



Krunoslav Banovic | Fitnesstrainer der U-21 Nationalmannschaft

## Konditionelle Vorbereitung am Spieltag

Krunoslav Banovic durchleuchtet in seinem Beitrag detailliert die beiden Möglichkeiten zur körperlichen Einstimmung am Spieltag: Zum einen das Aktivierungstraining, das nur unter bestimmten Voraussetzungen sinnvoll ist und zum anderen das Aufwärmen.

Die Frage nach der konditionellen Vorbereitung am Spieltag zielt darauf ab, wie die konditionellen Voraussetzungen am Spieltag so optimal wie möglich gestaltet werden können, so dass der Spieler bei Anpfiff fit und frisch auf dem Platz steht. Logischerweise kann man am Spieltag selbst nicht mehr besonders viel trainieren.

### Vor dem Spiel: zwei wichtige Einflussgrößen

Es gibt zwei Ansatzpunkte für den Fitnesstrainer, vor dem Spiel Einfluss auf die konditionellen Aspekte zu nehmen. Zuerst die „Aktivierung“ am Spieltag. Das ist das, was man unter dem klassischen Anschwitzen kennt. Wenn zum Beispiel ein Spiel spät abends stattfindet, dann gibt es meistens am Vormittag noch eine Trainingseinheit. Der zweite Ansatzpunkt, bei dem das Körperliche kurzfristig und unmittelbar vor dem Spiel etwas beeinflusst werden kann, ist logischerweise das Aufwärmen. Das Aufwärmen vor dem Spiel ist beim DFB von allen U-Mannschaften bis zur A-Nationalmannschaft durchstrukturiert. Es verläuft relativ simpel, aber die Struktur und die Gedankengänge dahinter sind vielschichtig.

Vieles davon, was wir mit den U-Mannschaften bei der Aktivierung am Spieltag machen, ist aus der Praxis entstanden. Dabei haben wir uns nicht auf wissenschaftliche Studien berufen, wenngleich die Grundlagen der Belastungssteuerung natürlich Beachtung finden. Man greift darüber hinaus aber auch auf Erfahrungswerte zurück, die auf der Kommunikation

mit den Spielern beruht und berücksichtigt, was dem Spieler gut tut. So haben sich über jahrelange Praxistests verschiedene Dinge etabliert, die nachfolgend vorgestellt werden.

### Aktivierung am Spieltag

Die Argumente für das Aktivierungstraining am Spieltag sind häufig, die Spieler wach zu bekommen und die Aktivität für das Spiel zu steigern. Gerade dieser Punkt, wie man die Aktivität für das Spiel steigern kann, ist sehr interessant. Wenn mehrere Stunden zwischen der Aktivierung und dem eigentlichen Spielbeginn liegen und die Spieler belastet wurden, fahren sie im Hotel ihre Aktivierung wieder herunter. Trotzdem sagen die Spieler, dass ihnen das Training gut tut. Und am Spieltag selbst ist es unglaublich wichtig, dass der Spieler sich wohl fühlt.

Allerdings ist auch die Ermüdung zu berücksichtigen. Wenn eine Trainingseinheit am Spieltag geplant ist, muss sie natürlich so ablaufen, dass keine Ermüdungseffekte bei den Spielern auftreten. Denn dann kann der erwünschte Effekt ins Negative kippen: Wenn nämlich eine zu intensive Aktivierungseinheit dazu führt, dass die Spieler ermüdet ins Spiel gehen. Diese Balance zu halten ist nicht ganz einfach.

### Aktivierung in der Praxis der U-Nationalmannschaften

Was wir insbesondere bei den jüngeren DFB-Teams gerne einsetzen, sind kleinere Reaktionsspiele, die körperlich über-

## Beispiel DFB: Aktivierung vor Spielen

Reaktionsspiele (5-10 Min)

Mobilisation und Stabilisation (5-10 Min)

Koordination und kurze hochintensive Aktionen (5-10 Min)

Taktische Abläufe (10 Min)

» Geringe Intensität, Erschöpfung vermeiden!

	SPIEL VORMITTAGS	SPIEL FRÜHER NACHMITTAG	SPIEL SPÄTER NACHMITTAG	SPIEL ABENDS
REAKTION		✓	✓	✓
MOBILISATION/STABILISATION		✓	✓	✓
NEURONALE AKTIVIERUNG			✓	✓
TAKTIK			(✓)	✓

haupt nicht anstrengend sind. Das kann vom einfachen Händeklatschen bis hin zu verschiedenen Minispielen gehen. Wichtig dabei ist, dass diese Übungen den Spielern Spaß machen. Dann herrscht in der Mannschaft eine gute Grundstimmung. Das ist mitunter einer der Gründe, warum die Aktivierungseinheit bei den U-Mannschaften wichtig ist. Daneben benutzen wir bei jeder Spieltagsaktivierung gerne Übungen, die zur Mobilisation und zur Stabilisation beitragen. Dabei handelt es sich nicht um anspruchsvolle Intensitäten, sondern es geht lediglich darum, die Gelenke noch einmal durchzubewegen. Des Weiteren setzen wir gerne auf Übungen, die koordinativ und teilweise explosiv sind. Das können Tapping-Übungen durch die Koordinationsleiter oder auch ein paar Sprünge sein. Wichtig dabei ist es, den Muskel kurz in volles Tempo zu bringen, ohne aber dabei zu ermüden. Ein letzter Inhalt, der sehr gerne eingeführt wird, sind taktische Abstimmungen. Dabei werden noch einmal Standards nachgestellt, oder Abläufe überprüft, die der Trainer im Spiel sehen möchte. Daher leitet der Cheftrainer diese Trainingsformen und nicht der Athletiktrainer. Meistens handelt es sich bei der Spieltagsaktivierung um eine Kombination aus den von mir eben genannten Dingen.

### Aktivierung aus wissenschaftlicher Sicht: Belastung generell

Nun ist interessant, ob es denn bestimmte wissenschaftliche Nachweise gibt, warum genau manche Aktivierungsprogramme den Spielern subjektiv gut tun. Es existieren keine Studien, die direkt auf diese Frage Antworten liefern, aber es gibt Forschungsergebnisse, die auf den Themenkomplex der Aktivierung am Spieltag anwendbar sind. So gibt es Untersuchungen, die zeigen, dass Spieler nach einem harten Training nicht mit vollen Kohlehydratspeichern in ein Spiel gehen. So fehlt es ihnen am Ende des Spiels entscheidend an Energie. Will man nun die Spieler gut vorbereitet ins Spiel schicken, so gilt im Umkehrschluss, am Vormittag nicht zu intensiv zu trainieren, um abends aktiviert und ausgeruht in das Spiel zu gehen.

Andere Erkenntnisse gibt es dazu, wie leistungsfähig der Körper im Tagesverlauf ist. Er unterliegt im Laufe eines Tages unterschiedlichen Leistungsschwankungen. Die Leistungsfähigkeit verhält sich parallel zur Körpertemperatur: Sie ist morgens niedrig und steigt am Nachmittag an. Ganz besonders von den Schwankungen betroffen sind dabei kurzfristige körperliche Aktionen, die etwa Schnelligkeit fordern. Nun gibt es verschiedene Einflussfaktoren, um diesen Körperrhythmus zu ändern. Man kann mit Schlaf, Ernährung und körperlicher Aktivität Einfluss nehmen. Wenn zum Beispiel jemand jeden Morgen um 7:00 Uhr ein Training absolvieren muss, wird sich der Körper irgendwann darauf einstellen. Somit würde sich die Leistung des Menschen morgens erhöhen, da der Körper dies auch erwartet. Diesen Effekt nutzt man bei der Spieltagsaktivierung. Der Erwartung des Körpers muss man dann auch entsprechen. Denn wenn der Körper des Spielers eine

morgentliche Belastung erwartet, dann aber keine Belastung erfolgt, wird der Körper träge. Also muss man versuchen, im bislang gewohnten Rhythmus zu bleiben. Mit der Spieltagsaktivierung am Vormittag soll der Körper genau das erfahren, was er erwartet. In diesem Fall ein Reiz, auf welchen er sich vorher einstellt.

### Erkenntnisse zur Mobilisation und Stabilisation

Auch hier gibt es wissenschaftliche Untersuchungen die besagen, dass etwa zwei Stunden nach dem Aufstehen die Gelenke noch recht steif sind und sie sich nach weiteren zwei Stunden immer noch nicht auf ihrer bestmöglichen Beweglichkeit befinden. Deshalb stellt die Mobilisation in der Spieltagsaktivierung der DFB-Mannschaften einen Schwerpunktsblock dar.

### Aktivierung in Abhängigkeit zur Spielzeit

Der Spielzeitpunkt ist die wichtigste Einflussgröße, ob, wie und wann ein Aktivierungstraining stattfinden kann. Wenn zum Beispiel ein Spiel um 10:00 Uhr vormittags stattfindet, machen wir mit den DFB-Teams keine Spieltagsaktivierung. Falls das Spiel jedoch am frühen Nachmittag beginnt, findet eine Spieltagsaktivierung statt. Allerdings fahren wir dann aus Zeitgründen nicht auf den Trainingsplatz, sondern machen unsere Auflockerungsübungen meistens im Rahmen eines Spaziergangs. Findet das Spiel abends statt, bereiten wir uns am Vormittag auf dem Trainingsplatz darauf vor und arbeiten alle vorher genannten Elemente ab. Dann dauert eine Spieltagsaktivierung meistens aber nicht länger als eine halbe Stunde.

### Aktivierung bei internationalen Spitzenteams

Die A-Nationalmannschaft spielt im Hotel manchmal Fußball-Tennis. Dieses Spiel hat viele positive Eigenschaften: Es erfordert schnelle Reaktionen, es beinhaltet eine lockere Bewegung mit wenigen intensiven Abdrücken (Richtungswechsel) und es bereitet einen gewissen Spaßfaktor, was für eine gute Stimmung sorgt.

Eine ganz andere Methode, wie sie unter anderem von internationalen Top-Clubs durchgeführt wird, ist es, die Spieltagsaktivierung komplett individuell zu gestalten. Jeder Spieler tut für sich alleine das, was er für richtig hält, um sich am Spieltag perfekt auf das Spiel vorzubereiten. Im DFB haben wir uns dafür entschieden, die Aktivierung immer mit der gesamten Mannschaft zu absolvieren, um dem Teamgedanken zu entsprechen.

### Aufwärmen vor dem Spiel

Unmittelbar vor der Belastung gibt es Strategien und Bausteine, um den Körper über das Aufwärmen in einen optimalen Wettkampfstadium zu bringen. Auch hierzu soll der Blick auf die praktischen Erfahrungen einerseits und die wissenschaftlichen Inhalte andererseits ein breites Spektrum bieten.

## Ziele des Aufwärmens vor dem Spiel

PHASE	FUSSBALLSPEZIFISCHE ZIELE	PHYSIOLOGISCHE ZIELE	TRAININGSFORMEN
<b>1. Einlaufen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Einlaufen</li> <li>» Konzentrationssteigerung</li> <li>» Platzgewöhnung</li> <li>» Ballgewöhnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Körperkern-/Muskeltemperatur </li> <li>» Enzymaktivität </li> <li>» Nervenleitgeschwindigkeit </li> <li>» ZNS Erregbarkeit </li> <li>» Muskelsteifigkeit </li> </ul>	lockeres Dribbling
<b>2. Flexibilität und Muskelaktivierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Körpergefühl</li> <li>» Konzentrationssteigerung</li> <li>» Vorbereiten für Fußballaktionen               <ul style="list-style-type: none"> <li>» Sprinten + Stoppen</li> <li>» Springen + Landen</li> <li>» Drehungen</li> <li>» Passen + Schießen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Verletzungsprävention</li> <li>» Vorbereitung Gelenkreichweite</li> <li>» Vorbereitung Muskellängen</li> <li>» Steigerung Gelenkstoffwechsel</li> </ul>	Mobilisierungs- und Dehnungsrituale
<b>3. Spezifische Bewegungsmuster</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Fußballbewegungen/-aktionen               <ul style="list-style-type: none"> <li>» Abbremsen/Beschleunigen</li> <li>» „dynamic power position“</li> <li>» Drehungen</li> <li>» Pässe/ Schüsse</li> <li>» ...</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Spezifische Koordination               <ul style="list-style-type: none"> <li>» Gelenkwinkelspezifik</li> <li>» Geschwindigkeitsspezifik</li> </ul> </li> <li>» Vorbereitung Stoffwechsel</li> </ul>	Passübungen/Spielformen
<b>4. Neuronale Aktivierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Vorbereitung auf maximale Sprints</li> <li>» Aufbau Aggressivität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» hohe Muskelspannung</li> <li>» hohe neuronale Aktivierung</li> <li>» Posttetanische Potenzierung</li> </ul>	Sprünge/Antritte

### Systematik des Aufwärmens: Steigern in vier Blöcken

Wenn wir die Aufwärmphasen der A-Nationalmannschaft bei der WM in Brasilien mit der unserer U-16- Juniorennationalmannschaft vergleichen, verläuft bei der Jugendmannschaft das Aufwärmen etwas systematischer, weil die Spieler natürlich noch nicht so professionell sind wie die Spieler der A-Nationalmannschaft. Die Systematik ist jedoch prinzipiell gleich: das Aufwärmen vor dem Spiel erfolgt in vier Blöcken. Der erste Block ist irgendeine Form des Einlaufens, sprich eine niedrig intensive Bewegung. Der nächste Block nennt sich „Vorbereitungen von Fußballbewegungen oder -aktionen“. Hier übernimmt meistens der Fitnesstrainer. Er zielt darauf ab, die wichtigsten Gelenke noch einmal freizumachen und dynamische oder statische Dehnübungen mit einzubauen. Es geht also darum, den Körper von den Gelenken her so vorzubereiten, dass er für den dritten Block und später auch für das Spiel optimal das abrufen kann, was von ihm erwartet wird. Der dritte Block besteht aus richtigen Fußballaktionen, das können Passformen oder Spielformen sein, um den Körper genau das abrufen zu lassen, was er im Spiel leisten soll. Der vierte und letzte Block ist der der Explosivität. Hier kommen Intensität und Tempo in das Aufwärmen, integriert in Sprints oder Sprüngen. Das gibt dem Körper am Ende des Aufwärmens, wenn er schon auf Betriebstemperatur ist, nochmal den letzten Feinschliff. Übersetzt man diese vier Blöcke in die Fitness-Terminologie, so entspricht der erste Block einer Herz-Kreislauf-Aktivierung. Flexibilität und Muskelaktivierung folgt im zweiten Block, daraufhin folgen spezifische Bewegungsmuster und die neuronalen Aktivierungen mit den Sprints ganz am Ende.

### Erster Block: Einlaufen

Das Einlaufen kann mit Ball geschehen, wir lassen die Spieler der U-Nationalmannschaften in relativ niedrigem Tempo den Ball führen. Die Ziele aus der fußballterminologischen Sicht sind das lockere Einlaufen und die Steigerung der Konzentration. Nebenbei gewöhnen sich die Spieler an den Platz und den Ball. Aus wissenschaftlicher Sicht lässt sich sagen, dass in dieser Phase überwiegend die Körperkerntemperatur und die Muskeltemperatur gesteigert werden. Die Folge daraus ist,

dass der Stoffwechsel besser abläuft und dass sich die Nervengeschwindigkeit erhöht. Das gesamte Körpersystem wird somit auf ein höheres Niveau gebracht. Sobald die Muskeltemperatur steigt, steigt auch die Leistungsfähigkeit.

### Zweiter Block: Flexibilität und Muskelaktivierung

Dieser Teil fällt meistens unter die Zuständigkeit des Fitnesstrainers, der bei der A-Nationalmannschaft Übungen für die Hüftbeweglichkeit, für die Wirbelsäule und für die Gesäßmuskulatur anbietet. Man arbeitet sich also, die Körperteile betreffend, von oben nach unten. Dieser Teil verläuft wie ein Ritual, das heißt, man verwendet beim Aufwärmen immer die gleichen Übungen und immer die gleiche Übungsreihenfolge. Das mag langweilig klingen, doch das gibt den Spielern die Möglichkeit, sich zu fokussieren weil sie genau wissen, welche Übung als nächstes folgt.

In der U-16 Nationalmannschaft praktizieren wir eine Organisationsform, die von der A-Nationalmannschaft die letzten zehn Jahre verwendet, aber für die WM in Brasilien etwas umgestellt wurde. Die Übungen zielen auf die Hüftbeweglichkeit, die Aktivierung der Muskulatur der hinteren Oberschenkel sowie aller anderen Muskeln ab, die man im Spiel vorwiegend belastet. Die Entscheidung für einzelne Übungen ist jedem Fitnesstrainer bei den DFB-Junioren freigestellt, er soll die Übungen verwenden, die seiner Ansicht nach am meisten Sinn machen. Jedoch bleiben die grundlegenden Prinzipien von der U-15 bis in die A-Nationalmannschaft immer bestehen.

Für den Trainer ist in diesem Block wichtig, dass das Körpergefühl der Spieler gesteigert wird. Sie sollen die Bereiche spüren, die später im Spiel im Einsatz sind. Die saubere Ausführung der Übungen erfordert darüber hinaus eine weitere Konzentrationssteigerung. Aus wissenschaftlicher Sicht erhofft man sich von der Muskelaktivierung natürlich eine gewisse Verletzungsprävention. Dabei gibt es vor allem zum Dehnen viele wissenschaftlichen Untersuchungen. Sie alle haben gezeigt, dass dynamisches im Vergleich zu statischem Dehnen gewisse Vorteile bringt. So zum Beispiel eine höhere Schnelligkeit im linearen 10-Meter-Sprint oder im Zick-Zack-Lauf mit fußballtypischen Richtungswechseln.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde das dynamische Dehnen in der letzten Zeit sehr stark forciert und das statische Dehnen wurde sehr kritisch betrachtet. Man muss jedoch überhaupt kein Problem damit haben, vor Spielen statische Dehnübungen einzubauen. Vielleicht auch mit dem Hintergrund, dass Usain Bolt vor seinen Wettkämpfen auch statisch dehnt und dieser ist ja nun nicht ganz so langsam. Auch im Aufwärmen von Real Madrid sind weiterhin ganz viele statische Dehnübungen enthalten. Man muss nämlich berücksichtigen, dass in den Studien oftmals die klaren Ergebnisse, aber nicht die Graubereiche herausgearbeitet werden. Häufig wird bei diesen Tests von einer Gruppe statisch und von der Kontrollgruppe dynamisch gedehnt und dann direkt belastet. Das ist jedoch in der Praxis so nicht gegeben. Wenn man nämlich nach dem statischen Dehnen wieder eine aktivierende Übung folgen lässt, verpufft dieser negative Effekt wieder.

### Dritter Block: spezifische Bewegungsmuster

In dieser Phase geht es dem Trainer darum, mit dem Ball zu arbeiten. Die A-Nationalmannschaft absolviert hierzu eine simple Passform von A nach B, mit einer anschließenden Rückwärtsbewegung. In der einfach gehaltenen Organisationsform sollen die Spieler mehr Sicherheit am Ball gewinnen. Direkt danach geht es in eine weitläufig bekannte Torschussform, bei der der Ball abgelegt und auf das Tor geschossen wird. Parallel dazu spielen sich die Abwehrspieler auf der anderen Seite des Platzes Flugbälle zu. Auch hier wird also positionsspezifisch aufgewärmt.

Auch die Spieler der U-Nationalmannschaften sollen in einer einfachen Passform Sicherheit am Ball erhalten, Druck in die Pässe bekommen und die Ballannahme dosieren. Bei Passformen der Junioren müssen zusätzlich Entscheidungen getroffen werden. Es geht also nicht mehr um den Pass von A nach B, sondern um die Frage, welchen Spieler man anspielt, da er eventuell durch einen Gegenspieler gedeckt ist. Danach werden auch bereits bestimmte Spielformen simuliert, was den Stoffwechsel weiter anregt und bisweilen ein bisschen Laktatbildung zur Folge hat. Die dauern aber nicht länger als zwei bis drei Durchgänge á 45 Sekunden. Es sollen keine Ermüdungseffekte entstehen und vor allem Pausen gemacht werden. Torschussformen erfolgen schließlich auch bei den DFB-Junioren.

Aus physiologischer Sicht steigern diese Übungen den Herzkreislauf, die Intensität wird von Stufe zu Stufe höher. Die A-Nationalmannschaft absolvierte in Brasilien anders als die U-Nationalmannschaften interessanterweise keine Spielformen in ihrem Aufwärmprogramm. Der Grund hierfür lag an der hohen Temperatur, aufgrund derer Spielformen anstrengend gewesen wären. Ein weiteres Ziel aus konditioneller Sicht ist die Vorbereitung spielnaher Bewegungen, sprich das Abbremsen und das Beschleunigen, Drehungen und Pässe, also alles, was im Fußball abverlangt wird.

### Vierter Block: Neuronale Aktivierung

In der letzten Phase soll die Explosivität gefördert werden. Am Ende zielt man auf die Vorbereitung auf maximale Sprints und den Aufbau von Aggressivität ab. Wie sah das bei der Nationalmannschaft in Brasilien aus? Nach einer Bewegung über ein paar Hütchen wurde ein ganz kurzer Antritt ausgeführt, wobei jeder Spieler nicht mehr als vier Mal angelaufen ist. Ganz interessant war das Verhalten der Ersatzspieler, die daneben standen und die Spieler anfeuerten, um die letzte Aggressivität herauszuholen. Das hebt zusätzlich den Teamgedanken hervor, daher ist diese Vorgehensweise wirklich sehr gelungen.

Aus Sicht des Athletiktrainers soll in der letzten Aufwärmphase eine hohe Muskelanspannung und eine hohe neuronale Aktivierung erzielt werden. Eine „posttetanische Potenzierung“ steht ebenfalls im Fokus. Dabei handelt es sich um einen Mechanismus, wonach der positive Effekt, der aus einer

intensiven Belastung resultiert, für einige Zeit anhält. Wenn man also einige Sprünge absolviert, erfolgt einige Minuten lang ein positiver Effekt auf die Sprints. Es gibt allerdings eine Untersuchung, die gezeigt hat, dass das nicht für jede Person gilt, sondern nur für trainierte Personen. Bei Untrainierten ist der Ermüdungseffekt höher als der erhoffte positive Effekt.

### Weitere Aspekte zum Aufwärmen

Das Aufwärmprogramm bietet noch weitere Aspekte, die an dieser Stelle kurz Erläuterung finden. So kann das Aufwärmen unter dem Gesichtspunkt der Verletzungsprävention betrachtet werden. Das Verletzungsrisiko ist in den ersten 15 Minuten eines Spiels am geringsten. Man könnte daraus schließen, dass die Effekte des Aufwärmens in dieser Zeitspanne noch am besten greifen. Doch es ist sehr schwierig, Studien zu diesem Thema durchzuführen, da sehr viele Einflussgrößen wie zum Beispiel Platzverhältnisse und Vorbelastungen eine Rolle spielen. Deshalb sind bestehende Studien zum verletzungspräventiven Aufwärmeeffekt etwas mit Vorsicht zu genießen. Sicher sagen lässt sich dennoch, dass sich der Aufwärmeeffekt nicht über das ganze Spiel erstreckt. Wenn sich ein Spieler beispielsweise in der 70. Minute einen Muskelfaserriss zuzieht, kann man ihn nicht beschuldigen, er habe sich schlecht aufgewärmt.

Das Aufwärmen unter besonderen klimatischen Bedingungen war für die Nationalmannschaft in Brasilien natürlich ein Thema. Was empfiehlt sich, wenn unter sehr warmen Bedingungen gespielt werden muss? So haben die Holländer bei der WM zum Beispiel mit Kühlwesten gearbeitet, die auch vom DFB verwendet wurden. Nach dem Aufwärmen wurde bei sehr hohen Temperaturen mit diesen Westen versucht, den Körper wieder zu kühlen. Denn wenn die Körpertemperatur zu hoch steigt, kann es dazu kommen, dass der Körper überhitzt und die Leistung wieder abfällt. In der Praxis empfinden die Spieler die Kühlwesten nach dem Aufwärmen aber als zu kalt und unangenehm und für die Spielvorbereitung nicht optimal. Eine neuere Entwicklung in Sachen Equipment ist dahin gegangen, dass es eine Art Kühlhandschuhe gibt, die bis zu den Oberarmen reichen und angenehm kühlen. Durch den Blutfluss in den Unterarmen, wurde das gesamte Körpersystem mit seiner Kerntemperatur wieder etwas heruntergekühlt. Laut einer wissenschaftlichen Überprüfung weisen Teams, die diese Handschuhe benutzen, in der ersten Halbzeit eine niedrigere Körperkerntemperatur auf. In Spielen bei 38°C Hitze könnte dies ein nicht unbedeutender Vorteil sein. Eine andere Untersuchung hat gezeigt, dass Spieler eines Teams, welches sich nur in der Halbzeitpause auf diese Weise abgekühlt hat, eine niedrigere Herzfrequenz vorzuweisen hatten als eine Mannschaft ohne jegliche Kühlung. Diese Ergebnisse können einen Eindruck darüber vermitteln, in welchen Dimensionen sich die aktuelle Zuarbeit der Wissenschaft auf das Trainerwirken bewegt.

Zum Abschluss ist es interessant, das Aufwärmen der Ersatzspieler näher zu betrachten. So werden bei der A-Nationalmannschaft und bei den DFB-Junioren Start- und Ersatzspieler beim Aufwärmen getrennt. Die Stammspieler absolvieren einen etwas intensiveren Teil und die Ersatzspieler führen ein Aufwärmen durch, was sie etwa auf 70 Prozent des Zustandes der Startspieler bringt. Man weiß, dass der Aufwärmeeffekt auch während des Sitzens auf der Bank eine Zeit lang anhält. Wenn die Ersatzspieler jedoch 45 Minuten lang nur im Sitzen verbringen, kann man sich das Aufwärmen vor dem Spiel ganz sparen, da spätestens nach 15 bis 20 Minuten dieser Aufwärmeeffekt wieder abklingt. Deshalb wärmen sich diese Spieler bei DFB-Partien Mitte der Halbzeit etwa fünf Minuten lang noch einmal auf, um den Zustand des Aufwärmens konstant zu halten. Das hat den Vorteil, dass diese Spieler bei einem verletzungsbedingten Wechsel in der ersten Halbzeit nicht lange brauchen, um auf Betriebstemperatur zu kommen. Das gleiche gilt für die zweite Halbzeit, bei der der Effekt des Aufwärmens aus der Halbzeitpause aufrechterhalten werden muss. <