

Turnen Ringe: Entwicklung und Erprobung einer Kraftdiagnose- und -trainingssoftware

Falk Naundorf, Marek Schmidt, Thomas Lehmann, Guido Bothur, Michael Bunk, Tom Gorges & Alexander Seemann-Sinn

AUSGANGSPOSITION

Bei den Olympischen Spielen 2021 zeigte das Team GER an den Ringen einen überdurchschnittlichen Rückstand zum besten Team an diesem Gerät (Seemann-Sinn et al., 2021). Hinzu kommt, dass an den Ringen die Leistungsdichte in GER im Vergleich zu anderen Geräten geringer ist, sodass Ausfälle (Verletzung, Karriereende) nicht adäquat zu kompensieren sind. Um die angeführten Defizite verringern sowie die spezifische Kraft effektiv und zeiteffizient trainieren zu können, sollen die Objektivierungsmöglichkeiten im ringespezifischen Krafttraining verbessert werden.

Ein computergestütztes Krafttraining (KT) ermöglicht die Objektivierung der Belastungsnormative und schafft damit eine Basis für die Steuerung des spezifischen KT. Bei bisher durchgeführten Trainingsmethoden im Bereich des ringespezifischen KT ist eine Objektivierung (vor allem der Intensität) schwierig (Schärer et al., 2019). Das Ziel der Entwicklung ist es daher, auf der Basis der am OPTZ Kienbaum und den BSP vorhandenen Hardware (Willam, 2008) sowie der vom OSP Hessen zwischen 2007 und 2013 entwickelten Diagnosesoftware, eine neue Software für die Leistungsdiagnosen und das KT an den Ringen zu entwickeln.

Die vorhandene Hardware besteht aus zwei auf Dehnungsmessstreifen-Technologie (DMS) basierenden 2 kN S-Beam Kraftsensoren Typ KM 1506 der Firma Megatron, zwei DMS-Verstärkern (Fa. Biovision) in Miniaturformat und eine USB-Anschlussbox (Fa. Biovision), die mit einem Laptop verbunden wird. Für eine stufenlose Höheneinstellung der Ringe und eine exzentrisch-isometrische Testung steht eine Maschine zur Verfügung, die die Ringe(seile) mit einstellbarer Geschwindigkeit nach oben zieht bzw. absenkt (Abb. 1 links). Bisher erfolgten die evaluierten Kraftdiagnosen (Merz, 2019) mit der Software des OSP Hessen (Abb. 1 rechts). Die Schwerpunkte der alten Software sind neben den technischen Fragen (Kalibrierung, Messdauer, Frequenz) die Erfassung und Auswertung (gleitender Mittelwert über 2 Sekunden, Links-Rechts-Unterschiede) von Kraftleistungsdiagnosedaten bei statischen und dynamischen Maximalkrafttests. Diese Ergebnisse werden ohne Rohdaten in eine Textdatei gespeichert.

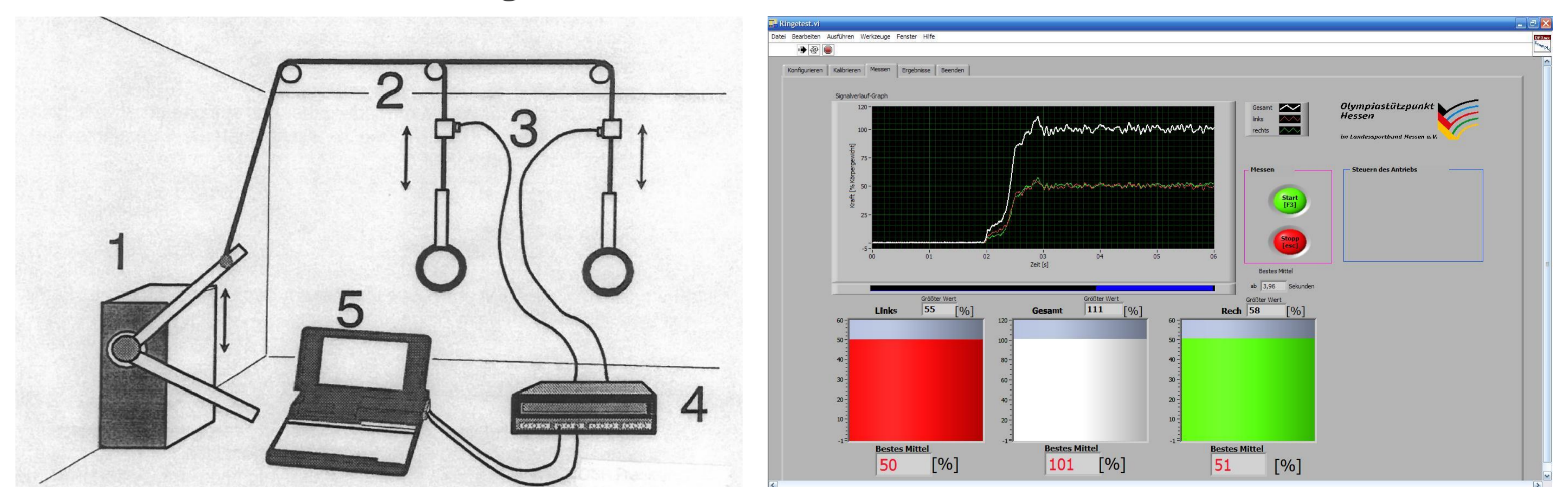


Abb. 1. links: Ringkraft-Messplatz (Willam, 2008) (1: Antriebsgerät, 2: Rollensystem, 3: Kraftsensoren, 4: Verstärker und Anschlussbox, 5: Computer zur Erfassung und Darstellung der Kraftdaten), rechts: Screenshot der Software des OSP Hessen mit beispielhafter Messung bei einer Leistungsdiagnose.

UMSETZUNGSSTRATEGIE

Im Gegensatz zur alten Software in der alle Eintragungen manuell in Textfelder eingetragen werden mussten, soll die neue Software eine Datenbank nutzen, so dass Personendaten und deren Leistungen immer wieder automatisch zur Verfügung stehen. Dabei sollen die etablierten Funktionen der Leistungsdiagnose der alten Software wieder implementiert, aber die Nutzung vereinfacht werden. Komplett neu entwickelt werden sollte dazu ein Trainingsmodul, welches durch freie aber auch durch vorgegebene Trainingsprogramme genutzt werden kann. Den Turnern soll während des Krafttrainings Informationen über ihre Intensität bzw. auch Zeiten in bestimmten Intensitätsbereichen angezeigt werden. Zudem sollten sich mehrere Turner parallel in das System als aktive Nutzer eintragen lassen, um es gemeinsam nacheinander anwenden zu können und somit die Pausenzeiten effektiv zu nutzen.

ERGEBNISSE

Die neu entwickelte Software nutzt wie geplant eine Datenbank, die nun auch eine stützpunktinterne Synchronisation von Leistungs- und Trainingsdaten ermöglicht. Damit können Trainer und OSP-Mitarbeiter mit ihren jeweiligen Laptops das Programm nutzen und verfügen immer über den aktuellen Datenbestand der Turner. Auch die im Rahmen von Lehrgängen durch das IAT erfassten Daten werden stützpunktspezifisch synchronisiert. An vier BSP wurden Heimtrainer und OSP-Mitarbeiter in die neue Software eingewiesen, sodass eine regelmäßige Nutzung auch im Heimtraining möglich ist. Leistungsdiagnosen (Abb. 2 links) werden jetzt regelmäßig mit der neuen Software erfasst. Weiterhin wurden erste Trainingsblöcke (Abb. 2 Mitte und rechts und Abb. 3) mit der neuen Software auf der Grundlage der Ergebnisse Schweizer Forscher (Schärer et al., 2019) und eigenen Erfahrungen durchgeführt.

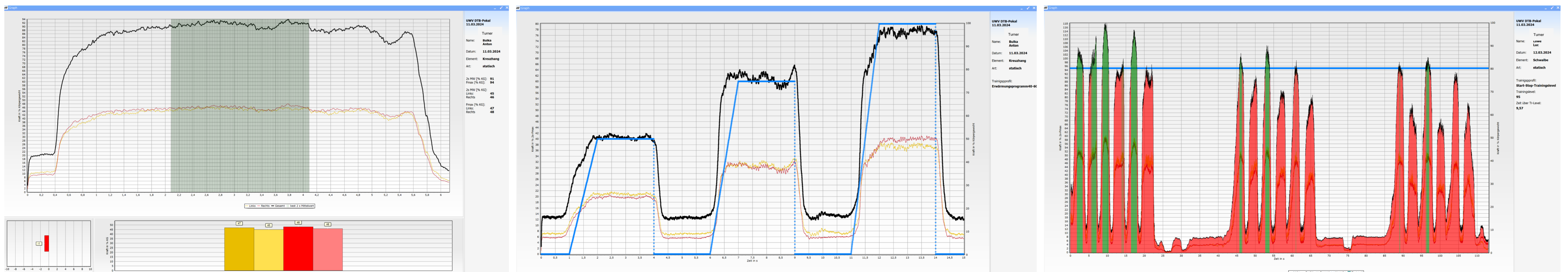


Abb. 2. links: Ergebnisbild Leistungsdiagnose mit neuer Software und markiertem Bereich der besten 2 Sekunden sowie links-rechts-Differenzen, Mitte: standardisiertes Erwärmungsprogramm (Vorgabewert blau, Realisierung schwarz) rechts: Ergebnisbild exzentrisch-konzentrischen Clustertrainings mit Vorgabewert (blau = 95% des Leistungsdiagnoseergebnisses) und realisierter Intensität (schwarz).

DISKUSSION UND AUSBLICK

Mit der neuen Software ist das ringespezifische Krafttraining objektivierbar. Nun gilt es im engen Wettkampfkalendar Zeiträume zu finden, um die hochintensiven Trainingsformen bei einer größeren Anzahl an Turnern anzuwenden. Die Erfahrung bei der Arbeit mit den BSP zeigt, dass es ökonomisch sinnvoll war, die vorhandene Hardware zu nutzen. Jedoch ist für die Zukunft zu planen, dass einzelne Bestandteile ausgetauscht werden müssen.

- Merz, C. (2019). Bestimmung der Gütekriterien eines spezifischen, dynamometrischen Messverfahrens zur Analyse von Kraft-Zeit-Verläufen und empirische Ermittlung biomechanischer Anforderungsprofile an den Ringen im Kunstturnen Männlich. Masterthesis, Justus-Liebig-Universität, Gießen.
- Schärer, C., Tacchelli, L., Göpfert, B., Gross, M., Lüthy, F., Taube, W., & Hübner, K. (2019). Specific eccentric-isokinetic cluster training improves static strength elements on rings for elite gymnasts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4571
- Seemann-Sinn, A., Naundorf, F., & Lehmann, F. (2021). Olympiadeanalyse 2021 in der Sportart Gerätturnen männlich unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Olympischen Spiele Tokio 2021 sowie allgemeiner Entwicklungstendenzen im Olympiazklus 2016-2020/21. Olympiazklusanalyse. Leipzig: Institut für angewandte Trainingswissenschaft.
- Willam, W. (2008). Installierung eines computergestützten Krafttrainingsgerätes zur exzentrischen Kraftmessung der oberen Extremitäten an den Ringen in den BSTP des DTB Gtm und dem BLZ Kienbaum. Projekt. Frankfurt/Main: Deutscher Turner-Bund.

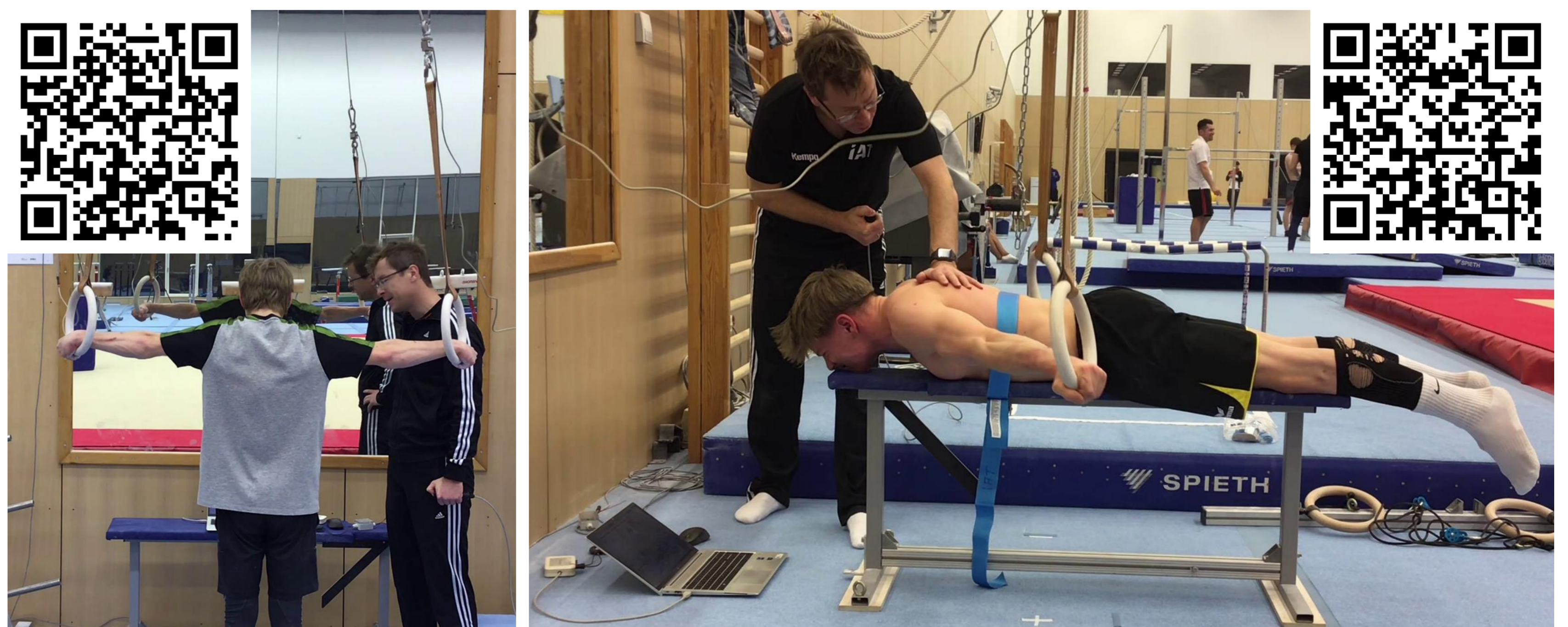


Abb. 3. Videos (über die QR-Codes) von der Anwendung des exzentrisch-konzentrischen Clustertrainings für die Elemente Kreuzhang (links) und Schwalbe (rechts) im Rahmen von Lehrgangsmaßnahmen am OPTZ Kienbaum