



ZEIT AKADEMIE

TECHNIK IM SPORT

TRAINING GESTALTEN, SPIELE GEWINNEN

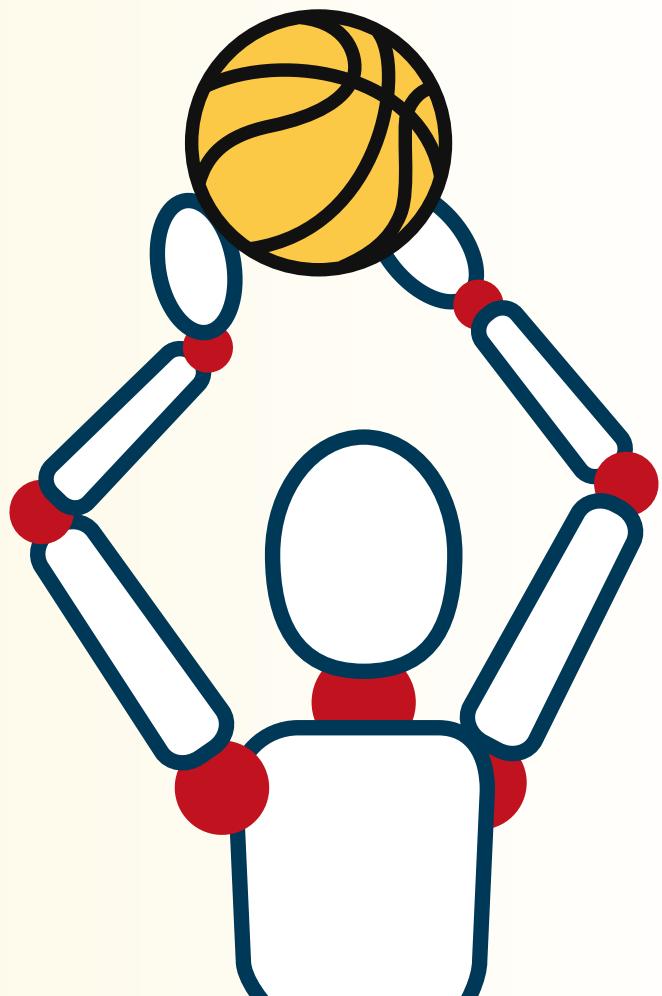
EINFÜHRUNG

Sportlerinnen und Sportler brauchen je nach Disziplin ganz unterschiedliche Fähigkeiten. Welche das sind, damit beschäftigt sich die Sportwissenschaft. Im Marathon beispielsweise ist die Ausdauerleistungsfähigkeit wichtig, im Kugelstoßen eine hohe Schnell- und Maximalkraftleistung und eine funktionale Technik, im leichtathletischen Sprint sind Frequenzschnelligkeit und Schrittänge der Beine entscheidend. In Mannschafts- und Rückschlagspielen wie Eishockey, Fußball, Basketball, Volleyball oder Badminton braucht es – neben motorischen Voraussetzungen – vor allem ein der Spielidee entsprechendes Verhalten. Was heißt das?

Die Idee im Fußball zum Beispiel ist, den Ball mit dem Fuß oder auch mit dem Kopf, nicht aber mit der Hand ins Tor des gegnerischen Teams zu befördern. Außerdem geht es andersherum darum, die Angriffe der Gegenseite abzuwehren. Um diese Spielidee umzusetzen zu können, bedienen sich Sportlerinnen und Sportler bestimmter Techniken.

Mit Techniken im Sport sind Bewegungsmuster gemeint, die der Lösung situativer Aufgaben dienen. Bezogen auf Fußball meint das: Durch die Beherrschung von Torschuss- oder Passtechniken kann ein*e Spieler*in selbst Tore erzielen oder Mitspieler*innen dazu befähigen. Wie ein Tor entsteht, also welche Technik angewendet wird, kann ganz unterschiedlich sein. Im Sportspiel ist das auch eher irrelevant, zumindest, solange die Regeln eingehalten werden. Das heißt: Ob der Fußball nun mit einem Vollspannschuss oder mit dem Kopf ins Tor befördert wird, ist nicht entscheidend. Hauptsache, der Spieler bzw. die Spielerin hat sich für eine Technik entschieden, die zur Situation passt und diese löst: Der Ball landet regelkonform im Tor, die Spielidee wurde umgesetzt.

Wie können Spielerinnen und Spieler diese Techniken nun erlernen? Und zwar so, dass sie nachhaltig im Gedächtnis bleiben und im entscheidenden Moment abrufbar sind? Darum geht es im Kurs mit Prof. Dr. Karen Zentgraf, Sportwissenschaftlerin und Motorikforscherin an der Goethe-Universität Frankfurt. Sie vermittelt Ihnen Erkenntnisse aus der Forschung, die Sie ganz praktisch in der Trainingsgestaltung nutzen können. Sie erhalten nützliches Wissen und Tipps zum Thema Technik im Sport, die Sie auf jede Art des Sportspiels übertragen können.





ZITAT



»MIT TECHNIKEN IM SPORT SIND
BEWEGUNGSMUSTER GEMEINT, DIE DER
LÖSUNG SITUATIVER AUFGABEN DIENEN.«

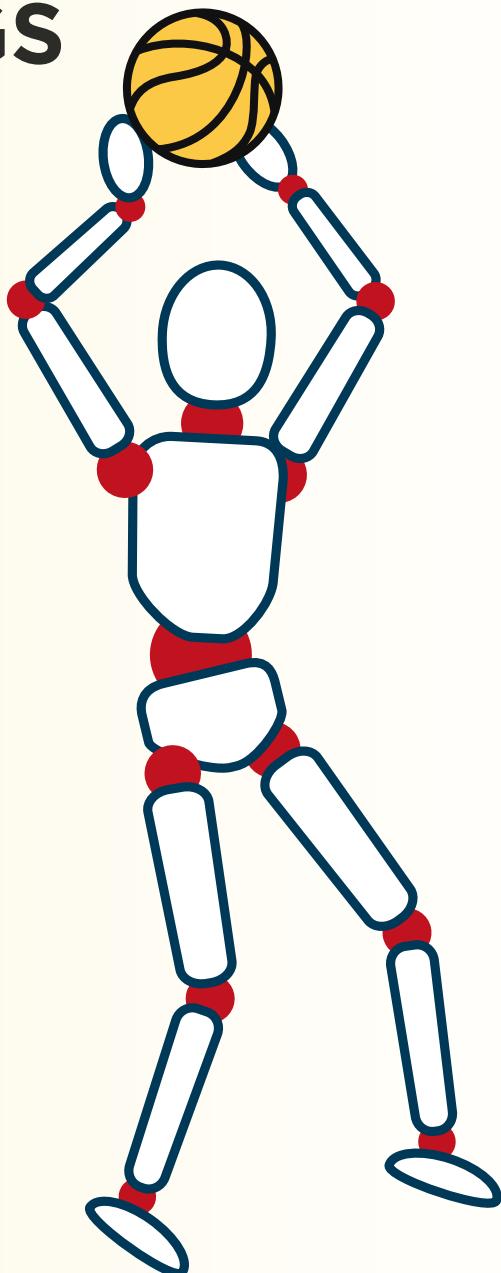
PROF. DR. KAREN ZENTGRAF

GRUNDLAGEN DES TECHNIKTRAININGS

Es gibt im Sportspiel das »Primat der Taktik«. Das heißt, die Umsetzung der Spielidee steht an erster Stelle und bestimmt alles Weitere. Natürlich sind die konditionellen Leistungen im Bereich Ausdauer, Kraft und Schnelligkeit wichtig und bei Top-Spieler*innen in der Regel auch sehr gut ausgeprägt. Aber im Sportspiel sind sie am Ende immer nur Zulieferer, um sich beispielsweise auf dem Feld schnell verfügbar und anspielbar zu machen, Gegenspieler*innen im Zweikampf abzudrängen oder um auch im letzten Spielabschnitt noch leistungsfähig zu sein.

Techniken sind im Sportspiel also Mittel zum Zweck. Sie sollen im Spiel so eingesetzt werden, dass sie Vorteile im taktischen Sinne generieren. Diese sportspielspezifischen Techniken müssen Spieler und Spielerinnen allerdings zunächst erlernen. Wie kann das gelingen?

Spielerinnen und Spieler brauchen einen Werkzeugkasten, der so groß ist, dass sie in der Lage sind, verschiedene Spielsituationen zu erkennen und die Aufgaben, die damit einhergehen, zu lösen. Im Training gilt es deswegen, immer wieder neue Situationen zu schaffen, in denen jede*r einzelne Spieler*in nach Lösungen suchen muss und diese auch finden kann. In Anlehnung an die »Thesen zum Techniktraining im Sportspiel«, die Ernst-Joachim Hossner aufgestellt hat, sollten Sie deswegen folgende sechs Punkte bedenken.



THESEN ZUM TECHNIK-TRAINING IM SPORTSPIEL

1 Spielerinnen und Spieler müssen lernen, im richtigen Moment das Richtigste zu tun.

Ein Pass in die Gasse zum Torerfolg mag in einem Moment perfekt sein, im nächsten aber schon nicht mehr, wenn der Verteidiger diese Lücke schließt. Das Timing ist also entscheidend. Zum anderen gilt es zu lernen, welche Aktion am ehesten zum Tor führt – also »das Richtigste« zu tun. Aus diesem ersten Punkt ergibt sich der folgende.

2 Spielerinnen und Spieler müssen lernen, Momente zu nutzen, um bestimmte Effekte zu erzielen.

Im Sportspiel sind Techniken immer nur Mittel zum Zweck. Das heißt, der Effekt, der erzielt werden soll, ist wichtig: Der Pass kommt an, der Puck oder der Ball landet im Tor, der Aufschlag gelingt. Dazu müssen die Spielerinnen und Spieler aber lernen, die Momente zu erkennen und zu nutzen. Wenn ein*e balldribbelnde*r Basketballspieler*in im Eins-gegen-eins eine*n Gegenspieler*in durch Antäuschen in einen kurzen Moment des Ungleichgewichts bringt, kann er/sie zum Korb ziehen. Der bestimmte Effekt, der durch diese Handlung hergestellt wurde, ist agieren statt reagieren und ausnutzen, dass der bzw. die Gegenspieler*in sich nicht in einer optimalen Verteidigungsposition befand bzw. unsicher wurde. Dieses Beispiel verdeutlicht aber auch, dass »Momente« nur genutzt werden können, wenn diese auch gesehen und wahrgenommen werden sowie antizipiert wird, in welche Richtung sich diese durch das eigene Handeln entwickeln können.

3 Spielerinnen und Spieler müssen lernen, die taktische Aufgabe in bestimmten Situationen zu erkennen.

Die Aufgaben ändern sich und sind situationsabhängig. Es ist also wichtig, dass Spieler*innen lernen wahrzunehmen, welche Aufgabe akut und zu jedem Zeitpunkt im Sinne der Spielidee zu bewältigen ist. Zum Beispiel die Aufgabe, an einem Gegenspieler oder einer Gegenspielerin vorbeizulaufen oder sich Raum zu erarbeiten, um im Basketball überhaupt auf den Korb werfen zu können.

4 Spielerinnen und Spieler müssen lernen, situative Aufgaben in Bezug auf ihre eigenen Lösungsmöglichkeiten und die ihrer Mitspieler*innen anzugehen.

Um situative Aufgaben im Spiel bestmöglich zu lösen, braucht es Techniken, kombiniert mit der Fähigkeit, unterscheiden zu können, ob die Situation mit dem eigenen technischen Baukasten optimal gelöst werden kann. Wenn der/die Spieler*in noch ein Problem damit hat, den Ball auch gegen Druck zu dribbeln, arbeitet er/sie an seiner/ihrer Technik und hat derweil andere Optionen im Repertoire. Immer wieder sehen wir, dass Spielerinnen und Spieler Entscheidungen treffen, die nicht ihren technisch-taktischen Lösungsmöglichkeiten entsprechen. Dazu zwei Beispiele:

1. Obwohl sie bereits drei Abwehrspieler »gebunden« haben, versuchen sie trotz mangelnden Dribblings und Ballhandlings zum Korb zu kommen. Dabei haben sie schon einen potenziellen

KAPITEL 1

Vorteil herausgespielt, doch der Pass zum besser postierten Mitspieler oder zur besser positionierten Mitspielerin wird nicht gespielt. Stattdessen wird es selbst versucht. Die Option »Dribbling durch drei Abwehrspieler*innen« erfordert aber eine ausgesprochen hochkarätige Ballkontrolle.

2. Wenn ein*e Spieler*in im Basketball einen sehr harten und schnellen Assist spielt, der bzw. die Mitspieler*in aber noch nicht so gut fangen kann, gibt es wahrscheinlich bessere Entscheidungen in der Angriffssituation.

Im Laufe der Karriere werden Spieler*innen normalerweise immer besser darin, einzuschätzen, was in welcher Situation geht und was nicht. Das Repertoire der sogenannten Situations-Aktions-Passungen vergrößert und verfeinert sich.

5 **Spielerinnen und Spieler müssen einzelne Technikbausteine erlernen und sie situativ zu einer Lösung zusammensetzen.**

Spieler*innen erwerben einzelne Technikbausteine im Techniktraining und müssen sie auch regelmäßig üben. Beispiele für solche Bausteine wären etwa, den Winkel von Pässen, Schüssen oder Würfen richtig einschätzen oder den Krafteinsatz angemessen steuern zu können. Ein anderes Beispiel wäre, Techniken anzuwenden, um sich verfügbar zu machen, also anspielbar zu sein. Hier merkt man schon die enge Verbindung von Techniken und Taktiken, heißt konkret: Techniken dienen keinem Selbstzweck, sondern

der Erfüllung taktischer Anforderungen. Im Eishockey machen sich Spielerinnen und Spieler etwa durch schnelle sogenannte Cut-Bewegungen verfügbar- und anspielbar. Wichtig ist, dass die Spieler*innen auch lernen, die Bausteine je nach situativer Aufgabe im Spiel zusammenzufügen und so zur Gesamtlösung zu kommen.

6 **Spielerinnen und Spieler müssen lernen, auf dem Feld zu handeln, sie müssen nicht unbedingt viel wissen.**

Sportspieler*innen brauchen nicht zwangsläufig sportwissenschaftliches Wissen, um gut zu spielen. Wahnsinnig gut spielende Athleten können Techniken super anwenden, ihr Wissen aber nicht vermitteln, nicht verbalisieren bzw. erklären, was sie gerade tun. Sie haben also implizites Handlungswissen, das ihnen nicht unbedingt bewusst ist. Sie spielen einfach. Und es ist tatsächlich so, dass diese beiden Aspekte – also das, was jemand in der Lage ist zu tun, und das, was er oder sie darüber weiß – unabhängig voneinander im Gehirn repräsentiert werden. Wenn also Spieler*innen nach dem Spiel gefragt werden, wie sie in einer bestimmten Situation unter einem hohen Zeitdruck den Ball ins Tor gebracht haben, dann ist das eine Rekonstruktion.

TECHNIKEN

- = Lösungen situativer Aufgabenstellungen
 - = Mittel zum Zweck

PRIMAT DER TAKTIK

Motorische Fähigkeiten: Zulieferer



AUF DEN PUNKT

- ① Spielerinnen und Spieler müssen lernen, im **richtigen Moment** das Richtige zu tun.
- ② Spielerinnen und Spieler müssen lernen, die **Momente** zu **nutzen**, um **bestimmte Effekte** zu erzielen.
- ③ Spielerinnen und Spieler müssen lernen, die **taktische Aufgabe** in bestimmten Situationen zu erkennen.
- ④ Spielerinnen und Spieler müssen lernen, situative Aufgaben in Bezug auf ihre eigenen **Lösungsmöglichkeiten** und die ihrer Mitspieler anzugehen.
- ⑤ Spielerinnen und Spieler müssen einzelne **Technikbausteine erlernen** und sie **situativ** zu einer Lösung **zusammensetzen**.
- ⑥ Spielerinnen und Spieler müssen lernen, **auf dem Feld** zu **handeln**, sie müssen **nicht** unbedingt viel (explizit) **wissen**.



ZITAT

**»BEI KONTEXT-INTERFERENZ GEHT ES DARUM,
IM TRAINING SITUATIONEN ZU SCHAFFEN, DIE
DIE SPIELERINNEN UND SPIELER IMMER WIEDER
VOR NEUE HERAUSFORDERUNGEN STELLT.«**

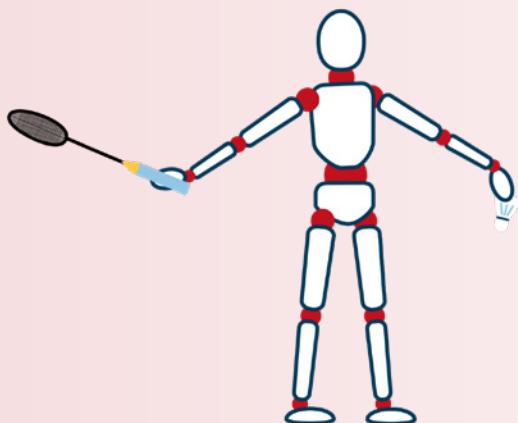
PROF. DR. KAREN ZENTGRAF

IM TRAINING VARIABLER ÜBEN

Wenn Sie die Variabilität im Training erhöhen, nutzen Sie ein Phänomen, das als Kontext-Interferenz bezeichnet wird. Interferenz meint in diesem Fall eine Störung, die typischerweise in einer akuten Leistungseinbuße resultiert, langfristig aber die Verfügbarkeit der Technik erhöht. Dass variableres Training kurzfristig oft zu Leistungseinbußen, langfristig aber zu besseren Lernresultaten führt, nennt man »Kontext-Interferenz-Effekt«.

Bei Kontext-Interferenz geht es darum, im Training Situationen zu schaffen, die die Spieler*innen immer wieder vor neue Herausforderungen stellt. Einfach gesagt manipulieren Trainerinnen und Trainer also systematisch. Sie bauen Hürden ein und ändern Aspekte und Bedingungen im Training, sodass die Spieler*innen immer wieder Lösungen suchen müssen.

Es gibt unterschiedliche Bewegungs- und Kontextmerkmale, die variiert werden können. Zum Beispiel kann die Fertigkeit selbst verändert werden, im Basketball der Einwurf.



Dann gibt es die Möglichkeit, den physischen Kontext zu variieren, also beispielsweise im Badminton eine Gewichtsweste am Arm zu tragen oder zwei Schläger in der Hand zu halten. Oder im Basket- oder Fußball mit bereits ermüdeten Beinen zu üben. Und es kann die Situation variiert werden, zum Beispiel durch einen sehr engen Spielstand, der Spieler bzw. die Spielerin steht unter Druck oder ist schon kognitiv ermüdet.

Forschungsergebnisse zeigen: Wenn Spieler*innen nachhaltig üben wollen, ist es hilfreich, sich im Training nicht nur auf das Üben einer Technik zu konzentrieren, sondern in eine Trainingseinheit durchaus mehrere Techniken zu integrieren. Typischerweise machen die Spielerinnen und Spieler dadurch erst mal mehr Fehler. Oft denken alle Beteiligten dann, dass diese Art des Trainings schlecht und ineffizient ist. Und natürlich ist es für das Gehirn und motorische System zunächst schwieriger, zwischen Techniken zu wechseln. Gleichwohl verfeinert sich die Technik durch diese Art des Trainings, weil das »Programm ständig neu geladen« werden muss. Dadurch fällt – langfristig betrachtet – das Durchführen verschiedener Techniken auch im Wechsel leichter. Und Sportspiele zeichnen sich ja gerade durch eine hohe Dynamik und ständig wechselnde Situationen aus. Übungsvariabilität sorgt also in der Aneignungsphase oft für Leistungseinbußen, aber nachhaltig und langfristig gesehen bringt es die Spielerinnen und Spieler nach vorn.

MEHR VARIABILITÄT HERSTELLEN

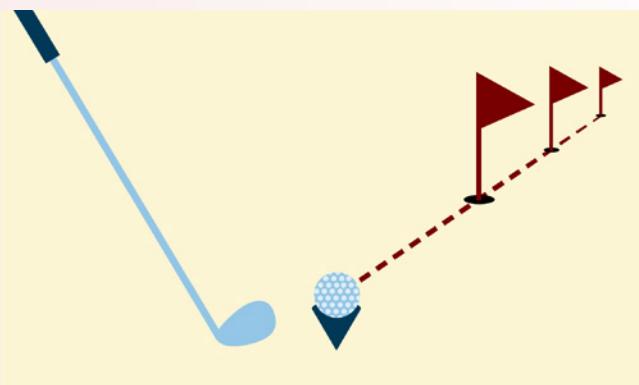
1 Was ist der Kontext, und was sind die spezifischen Merkmale der Technik?

Zu unterscheiden sind zum Beispiel sogenannte offene und geschlossene Fertigkeiten. Eine Fertigkeit bezeichnet im Allgemeinen einen erlernten oder erworbenen Anteil des Verhaltens, in diesem Fall also eine Technik. Im Sportspiel sind klassischerweise offene Fertigkeiten wichtig, weil die Fertigkeit selbst je nach Situation in der Technik geändert werden kann. Hier ist es also gerade sinnvoll, Technikvariationen zu üben. Bei Disziplinen wie Hochsprung, Radfahren oder auch Schwimmen hingegen verändert sich die Technik im Wettkampf nicht sonderlich, hier sind eher geschlossene Fertigkeiten gefragt. Es geht darum, die motorische Fertigkeit bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen stabil abzurufen. Zum Beispiel beim Hochsprung, auch dann, wenn der Untergrund nass ist, oder beim Speerwerfen, auch wenn Rückenwind herrscht oder die ersten zwei Versuche misslangen.

2 Was ist eigentlich das Ziel der Anwendung der Technik?

Zum Beispiel bei einem Golfschlag: Typischerweise geht es hier um Präzision, um den Ball einzulochen. Was braucht es, um dieses Ziel zu erreichen? Welche unterschiedlichen Rahmenbedingungen gibt es, bzw. welche ändern sich und welche bleiben gleich? Nehmen wir an, ein*e Spieler*in hat ein Siebener-Eisen und schlägt immer mit dem gleichen Golfball. Diese Bedingungen bleiben konstant. Was aber variiert, ist die Distanz

und von wo er bzw. sie den Ball spielt. Was auch variieren kann, sind situative Aspekte, etwa, ob das der letzte und entscheidende Schlag ist. Dieser Schlag hat eine andere Bedeutung als der erste im Wettkampf.



Auf Basis dieser Charakteristika lassen sich konkret die Übungsbedingungen für Techniken variieren.

WAS HEISST DAS PRAKTISCH FÜR DAS TRAINING?

Trainerinnen und Trainer sowie Sportlerinnen und Sportler haben verschiedene Möglichkeiten, im Training zu variieren.

- 1 Bei mehreren Aufgaben können sie jede einzelne Aufgabe separat voneinander im Block trainieren. Etwa 15 Minuten Technik A, dann 15 Minuten Technik B und dann 15 Minuten Technik C. Alle Aufgaben werden »en bloc« geübt. Wenn diese Methode angewendet wird, also mit wenig Variation und wiederholenden Techniken trainiert wird, spricht man von »blocked practice«.**
- 2 Sie können aber auch variabler trainieren und nach jedem einzelnen Versuch oder nach wenigen Versuchen immer auf eine andere Technik switchen. Wenn mehrere Techniken alternierend und wechselnd geübt werden, wird das »variable practice« genannt.**
- 3 Wenn die Reihenfolge immer gleichbleibt, also ABC, ABC, ABC, ABC, ist vom seriellen Üben die Rede.**
- 4 Und wenn die drei Aufgaben komplett gemixt werden, also A, B, C zufällig in immer anderer Reihenfolge geübt werden, spricht man von »random practice«. Diese letzte Form zeichnet sich durch einen sehr hohen Grad von Übungsvariabilität aus.**

Ein Beispiel aus dem mittleren Leistungsbereich: In einer Jugend-Trainingsgruppe sollen an sechs Trainingstagen bestimmte Korbleger-Arten geübt werden. Es gibt die drei Techniken: den normalen Korbleger, den Unterhand-Korbleger und den Reverse-Korbleger, bei dem der Ball in den Korb gelegt wird, nachdem man unter dem Korb durchgelaufen ist.

»Blocked practice« würde so aussehen, dass am ersten und zweiten Trainingstag nur der normale Korbleger geübt wird, am dritten und vierten Tag nur der Unterhand- und am fünften und sechsten Tag nur der Reverse-Korbleger.

Das serielle Training würde so gestaltet sein, dass an jedem Trainingstag alle Varianten geübt werden, aber immer in einer bestimmten Reihenfolge, und das sechs Tage am Stück.

Wenn nun »random practice« angewendet wird, würde an jedem Tag jede Technik geübt werden, und zwar völlig durchmischt: einmal vielleicht Unterhand, reverse, normal, danach reverse, normal, Unterhand. Und diese Reihenfolge wird zwischen den Tagen auch variiert. Da kann es außerdem mal sein, dass zweimal hintereinander das Gleiche geübt wird und dann auf die andere Technikvariante gewechselt wird.

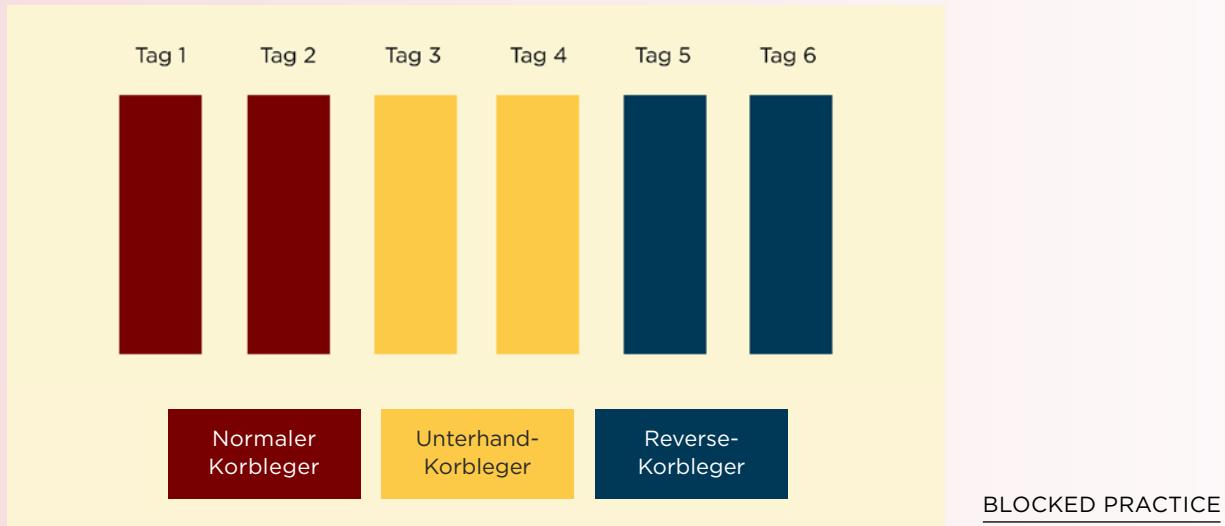
Bezogen auf Kontext-Interferenz würde das übersetzt bedeuten: Beim geblockten Üben herrscht eine geringe Kontext-Interferenz vor, also eine akut geringe Störung zwischen den drei Fertigkeiten. Beim seriellen Üben wird zwar variiert von Versuch zu Versuch, es ist also variables Üben, aber die Kontext-Interferenz

KAPITEL 2

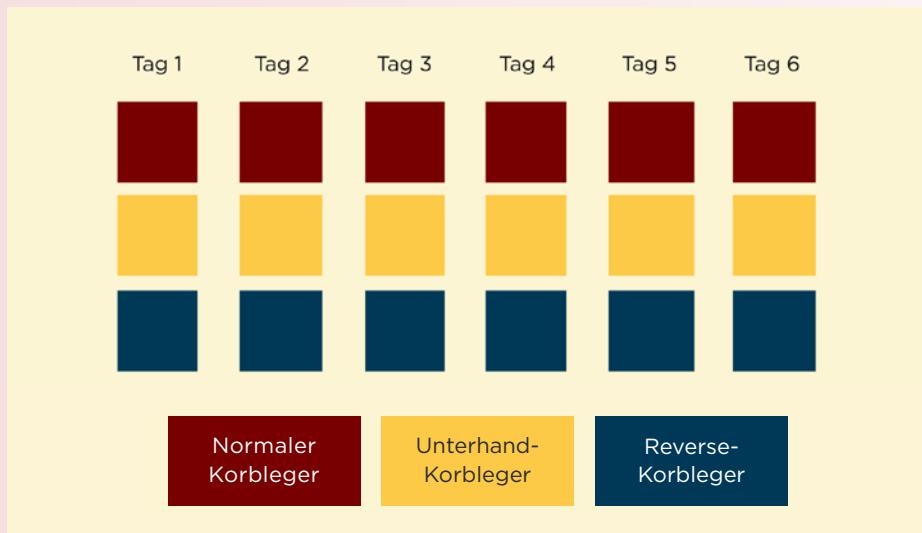
wäre mittelhoch, weil sich die Reihenfolge immer wiederholt. Beim randomisierten Üben zeigt sich eine hohe Kontext-Interferenz, weil in jeder Einheit alle drei Fertigkeiten in zufälliger Reihenfolge geübt werden. Mehr Kontext-Interferenz tritt auf, wenn mehr kontextuelle Konflikte beim Üben auftreten, und das passiert eben typischerweise beim randomisierten Üben.

Je nach Leistungsniveau der Spielerinnen und Spieler können Trainer*innen nun Übungsbedingungen schaffen, in denen noch mehr Kontext-Interferenz eingesetzt wird, etwa im Hinblick auf variable kognitive Anforderungen, Ermüdungsbedingungen, Material etc.

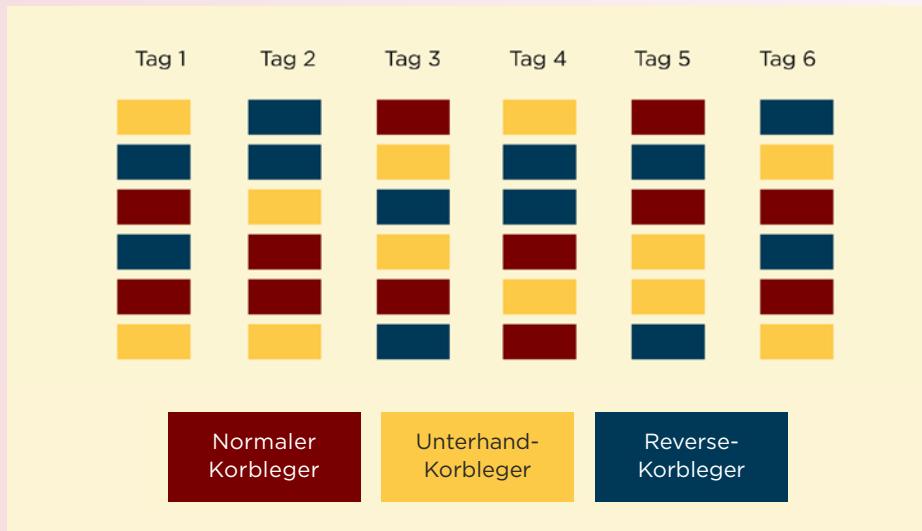
Forschungsbefunde deuten darauf hin, dass eine kontinuierliche Steigerung der Kontext-Interferenz im Übungsverlauf bei Anfänger*innen fürs motorische Lernen hilfreich ist, während bei erfahrenen Sportspieler*innen recht früh randomisiert, also mit höherer Kontext-Interferenz geübt und trainiert werden kann. Da ist den Trainerinnen und Trainern keine Grenze gesetzt, allerdings scheint es auch nicht so zu sein, dass die theoretisch maximal mögliche Kontext-Interferenz die besten Lernergebnisse sichert. Weitere Limitationen liegen im organisatorischen Bereich: Ein gut geplantes Training ermöglicht allen Spielerinnen und Spielern hohe Übungszahlen mit viel Bewegungs- und wenig Wartezeit.



KAPITEL 2



SERIELLES ÜBEN



RANDOM PRACTICE

WARUM ERMÖGLICHT VARIABLERES TRAINING LANGFRISTIG EIN BESSERES LERNERGEBNIS?

In der Motorikforschung gibt es zwei Erklärungsversuche, warum variables Üben auf lange Zeit gesehen zu mehr Erfolg führt.

- 1 Die sogenannte »Elaborationshypothese« besagt, dass Menschen randomisiert besser lernen, weil während des Übens die Gedächtnisrepräsentation der Aufgabe stärker ausdifferenziert wird. Mit dem Begriff der Repräsentation beschreibt man in der Wissenschaft psychische Prozesse und zentralnervöse Informationsverarbeitung. Das heißt: Wenn wir von A auf B wechseln, scheint das Gehirn die einzelne Variation spezifisch besser auszubilden und »tiefer zu verarbeiten«.
- 2 Die sogenannte »Rekonstruktionshypothese« besagt, dass Spieler*innen beim randomisierten Üben bei jedem einzelnen Versuch die Technikparameter neu rekonstruieren müssen, also das »Programm neu laden müssen«. Wenn sie eine Fertigkeit C üben, müssen sie diese aus dem Langzeit- ins Arbeitsgedächtnis holen. Bei der Fertigkeit A im nächsten Versuch genauso. Diese sogenannte Rekonstruktion führt also langfristig zu einer jeweils besseren Verfügbarkeit der verschiedenen Techniken.

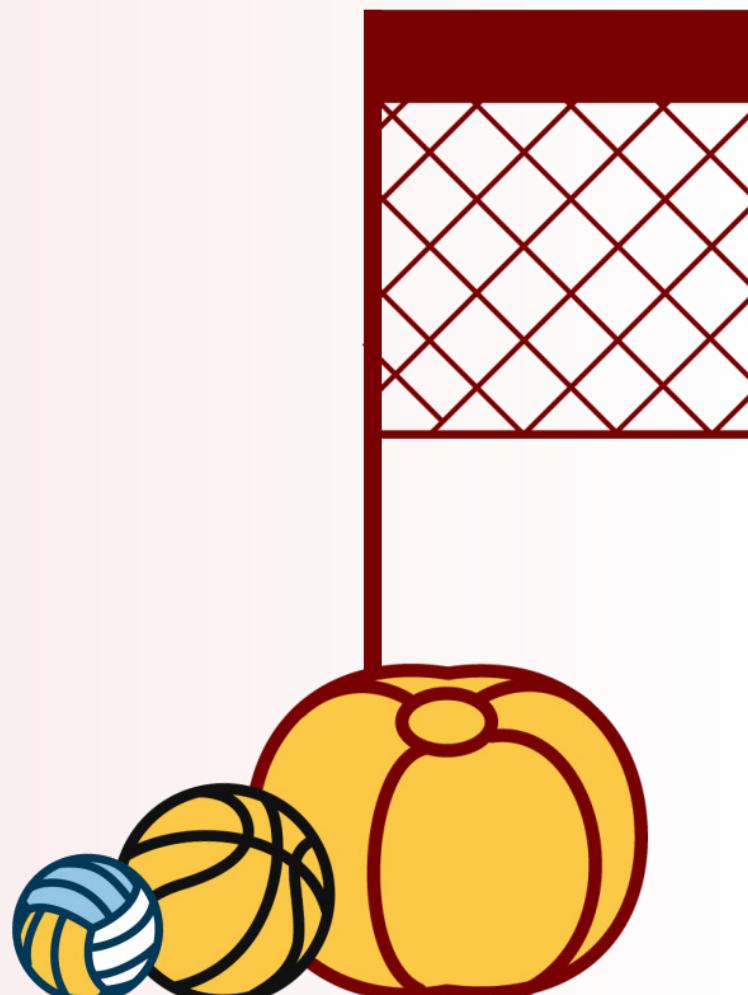
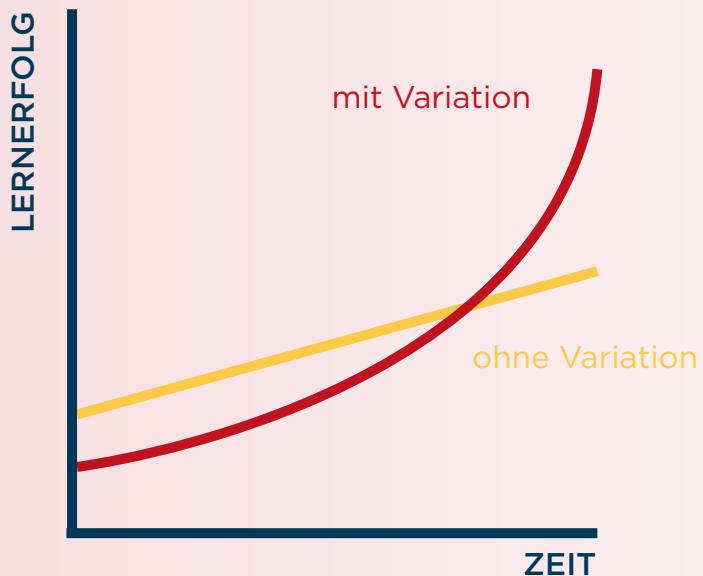
Studien deuten auch darauf hin, dass höhere Kontext-Interferenz im Training stärkere kognitive Aktivität und höhere Aufmerksamkeit erfordert. Dies ist günstig fürs Lernen.

Und ein letzter Punkt: Wenn Spieler*innen jahrelang mit wenig Kontext-Interferenz ihr Techniktraining im Sportspiel durchführen, überschätzen sie ihre Fähigkeit, auf die sie im Spiel zugreifen können. Spielen erfordert aber per se Variabilität in der Technikausführung.

KONTEXT-INTERFERENZ-EFFEKT

Variation von

- Bewegung
- Kontext
- Situation
- konstanten Aspekten
- nicht konstanten Aspekten





ZITAT

**»ES IST AUS WISSENSCHAFTLICHER SICHT
BESSER, DREIMAL DIE WOCHE JEWEILS
ZWEI STUNDEN ZU TRAINIEREN ALS ZWEIMAL
DIE WOCHE JEWEILS DREI STUNDEN.«**

PROF. DR. KAREN ZENTGRAF



TRAININGSUMFANG UND -VERTEILUNG

Natürlich spielen für das nachhaltige und effektive Techniktraining im Sportspiel der Trainingsumfang sowie die -verteilung eine Rolle. Insgesamt scheint die »deliberate practice«-Forschung – die Wissenschaft, die sich mit bewusstem Lernen beschäftigt – zu zeigen, dass mehr Trainingsstunden über die Jahre auch zu einer höheren Expertise führen.

Es ist so, dass Trainings- und Übungseinheiten oft zu lang und zu selten sind. Motorikstudien belegen, dass exzessives Training innerhalb kurzer Zeit mit dann längeren Übungspausen ungünstig ist. Besser für nachhaltige Lernerfolge ist es, häufiger, kürzer und kontinuierlich zu trainieren. Es ist also aus wissenschaftlicher Sicht besser, dreimal die Woche jeweils zwei Stunden zu trainieren als zweimal die Woche jeweils drei Stunden.

Warum ist das so?

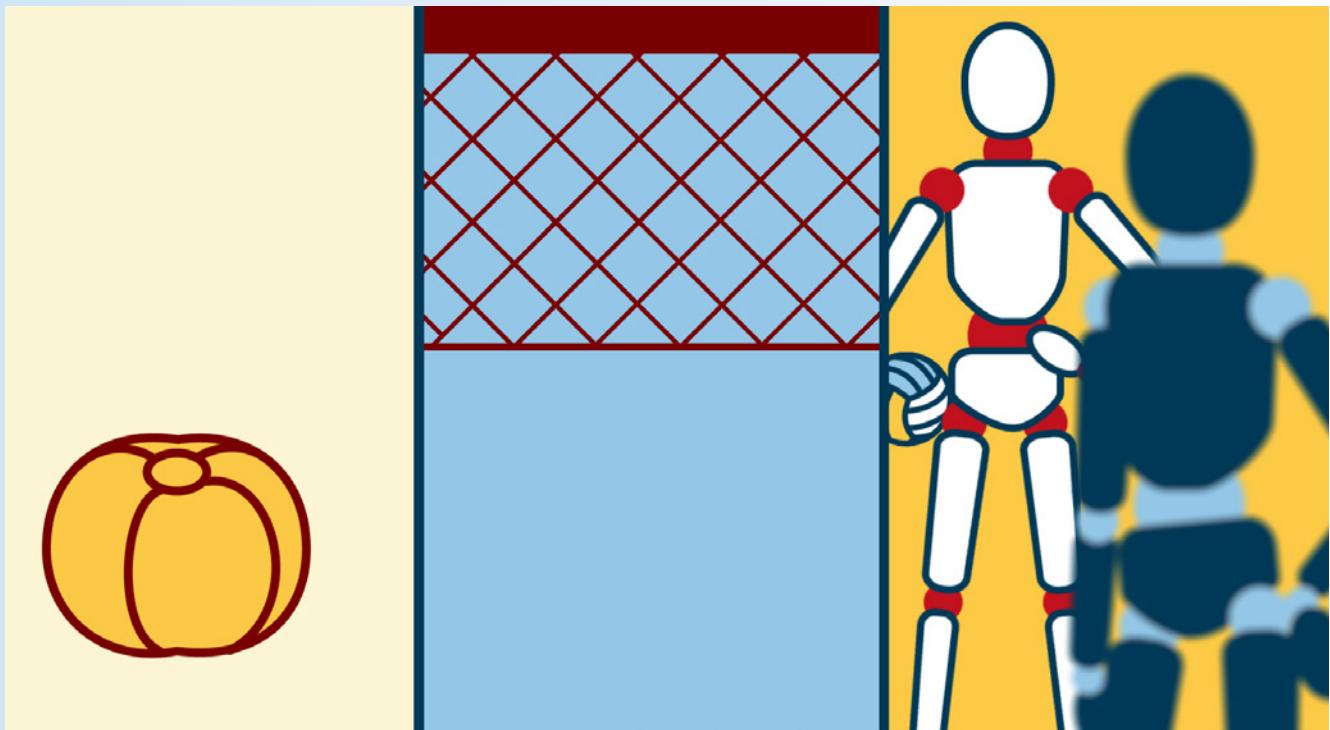
1 Die Ermüdungshypothese

Wenn geballt und viel auf einmal trainiert wird, werden zwar viele Versuche gemacht, aber die letzten Versuche stehen schon unter einem kognitiven und metabolischen Ermüdungseinfluss. Sie können nicht mehr so ausgeführt werden wie die ersten Versuche. Das passiert oft im Zusammenhang mit »blocked practice«. Etwas mehr Variation und häufiges Üben könnten verhindern, dass die nachhaltige Wirkung ausbleibt.

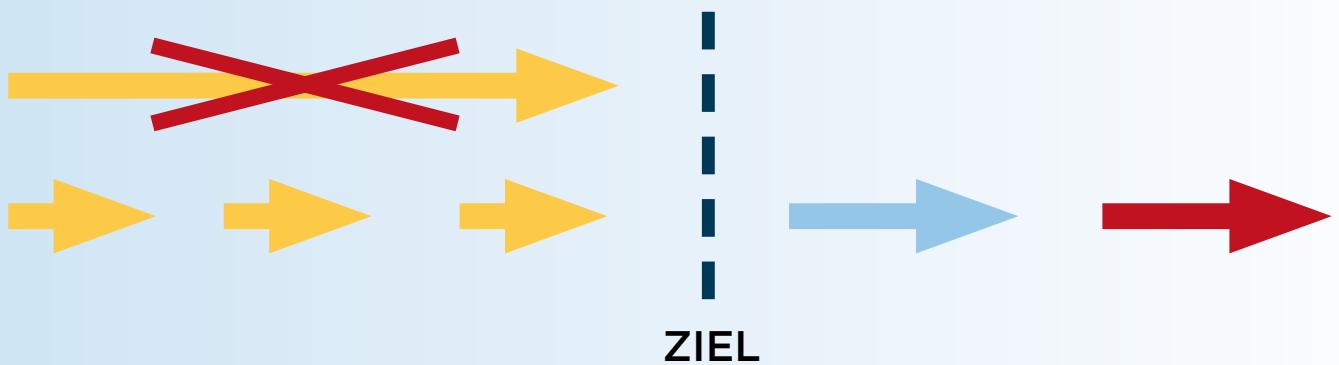
2 Die Kognitiver-Aufwand-Hypothese

Wenn häufig und kurz trainiert wird, muss jedes Mal ein höherer kognitiver Aufwand investiert werden. Das ist besser für den nachhaltigen Lernprozess, weil sich so die Gedächtnisrepräsentationen der einzelnen Techniken im Gehirn schärfen, besser konsolidieren und festigen.

KAPITEL 3



TRAININGSUMFANG UND -VERTEILUNG



- kürzere und häufigere Einheiten
- Kontext-Interferenz

- Überlernstrategie
- Pausen einplanen

FRÜHE ANWENDUNG VON TECHNIKEN UND SAMMELN VON SPIELERFAHRUNG



ZITAT



**»TRAINERINNEN UND TRAINER SOLLTEN WENIGER
DEKLARATIV UNTERRICHTEN; SIE SOLLTEN SITUATIONEN
IM TRAINING HERSTELLEN UND WETTKAMPFANGEBOTE
SCHAFFEN, DAMIT IMPLIZITES LERNEN MÖGLICH WIRD.«**

PROF. DR. KAREN ZENTGRAF

DEMONSTRATIONEN, INSTRUKTIONEN, FEEDBACK

Demonstrationen

Durch Demonstrationen wollen Trainer*innen durch Vormachen eine Technik vermitteln. Die Spielerin bzw. der Spieler soll beim Beobachten des Modells die Bewegungsausführung nachvollziehen und die sogenannten Invarianten, also die konstanten Merkmale dieses Bewegungsmusters, optisch wahrnehmen. Der Einsatz von Demonstrationen ist also immer dann sinnvoll, wenn die zu erlernende Technik tatsächlich ein neues Koordinationsmuster einfordert, das man sieht.

Insgesamt lässt sich aus wissenschaftlicher Sicht sagen, dass Demonstrationen eher zu häufig im Training eingesetzt und ihre Wirkungen tendenziell überschätzt werden. Auch hier sollten sich Trainerinnen und Trainer die Frage stellen: Kann ein*e Spieler*in durch meine Demonstration die konstanten Aspekte wirklich besser extrahieren und nachvollziehen?

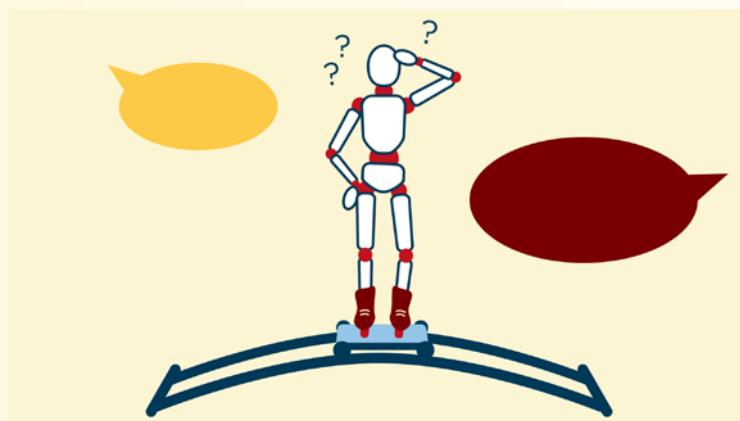
Nicht sinnvoll ist der Einsatz von Demonstrationen zum Beispiel, wenn man Technik situativ einsetzt, ohne dass eine sehr spezifische Bewegungsausführung absolut notwendig wäre. Will man etwa im Eishockey den Puck vor dem gegnerischen Team schützen, ist es wichtig, dass der Spieler bzw. die Spielerin seinen bzw. ihren Körper zwischen Verteidiger*in und Puck bringt. Hier geht es eher um die Funktionalität, um ein Ziel und weniger darum, wie ein*e Spieler*in das Ganze ausführt. Wichtig ist, dass der gewünschte Effekt eintritt, nämlich den Puck zu schützen.

Instruktionen

Weiterhin können Trainer*innen Instruktionen einsetzen, um das Techniktraining zu gestalten. Dies sind oft verbale Hinweise, die die Aufmerksamkeit der Spielerinnen und Spieler auf einen bestimmten Effekt lenken sollen, um die Technik im Sinne der Spielidee erfolgreich anzuwenden. Forschungsergebnisse zeigen allerdings, dass mehr Instruktion nicht zwingend mit besserer Leistung verbunden ist. Stattdessen kann es sinnvoll sein, die Spieler*innen selbst entdecken und fühlen zu lassen und weniger Informationen zu geben.

Trainerinnen und Trainer sollten immer im Kopf haben, dass auch bei Sportspieler*innen die Aufmerksamkeitsressourcen limitiert sind. Das heißt, lange und komplizierte Ansprachen werden die Aufmerksamkeitskapazitäten übersteigen, die Spieler*innen hören nicht mehr zu. Weniger kann also mehr sein – auch wenn es sich für viele Trainer*innen nicht richtig anfühlt, sich mit Anweisungen und Hinweisen zurückzunehmen. Sie haben die Tendenz, viel Wissen an die Spieler*innen vermitteln zu wollen, und denken oft, dass die Spieler*innen immer mehr Feedback und viele Hinweise bräuchten. Das ist nicht der Fall: Dosierte, kurze, klare Hinweise können manchmal sehr viel unterstützender sein.

KAPITEL 4



Feedback

Unter Feedback versteht man die Rückmeldung zu einem Bewegungsergebnis oder einer Bewegungsausführung, die zu optimieren ist. In der Sportmotorik gibt es zwei Formen von Feedback.

1 Aufgabenintrinsisches Feedback

Es bezieht sich auf das, was Spieler*innen spüren, wenn sie eine Bewegung ausführen, was sie sensorisch über ihre Sinnesorgane wahrnehmen. Also den Puck am Schläger, das Geräusch, wenn der Ball im Volleyball richtig trifft. Dieses Feedback bekommt der bzw. die Spieler*in einfach durch das Lösen der Aufgabe.

2 Ergänzendes Feedback

Diese Form des Feedbacks können sich die Spieler*innen nicht unbedingt selbst geben, weil sie die dazu benötigten Informationen in der Situation nicht wahrnehmen. Dann sind Trainer*innen gefragt, zusätzliche Informationen zu geben. Es handelt sich um ergänzendes Feedback, weil leistungsrelevante Informationen, die das aufgabenintrinsische Feedback anreichern, übermittelt werden. Das ergänzende Feedback lässt sich wiederum unterscheiden in erstens »Knowledge of Results«, also Feedback zur Zielerreichung, und zweitens »Knowledge of Performance«, also Feedback zu Bewegungsabläufen.

Es gibt Studien dazu, was passiert, wenn Trainer*innen nach jedem einzelnen Versuch Feedback geben oder nach jedem fünften. Und es zeigte sich: Je häufiger Feedback gegeben wird und je näher es zeitlich an der Bewegungsausführung ist, desto schlechter ist das Lernen.

Trainerinnen und Trainer sollten also auch hier darauf achten, nicht zu viel und dauernd Feedback zu geben. Stattdessen sollten Sportler*innen lieber erst mal selbst spüren und sehen, was sie gemacht haben und zu welchem Ergebnis das geführt hat. Einfach gesagt: Auch hier ist dosiertes und ergänzendes Feedback sinnvoll und wichtig – darüber hinaus sollten Spielerinnen und Spieler eigene Erfahrungen machen dürfen.

Trainer*innen sollten weniger deklarativ unterrichten; sie sollten Situationen im Training herstellen und Wettkampfangebote schaffen, damit implizites Lernen möglich wird.

KAPITEL 4

Lernprinzip, wodurch nachhaltig und effektiv sportliche Techniken vermittelt werden können

Dieses Lernprinzip zur besseren Technikvermittlung beruht auf der Annahme, dass durch die Ausführung von bestimmten körperlichen Bewegungen bestimmte Effekte erzielt werden.

Es lassen sich drei zu erzielende Effekte unterscheiden:

- 1.** Der beabsichtigte Effekt, zum Beispiel ein Tor zu schießen, den Puck zu schützen etc.
- 2.** Der antizipierte Effekt, also das, was Spieler*innen annehmen, was in einer spezifischen Situation gleich passieren wird.
- 3.** Der real eintretende Effekt, also das, was tatsächlich passiert und die Spieler*innen wahrnehmen. Beispielsweise: Kommt der Pass bei dem/der Mitspieler*in an, landet der Puck im Tor.

Die Idee ist, dass diese drei Effekte miteinander verglichen werden, also: Wenn der antizipierte Effekt mit dem realen Effekt übereinstimmt, dann war die Aktion bzw. die Handlung offensichtlich sehr funktional. Wenn sich aber zwischen dem real eintretenden Effekt und dem antizipierten Effekt eine Abweichung ergibt, also der Pass nicht ankam oder zu langsam gespielt war, dann war die Aktion offensichtlich nicht zielführend. Für die Spieler*innen bedeutet das jetzt, dass sie ihre Handlung modifizieren müssen. Sie lernen also durch

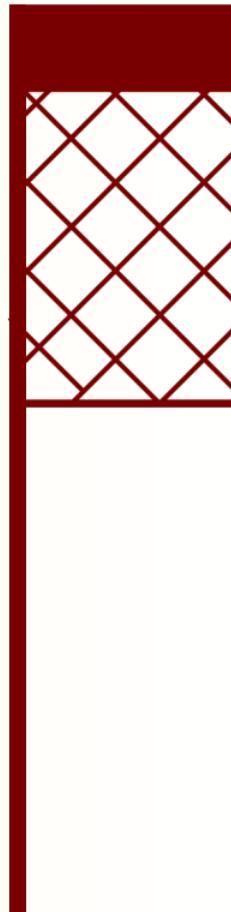
Ausprobieren, welche Handlung zum gewünschten Effekt führt und welche nicht. Sie lernen sogenannte Situations-Aktions-Effekt-Ketten. Das geht natürlich nur, wenn Spielerinnen und Spieler sehr unterschiedliche und möglichst viele Situationen, Aktionen und Effekte assoziieren, erfahren und somit repräsentiert haben. Daraus ergibt sich, dass Trainer*innen das Techniktraining immer so aufbauen sollten, dass ihre Spielerinnen und Spieler umfangreich und vielfältig spielen und möglichst unterschiedliche Technik- und Taktikbausteine eingefordert und integriert werden. Dadurch erhöht sich die Spielfähigkeit der Spieler*innen, sie verstehen also, welche ihrer Handlungen in welcher Spielsituation welche Effekte bringen, und können das für sich nutzen.

VERMITTELN DER TECHNIKEN

- variables Training
- hohe Kontext-Interferenz



- besser häufiger und kürzer trainieren
- Demonstrationen bei neuen Bewegungsabläufen
- Instruktionen kurz und knapp



IHRE DOZENTIN



Prof. Dr. Karen Zentgraf

ist Sportwissenschaftlerin sowie Motorikforscherin. Sie lehrt und arbeitet an der Goethe-Universität Frankfurt am Main im Fachbereich Bewegungs- und Trainingswissenschaft. Zudem war sie

deutsche Jugendmeisterin im Siebenkampf und spielte neben der Leichtathletik auch Volleyball. So wurde sie später Spielerin des Erstliga-Clubs VC Wiesbaden.

AUSGEWÄHLTE LINKS ZUM THEMA

Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., & Ford, P. R. (2015). Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. *European Journal of Sport Science*, 15(4), 322–331. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.957727>

Farrow, D., & Buszard, T. (2017). Exploring the applicability of the contextual interference effect in sports practice. *Progress in Brain Research*, 234, 69–83. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.07.002>

Lage, G. M., Faria, L. O., Ambrósio, N. F. A., Borges, A. M. P., & Apolinário-Souza, T. (2022). What is the level of contextual interference in serial practice? A meta-analytic review. *Journal of Motor Learning and Development*, 10(1), 224–242. <https://doi.org/10.1123/jmld.2021-0020>

Lee, T. D., & Simon, D. A. (2004). Contextual Interference. In A. M. Williams and N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*. Routledge.

Magill, R. A., & Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9(3-5), 241–289.

Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2016). Practice variability. In Richard A. Magill and David I. Anderson, *Motor learning and control – concepts and applications*. Mc Graw Hill. Eleventh edition.

Pacheco, M. M., de Oliveira, L. M. M., dos Santos, C. C. A., Godoi Filho, J. R. M., & Drews, R. (2023). Challenging traditions: Systematic review of practice, instruction, and motor skill acquisition in soccer. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/17479541231168930>

Pauwels, L., Chalavi, S., Gooijers, J., Maes, C., Albouy, G., Sunaert, S., & Swinnen, S. P. (2018). Challenge to promote change: The neural basis of the contextual interference effect in young and older adults. *The Journal of Neuroscience*, 38(13), 3333–3345. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2640-17.2018>

Shea, J. B., & Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects of the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology*, 5(2), 179–187. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.5.2.179>

Tassignon, B., Verschueren, J., Baeyens, J. P., Benjaminse, A., Gokeler, A., Serrien, B., & Clijsen, R. (2021). An exploratory meta-analytic review on the empirical evidence of differential learning as an enhanced motor learning method. *Frontiers in Psychology*, 12, 533033. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.533033>

Wright, D., Verwey, W., Buchanen, J., Chen, J., Rhee, J., & Immink, M. (2016). Consolidating behavioral and neurophysiologic findings to explain the influence of contextual interference during motor sequence learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(1), 1–21. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0887-3>

IMPRESSUM

E-Book zum Video-Kurs »Technik im Sport – Training gestalten, Spiele gewinnen« der ZEIT Akademie

AUTORIN: Prof. Dr. Karen Zentgraf, Myriam Salome Apke
LEITUNG PROGRAMM & PRODUKTION: Stephanie Wilde
KONZEPT & UMSETZUNG: Myriam Salome Apke
REDAKTION: Myriam Salome Apke
GRAFISCHE UMSETZUNG: Martin Schoberer
FOTOS: Felix Amsel
ILLUSTRATIONEN: Luisa Schneider
KORREKTORAT: Uta Kleimann

© ZEIT Akademie GmbH, Hamburg 2023
www.zeitakademie.de