1 und 2 getrennt aufsagen, es sollte also nicht rechnen, sondern sollte lediglich sich merken können, dass beispielsweise auf der einen Karte fünf Punkte waren und auf der anderen sieben. Und dabei sollte es sich durch die Farbe nicht irritieren lassen. D.h., man sieht, es geht in erster Linie um konzentrierte Prozesse, bei denen singuläre Handlungen verlangt werden, bei gleichzeitiger Eingabe weiterer, aber redundanter Informationen. Und die Kinder sollten diese weiteren Informationen ignorieren bzw. unterdrücken und sich auf ein Merkmal konzentrieren.

Es gibt nun Trainingsprogramme, die diese exekutiven Funktionen mit solchen kognitiven Aufgaben trainieren, häufig auch unter Zuhilfenahme von Computern. Aber die heutige weit verbreitete Forschungsmeinung ist, dass die Verbindung des Trainings exekutiver Fähigkeiten mit großmotorischer Bewegung weit wirkungsvoller ist für Kinder, als das Training etwa an Computern. Diese Ansicht vertreten auch zwei Computerexperten, die speziell solche Übungen für Computer entwickelt haben (vgl. Posner & Rothbarth, 2007). Ihre Argumentation ist folgendermaßen: mit PC-Spielen und Fernsehen beschäftigen sich die meisten Kinder ohnehin schon zu viel. Viel weniger sind sie in Gruppen aktiv, sodass man eigentlich eher ein Training in Gruppen und in anderen Zusammenhängen als nur rein kognitiv üben sollte. Plädiert wird deshalb insbesondere für ein Training exekutiver Funktionen in sozialen Kontexten und in großmotorischen Spielen, denn Kinder lernen mehr und besser in solchen sozialen Settings.

Literaturverzeichnis

- Budde, H., Voelcker-Rehage, C. & Pietrassyk-Kendziorra, S. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*, 441, 219-223.
- Bull, R. & Scerif, G. (2001). Executive Functioning as a Predictor of Children's Mathematics Ability: Inhibition, Switching, and Working Memory. *Developmental neuropsychology*, 19 (3), 273-293.
- Diamond, A., Barnett, W.S., Thomas, J. & Munro, S. (2007). Preschool Program Improves Cognitive Control. *Science*, 318, 1387-1388.
- Döbler, E. & Döbler, H. (1998). *Kleine Spiele. Ein Standardwerk für Ausbildung und Praxis*. 21., durchgesehene Auflage. Berlin: Sportverlag.
- Hillman, C.H., Snook, E.M., Jerome, G.J. (2003). Acute cardiovascular exercise and executive control function. *International Journal of Psychophysiology*, 48, 307-314.
- Kubesch, S. (2008). *Körperliche Aktivität und exekutive Funktionen*. Schorndorf: Hofmann.
- Kubesch, S. & Walk, L. (2009). Körperliches und kognitives Training exekutiver Funktionen in Kindergarten und Schule. *Sportwissenschaft*, 39 (4), 309-217).
- Spitzer, M (2002). *Lernen – Die Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum.
- Spitzer, M. (2005). *Vorsicht Bildschirm! Elektronische Medien, Gehirnentwicklung, Gesundheit und Gesellschaft*. Stuttgart: Klett Verlag.