



REHAB FIVE

Training Therapie Diagnostik Prävention Athletik



Science meets Herzblut

Aric Brämswig

CEO, Movement and Treatment Coach
Bachelor of Arts Physiotherapie NL,
Master Sportphysiotherapie (i. A.)



ANGABEN ZUM PROJEKT:	3
AUSGANGSLAGE UND ZIEL	3
AKTUELLE SAISON UND IHRE HERAUSFORDERUNG	4
HAUPTZIELE:	4
AKTIVITÄTEN	5
FRAGEBOGEN: INDIVIDUELLER GESUNDHEITZUSTAND UND EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE SPORTLICHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT:	5
PRÄVENTIV- UND LEISTUNGSDIAGNOSTIK	5
EASY TORQUE (PORTABLES GERÄT ZUR MESSUNG DER ISOMETRISCHEN MAXIMALKRAFT)	6
ÜBERKOPFKNIEBEUGE	7
MUSKELFUNKTIONSDIAGNOSTIK VIA SEMG (OBERFLÄCHEN-ELEKTROMYOGRAPHIE)	7
KÖRPERFETTMESSUNG (7 – FALTENMESSUNG):	8
DURCHGEFÜHRTE LEISTUNGSTESTS	9
INDIVIDUELLE TRAININGSPLANGESTALTUNG	9
ATHLETIKTRAINING UND TRAININGSSTEUERUNG:	11
MONITORING	12
ERGEBNISSE	15
QUELLENVERZEICHNIS	16
ANHANG	19



Angaben zum Projekt:

Eine stufenweise Einführung eines Gesamtkonzepts zur Verletzungsprävention und Leistungssteigerung beim 2. Handball-Bundesliga Verein TV Emsdetten (TVE). Es soll ein Modell geschaffen werden, welches über geeignete Multiplikatoren in alle Handball-Mannschaften des Vereins übertragen werden kann. Das angewendete Wissen wird sukzessive als „Allgemeingut“ in den Verein mit all seinen Angehörigen getragen und rückt das Potential einer wissenschaftlich orientierten Prävention in den Fokus.

Ausgangslage und Ziel

Der TV Emsdetten spielt in der 2. Handballbundesliga und war in der Saison 2018/19 bis zum vorletzten Saisonspiel in den Abstiegskampf verwickelt. Zum Start der Saison 2019/20 sind sieben Neuzugänge zur Mannschaft gestoßen. Insgesamt sind 16 Spieler im Kader mit einem Altersdurchschnitt von 23,6 Jahren, was innerhalb der 2. Bundesliga einen vergleichweisen jungen Kader darstellt.

Finanziell befindet sich der Verein in einer schwierigen Situation und ist weiterhin auf einem wirtschaftlichen Konsolidierungskurs, was bei der Planung und Durchführung der Maßnahmen ebenfalls zu jeder Zeit Berücksichtigung finden muss. Um dennoch eine hochqualitative Betreuung zu gewährleisten, ist es gelungen eine Kooperation zwischen dem Verein, der AOK NordWest als Gesundheitspartner und der Athletikabteilung von Rehab-Five zu schaffen. Rehab-Five ist eine interdisziplinäre Trainingseinrichtung in Münster, die über langjährige Erfahrung in der Trainingsbetreuung von Individual- und Mannschaftssportlern im Breiten- und Leistungssport verfügt.

In der Saison 2018/19 wurde das Athletiktraining einzig vom Head-Coach des TV Emsdetten angeleitet. Innerhalb dieser Einheiten wurde schwerpunktmäßig im hochintensiven Kraftausdauerbereich gearbeitet. Eine Systematik bspw. im Sinne einer progressiven Belastungssteigerung respektive einer speziellen sportspezifischen Periodisierung konnte nicht ausgemacht werden.

In der Vergangenheit wurden Leistungsdiagnostiken (Laktattest, Counter Movement Jump) regelmäßig an der Westfälischen-Wilhelms-Universität Münster durchgeführt. Die Ergebnisse der Diagnostiken sind nicht zur Steuerung des Trainings genutzt worden.



Aktuelle Saison und Ihre Herausforderung

Zur aktuellen Saison hat ein vergleichsweise großer Umbruch stattgefunden. Es sind sieben vorwiegend junge Spieler hinzugekommen, mit zum Teil mäßiger bis gar keiner athletischen Grundausbildung.

Anhand der ausgefüllten Fragebögen (s. Aktivitäten) konnte ein vielfältiges Profil akuter und alter Verletzungen und Beschwerden festgestellt werden

Die besondere Herausforderung besteht darin, innerhalb eines engen finanziellen Rahmens und anderen knappen Ressourcen (bspw. Trainingsmaterialien), ein Gesamtkonzept zu entwerfen, das Verletzungen reduziert, die Leistung fördert und gleichzeitig jedem Spieler individuell gerecht wird. Auf die individuell sehr unterschiedliche Vorerfahrung im Bereich des sportartspezifischen Athletik- und Präventionstrainings wurde bereits hingewiesen.

Vom Zeitpunkt der Diagnostik bis zu den ersten Test- und Pflichtspielen stand nur ein sehr kurzer Zeitraum von sechs Wochen zur Verfügung, sodass eine hohe Effizienz von Trainingsmaßnahmen hinsichtlich Periodisierung, Übungsauswahl, Belastungsparametern und ähnlichem gefragt war.

Hauptziele:

- Stärkung individueller Gesundheitskompetenzen in den Bereichen Bewegung, Entspannung und Ernährung zur Prävention und Gesundheitsförderung („Empowerment“ jedes einzelnen Spielers im Hinblick auf verschiedene Lebensbereiche)
- Implementierung eines kostengünstigen, praktikablen und aussagekräftigen Monitorings zur Belastungssteuerung zwecks Vermeidung dauerhafter Spitzenbelastungen mit dem Risiko einer erhöhten Verletzungsanfälligkeit
- Aufbau einer Spielerdatenbank mit relevanten Leistungs- und Verletzungsdaten
- Aufklärung hinsichtlich der Maßnahmen zur Schaffung einer breiten Akzeptanz innerhalb des Gesamtvereins
- Bessere Vernetzung zwischen Spielern, Funktionären, Trainern, Therapeuten und Betreuern bspw. zur Vermeidung von zusätzlichen Stressoren durch Fehlkommunikation
- Erarbeitung einer gemeinsamen Präventionsphilosophie innerhalb des Gesamtvereins
- Transfer des Wissenstands bzgl. geeigneter Instrumente im Sinne eines Top-Down Prozesses in alle Sparten des Vereins sowie das unmittelbare private Umfeld



Aktivitäten

- Fragebogen
- Präventiv- und Leistungsdiagnostik
- Individuelle Trainingsplanung
- Athletiktraining/Trainingssteuerung
- Monitoring
- Ernährungsberatung

Fragebogen: Individueller Gesundheitszustand und Einflussfaktoren auf die sportliche Leistungsfähigkeit:

Der individuelle Gesundheitszustand sowie weitere sportliche Einflussfaktoren wurden im Vorfeld aller Maßnahmen durch einen eigens entwickelten Fragebogen erfasst.

Abgefragt wurden unter anderem anthropometrische Daten, die Verletzungshistorie, der aktuelle Gesundheitszustand, Ernährungsgewohnheiten sowie persönliche Ziele für die kommende Saison. Die Angaben wurden auch dazu genutzt, einzelne Tests (bspw. sEMG) innerhalb der Präventivdiagnostik zu individualisieren.

Präventiv- und Leistungsdiagnostik

Zur Saisonvorbereitung wurde am 13.07.2019 eine Präventiv- und Leistungsdiagnostik in Kooperation mit der AOK NordWest in der Ems-Halle in Emsdetten durchgeführt. Um das Thema Prävention auch im kommunalen Setting zu platzieren, waren Zuschauer/Fans ebenfalls eingeladen. Für sie gab es die Möglichkeit die Tests aus nächster Nähe zu erleben und sich an speziellen Aktionsständen über gesundheitsrelevante Themen zu informieren. Die Testbatterie für die Spieler bestand zum einen aus Tests zur Feststellung des Leistungsniveaus auf verschiedenen konditionellen Ebenen und zum anderen aus Tests zur Feststellung (neuro-)muskulärer Ungleichgewichte sowie Asymmetrien.

Im Folgenden wird auf die Tests etwas näher eingegangen, die einen direkten Bezug zu möglichen Fehlbeanspruchungen des Stütz- und Bewegungsapparates haben und somit unter Umständen die Verletzungsanfälligkeit bzw. die Gefahr von Überlastungen erhöhen. Die Tests, die in erster Linie zur Feststellung konditioneller Fertigkeiten dienen, allerdings durch nähere Betrachtung der individuellen Bewegungsmuster ebenfalls Rückschlüsse auf Fehlbelastungen liefern, finden im Anschluss ebenfalls kurz Erwähnung.



Easy Torque (portables Gerät zur Messung der isometrischen Maximalkraft)

Was wird gemessen?

- Die Maximalkraft vorab definierter Muskelpartien zur Aufdeckung von Kraftdefiziten sowie muskulärer Ungleichgewichte und Seitendifferenzen.
- Für das Screening beim TVE wurden die im System hinterlegten Tests für die Bauch-, Rücken und Schultergürtelmuskulatur ausgewählt und durchgeführt.

Warum wird gemessen?

- Ermittlung von Kraftdefiziten
- Aufdecken von neuromuskulären Dysbalancen und Seitendifferenzen als Indikator einer erhöhten Verletzungsanfälligkeit

Ausführung

- Die Spieler sind mit Namen im System angelegt
- Der Spieler nimmt standardisierte Testpositionen auf dem Easy

Torque ein

- Nach der Freigabe durch den Versuchsleiter drückt der Spieler maximal und für 5 Sekunden gegen den Kraftaufnehmer

Auswertung

- Die erreichten Maximalwerte des einzelnen Spielers werden anhand von Alter, Gewicht und Trainingszustand (zur Auswahl im System stehen „krafttrainiert“, „ausdauertrainiert“ und „nicht-trainiert“) mit vom Hersteller hinterlegten Referenzwerten verglichen. Der Trainingszustand wurde für alle Spieler als „krafttrainiert“ festgelegt.

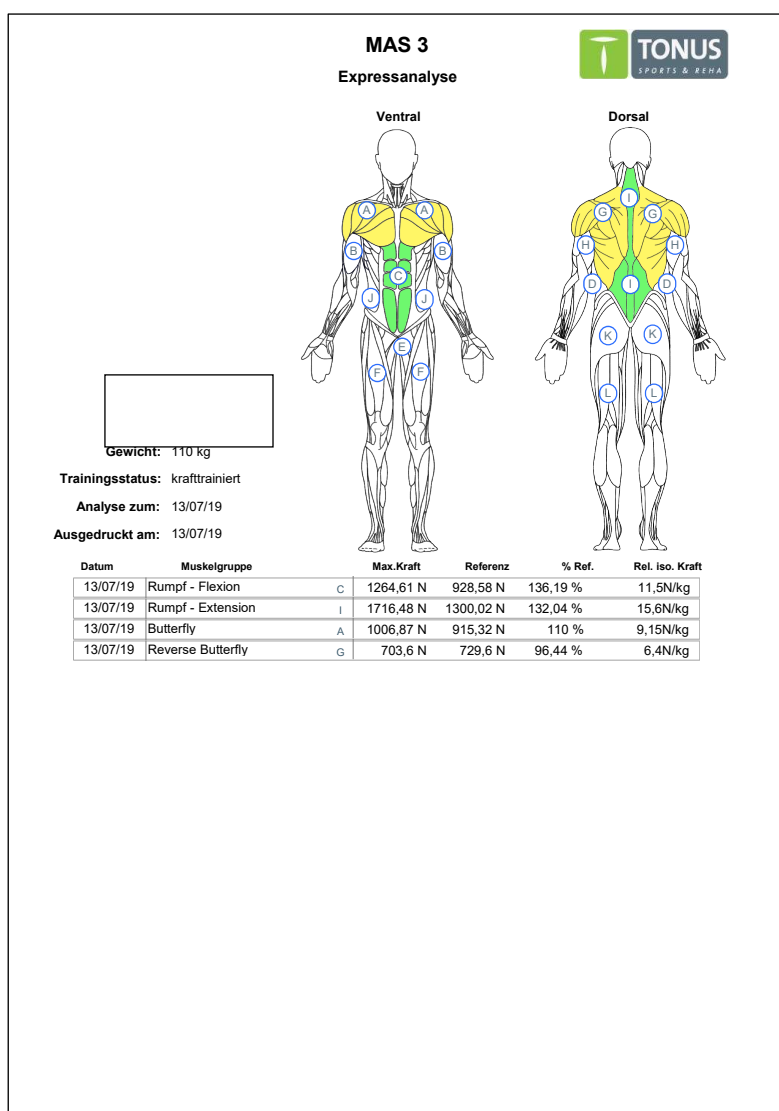


Abbildung 1: Analyse Easy Torque



Überkopfkniebeuge

Was wird gemessen?

- Die Bewegungsqualität bei einer Überkopfkniebeuge zur Begutachtung von Stabilität und Mobilität im Gelenkzusammenspiel.

Warum wird gemessen?

- Zur Aufdeckung muskulärer Dysbalancen und arthrogener Dysfunktionen.
- Zur Ermittlung schmerzverursachender Gelenkpositionen.
- Zur Abschätzung des Verletzungsrisikos eines Spielers.

Ausführung

- Sowohl bei der Ausführung als auch der Bewertung des Tests wurde sich an dem Testprotokoll für die „Deep-Squat“ des „Functional Movement Screen“ orientiert.
- Der Athlet steht schulterbreit (Füße zeigen nach vorne) und hält dabei einen Stab quer über



Abbildung 2: FMS-Reißkniebeuge

- dem Kopf.
- Aus dieser Position führt der Athlet eine Tiefkniebeuge aus (die Anweisungen sind kurz und präzise u. a. um das intuitive bzw. erlernte Bewegungsverhalten zu beurteilen).
- Die Bewegungsausführung wird vom Testleiter auf einer Skala von 0-3 bewertet. (0 Punkte = Schmerz, 3 Punkte = vollständige Ausführung ohne Kompensation).
- Zusätzlich wurden vom Testleiter Notizen zu den beobachteten Achsabweichungen o. ä. durchgeführt.

Muskelfunktionsdiagnostik via sEMG (Oberflächen-Elektromyographie)

Was wird gemessen?

- Das neuro-muskuläre Aktivierungsniveau von definierten Muskelpartien
- Mittels Oberflächenelektroden werden Summenpotentiale der darunter liegenden Muskelfasern erfasst



- Die Diagnostik gibt Aufschluss über die Relaxations- und Kontraktionsfähigkeit sowie über funktionelle Einschränkungen der betroffenen Strukturen

Warum wird gemessen?

- Um Störungen in der neuronalen Ansteuerung von Muskeln zu analysieren und zu quantifizieren (bspw. nach Verletzungen des vorderen Kreuzbandes)
- Feststellung von Unterschieden im Seitenvergleich

Ausführung

- Es werden Oberflächenelektroden auf die definierten Körperpartien angebracht und an das Analysegerät/den Signalverstärker angeschlossen
- Ein Messablauf besteht aus 3 Schritten:
 1. *Ruhtonusmessung*: Darstellung hypertoner und dysbalancierter Muskelpartien im Abgleich mit Referenzdaten
 2. *Max. isometrische Kontraktion*: Automatische Analyse von Muskelatrophien und Ansteuerungsdefiziten im Rechts-Links-Vergleich
 3. *Funktioneller Test*: Beurteilung koordinativer Defizite bei standardisierten Bewegungsabläufen

Körperfettmessung (7 – Faltenmessung):

Was wird gemessen?

- der Fettanteil des Körpers

Warum wird gemessen?

- Den Körperfettanteil kann man aus verschiedenen Gründen ermitteln. Im sportlichen Einsatzbereich wird die Berechnung zur Optimierung von Diät- und Muskelaufbauphasen eingesetzt.
- Aber auch aus gesundheitlichen Gründen, wie bei Übergewicht (Adipositas) oder Untergewicht (z.B. Magersucht) kann eine regelmäßige Körperfettmessung hilfreich sein.

Ausführung:

- bei der Ausführung sollte darauf geachtet werden, dass immer mit dem gleichen Druck die Hautfalte gezogen wird und der Mittelwert aus drei Versuchen genommen wird.
- Gemessen wird in Millimeter (mm)



Durchgeführte Leistungstests

- 20m Linear-Sprint
- Pro Agility Test (5-10-5, Wechsel der Sprintrichtung)
- Maximalkrafttests (Kniebeuge und Bankdrücken)
- Repeated Sprint Ability (8 x 20m Vollsprint mit 20 sek. Pause)
- Sprungkraftdiagnostik (Counter Movement Jump, Drop Jump)

Die Beurteilung der Bewegungsqualität innerhalb der Leistungstests sowie im weiteren Trainingsprozess liefern zusätzlich wichtige Informationen zur Trainingsgestaltung.

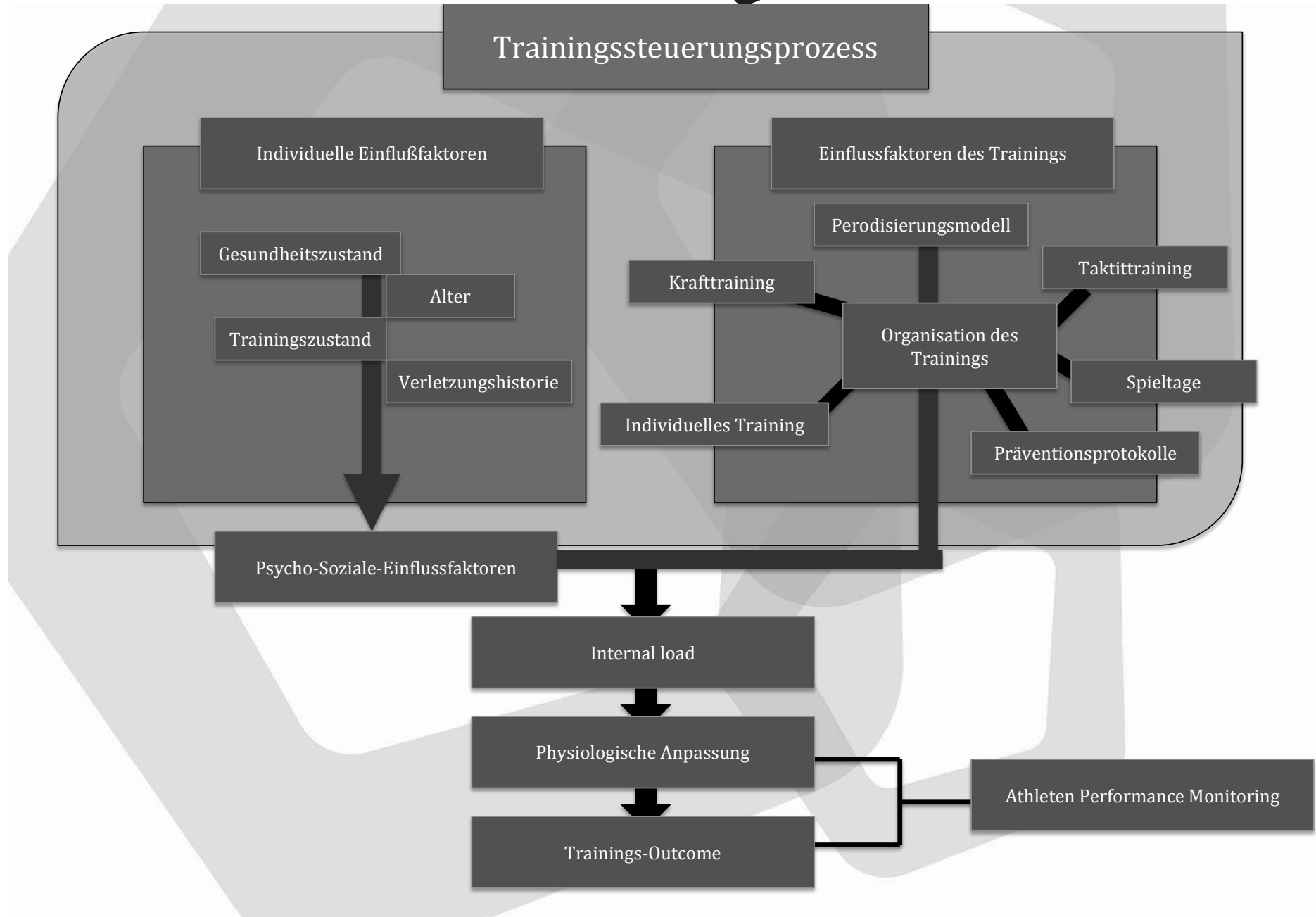
Insbesondere bei Sprints, schnellen Richtungswechseln sowie Reaktivsprüngen, konnten bei dem Großteil der Mannschaft ineffiziente Bewegungsmuster aufgedeckt werden, die mittel- bis langfristig zu Überlastungsproblemen im Stütz- und Bewegungsapparat führen.

Individuelle Trainingsplangestaltung

Die erhobenen Daten wurden u. a. dazu genutzt für jeden Athleten einen individuell-defizitorientierten Trainingsplan zu entwerfen, der weitestgehend orts- und geräteunabhängig durchgeführt werden kann. Innerhalb eines Mesozykus werden die Tage festgelegt an denen dieser durchgeführt werden soll. Je nach Testergebnis und Sportlerprofil erhält der Plan sowohl Übungen zur Verbesserung von Mobilität und Stabilität als auch der verschiedenen Kraftqualitäten.





Abbildung 3: Übungen zu Stabilisation des Rumpfes






Athletiktraining und Trainingssteuerung:

Anhand des Anforderungsprofils der Sportart sowie der Testergebnisse wurde ein sportartspezifisches Athletiktraining konzipiert, das der individuellen Leistungsfähigkeit der Sportler gerecht wird. Die Periodisierung wurde anhand der Blockperiodisierung geplant. Im generellen besteht dieses Prinzip aus drei Blöcken: Der Akkumulation, der Transmutation und der Realisation. In jeder Phase wird eine neue Zielrichtung der Kraftausprägung realisiert. Während der Akkumulation steht die Maximalkraftfähigkeit im Fokus. In der Phase der Transmutation rückt der Power-Output sowie in der Realisation die Schnellkraftfähigkeit in den Vordergrund. Der Implementierung eines systematischen Aufwärmens wurde ebenfalls eine hohe Priorität eingeräumt. Aktuell werden routinemäßig Übungen ähnlich des VBG „MAPS“ sowie des in Deutschland noch recht unbekannten Konzepts des FRC® (Functional Range Conditioning) von Dr. Andreo Spina eingebaut.








Trainingsplan Kraft TV Emsdetten
KW 05-11.08.19 Trainingswoche: 4
Name: Mister X.

Dienstag	Inhalt:	Hanteln	Gewicht	WDH	Ausführung	Done?
		Kniebeuge	105kg	3x4	0-3-0	
		Benchpress	80 kg	3x4	0-3-0	
		Kettlebellschwung	20	3x7	0-0-0	
	Sprünge	Beidbeinige Reaktivsprünge	Gelbe Wickets	4 Durchgänge à 4 Hürden		
Donnerstag						Done?
	Inhalt:	Hanteln	Gewicht	WDH	Ausführung	
		Kniebeuge	105kg	3x4	0-3-0	
		Benchpress	80 kg	3x4	0-3-0	
		Kettlebellschwung	20	3x7	0-0-0	
	Sprünge	Beidbeinige Reaktivsprünge	Gelbe Wickets	4 Durchgänge à 4 Hürden		

Abbildung 5: Trainingsplan aus dem Block Akkumulation





Trainingsplan Kraft TV Emsdetten
KW 16-22.09.2019 Trainingswoche: 10
Name: Mister X.

Dienstag	Inhalt:	Hanteln	Gewicht	WDH	Ausführung	Done?
		Kniebeuge	85kg	3x4	0-0-0	
		Benchpress	65kg	3x4	0-0-0	
		Kettlebellschwung	20	3x7	0-0-0	
Donnerstag						Done?
	Inhalt:	Hanteln	Gewicht	WDH	Ausführung	
		Kniebeuge	55kg	3x5sek	0-0-0	
		Benchpress	45kg	3x5sek	0-0-0	
		Kettlebellschwung	20	3x7	0-0-0	

Abbildung 4: Trainingsplan aus dem Block Realisation



Monitoring

Im Zuge der Trainingsplanung und der dazugehörigen Belastungssteuerung haben wir folgende vier Messinstrumente in den Alltag der Spieler implementiert:

- Objektive Messungen
 - Counter Movement Jump (CMJ)
 - Heart Rate Measurements (HR)
- Subjektive Messungen
 - Akutmaß Erholung und Beanspruchung – Fragebogen (AEB)
 - Rate of Perceived Exertion (RPE)

Counter Movement Jump (CMJ)

Der CMJ wird vor dem ersten Training an einem Trainingstag von den Spielern durchgeführt. Der Hintergrund ist, dass der CMJ ein valides Maß zur Erfassung des neuromuskulären Status darstellt. Ein Eingreifen in die Trainingssteuerung wird ab einer Abweichung von zwei Standardabweichungen bei einer negativen Tendenz notwendig. Die Daten werden uns täglich online von den Spielern übermittelt.

Akutmaß Erholung und Beanspruchung (AEB)

Dieser Fragebogen wurde vom Bundesinstitut für Sportwissenschaften entwickelt. Dieser wurde konzipiert um den Erholungs- und Beanspruchungszustand auf emotionaler, mentaler, physischer und einer allgemeinen Ebene zu erfassen. Der AEB wird täglich morgens von den Spielern online ausgefüllt, so dass er bis vor dem ersten Training ausgewertet werden kann.

Rate of Perceived Exertion (RPE)

Bei diesem Messinstrument bewerten die Spieler 30 Minuten nach dem Training ihren Ermüdungsstatus. Als Skala dient die BORG-Skala 1-10. Eine „Eins“ spiegelt ein sehr leichtes Training und eine „Zehn“ ein sehr hartes Training wider. Ebenso geben die Spieler die Dauer des Trainings an, da bei der Auswertung die Trainingsdauer mit der RPE-Bewertung multipliziert wird. Dies geschieht, wie auch bei dem anderen Test, alles online. Durch dieses Verfahren können tägliche, wöchentliche, monatliche sowie jährliche Belastungen kontrolliert und individuell gesteuert und angepasst werden. Andere Variablen wie



Trainingsmonotonie und Stressbelastung können ebenfalls mit diesem Verfahren berechnet werden.

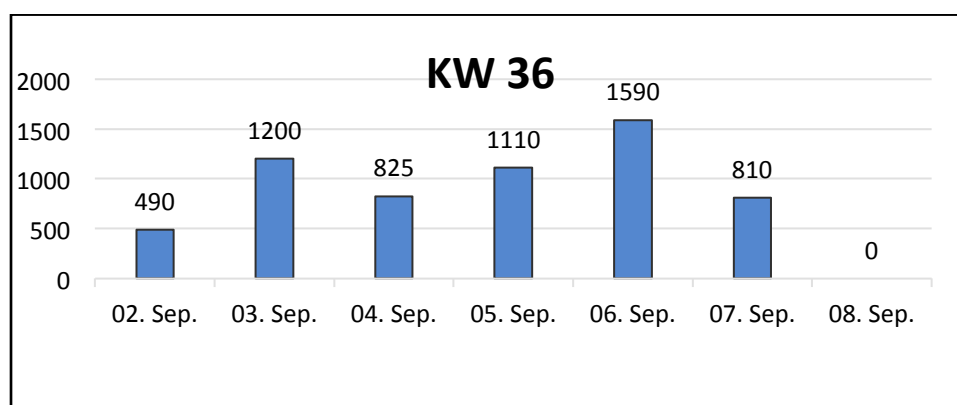


Abbildung 6: Belastungsverlauf (RPE) einer Woche

Korrelationen

Zur Kontrolle ob die Daten valide und reliabel sind, werden die Daten aus dem Monitoring-System korreliert (Pearson's r). Ein starker negativer Zusammenhang zeigt sich zwischen CMJ und RPE. Je höher die Bewertung der Trainingseinheiten am Vortag, desto niedriger die Sprungleistung beim CMJ am nächsten Morgen. Ebenso beim Score des AEB-Fragebogens mit der Leistung des CMJ zeigt sich eine mittlere Korrelation der beiden Variablen.

Ziel

Das Ziel des Monitorings ist es Überbelastungen zu vermeiden oder diese frühzeitig zu erkennen um Belastungsparameter für betreffende Athleten im Training zu verringern. Durch die oben genannten Tests wird sichergestellt, dass die Spieler erholt und fit einen Spieltag bestreiten können. Das Verletzungsrisiko der Spieler wird durch diese Maßnahmen statistisch signifikant gesenkt.

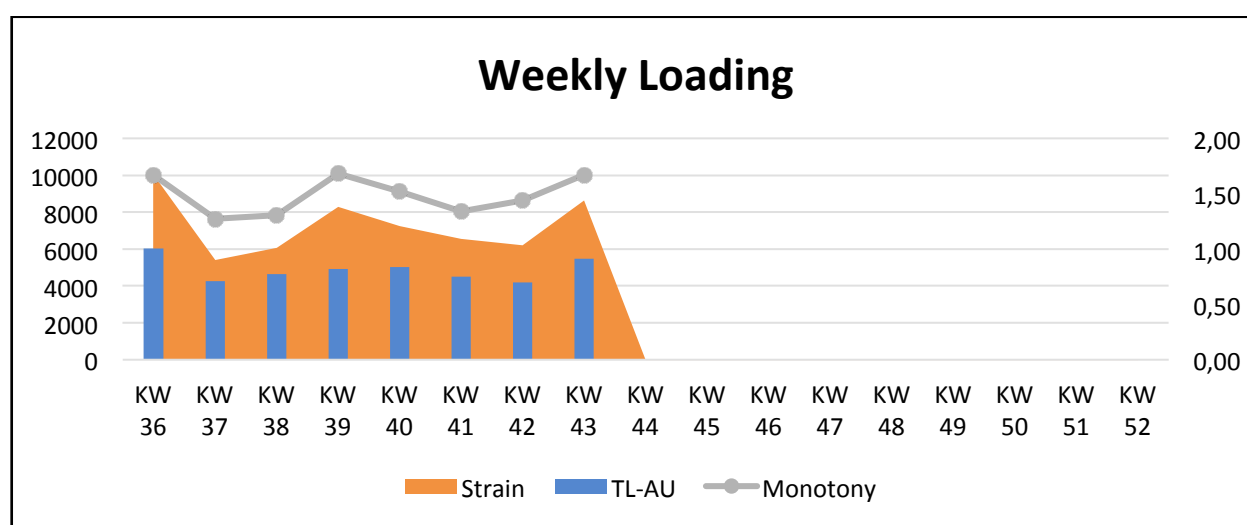


Abbildung 7: Belastungsverlauf (RPE) über mehrere Wochen

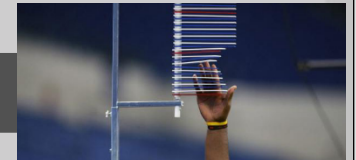
Monitoringprozess

Subjektive Fragebögen

Rate of perceived Exertion

Objektive Messdaten

Counter Movement Jump



Fragebogen

Heart rate



Individuelle Auswertung

Individuelle
Trainingsempfehlung



Ergebnisse

Das Projekt mit dem TV Emsdetten steht noch ganz am Anfang. Dennoch zeigten sich die neu implementierten Tests, sowie Kraft und Athletikeinheiten erste Erfolge.

Zum jetzigen Zeitpunkt haben sich Spieler nur im direkten Kontakt mit dem Gegenspieler Verletzt. Sogenannte „Non-Contact“ Verletzung, häufig muskulär, konnten bisher vermieden werden. Durch die Leistungsdiagnostik am Anfang der Saison bekommen die Spieler einen auf ihre Bedürfnisse abgestimmten Trainingsplan im Kraftbereich. Techniktraining im Sprinten, Springen und Landen wurden ebenfalls ins Training mit eingebunden um Verletzungsquellen zu minimieren.

Das Monitoring liefert wichtige Daten um den aktuellen Ist-Zustand eines Spielers abzubilden. Sobald ein Spieler Gefahr läuft in eine für ihn überlastende Situation zu kommen, wird mit dem Trainer sofort kommuniziert um dieses zu verhindern.

Ebenso werden einzelne Test aus der Testbatterie in regelmäßigen Abständen mit den Spielern während des Athletiktrainings durchgeführt. Diese Ergebnisse liefern wichtige Hinweise für die weitere Trainingssteuerung. Ebenso kann so anhand der Daten kontrolliert werden, ob die im Training angewendeten Trainingsmittel zu einer Leistungssteigerung geführt haben.



Quellenverzeichnis

- Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., Strzelczyk, R., & Kasprzak, A. (2013). Analysis of sprinting activities of professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8), 2134-2140.
- Bonazza, N., Smuin, D., Onks, C., Silvis, M., & Dhawan, A. (2017). Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 45(3), 725-732.
- Borg G. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 14: 363–367, 1982.
- Bosquet, Laurent, et al. "Is heart rate a convenient tool to monitor over-reaching? A systematic review of the literature." *British journal of sports medicine* 42.9 (2008): 709-714.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Quod, M., Quesnel, T., & Ahmaidi, S. (2010). Improving acceleration and repeated sprint ability in well-trained adolescent handball players: speed versus sprint interval training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(2), 152-164.
- Chelly, S. & Denis, C. (2001). Leg power and hopping stiffness: relationship with sprint running performance. *Med. Sci. Sports Exercise*, Vol. 33, No. 2, 2001, pp. 326–333.
- Chorba, R., Chorba, D., Bouillon, L., Overmyer, C., & Landis, J. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(2), 47.
- Clarke N, Farthing JP, Norris SR, Arnold BE, and Lanovaz JL. Quantification of training load in Canadian football: Application of session-RPE in collisionbased team sports. *J Strength Cond Res* 27: 2198–2205, 2013.
- Cormie P, McBride JM, McCaulley GO. Power-time, force-time, and velocity-time curve analysis of the countermovement jump: impact of training. *J Strength Cond Res* 2009; 23(1):177–186.
- Docherty, D, Robbins, D, and Hodgson, M. (2004). Complex training revisited: A review of its current status as a viable training approach. *Strength Cond J*, 27(4), pp.50-55.
- Ebben, W. & Petushek, E (2010). Using the reactive strength index modified to evaluate plyometric performance. *J Strength Cond Res* 24(8): 1983–1987.
- Freckleton, G., & Pizzari, T. (2013). Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 47(6), 351-358.



- Hermassi, S., Gabbett, T., Ingebrigtsen, J., Van Den Tillaar, R., Chelly, M., & Chamari, K. (2014). Effects of a short-term in-season plyometric training program on repeated-sprint ability, leg power and jump performance of elite handball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(5), 1205-1216.
- Iacono, A. D., Eliakim, A., & Meckel, Y. (2015). Improving fitness of elite handball players: Small-sided games vs. high-intensity intermittent training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), 835-843.
- Jeukendrup, Asker, and Adrie Van Diemen. "Heart rate monitoring during training and competition in cyclists." *Journal of Sports Sciences* 16.sup1 (1998): 91-99.
- Jiménez-Reyes P, González-Badillo JJ. Monitoring training load through the CMJ in sprints and jump events for optimizing performance in athletics. *Cult Cienc Deporte* 2011; 6(18):207.
- Kellmann, M., Kölling, S. & Hitzschke, B. (2016). Das Akutmaß und die Kurzsкала zur Erfassung von Erholung und Beanspruchung im Sport - Manual. Hellenthal: Sportverlag Strauß.
- Kellmann M., Kölling S. & Pelka M. (2018). Erholung und Belastung im Leistungssport. In: R. Fuchs & M. Gerber (Hrsg.) *Handbuch Stressregulation und Sport* (S.435-450). Berlin: Springer.
- Lloyd, R., Oliver, J., Hughes, M., Williams, C. (2009). Reliability and validity of field-based measures of leg stiffness and reactive strength index in youths. *Journal of Sports Sciences*. 27(14), pp.1565-1573.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 551-555.
- Markstrom, J. & Olsson, C. (2013). Countermovement jump peak force relative to body weight and jump height as predictors for sprint running performances: (In)homogeneity of track and field athletes? *J Strength Cond Res* 27(4): 944–953.
- Marques, M. C., & Izquierdo, M. (2014). Kinetic and kinematic associations between vertical jump performance and 10-m sprint time. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(8), 2366-2371.
- McClymont, D. (2003). Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. In: *Proceedings of the 5th World Conference on Science and Football*. pp. 408–416.



- McGill, S., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(8), 941-944.
- Okuno, N., Tricoli, V., Silva, S., Bertuzzi, R., Moreira, A., & Kiss, M. (2013). Postactivation potentiation on repeated-sprint ability in elite handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 662-668.
- Romeas, T., Guldner, A., & Faubert, J. (2016). 3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 1-9.
- Shultz, R., Anderson, S., Matheson, G., Marcello, B., & Besier, T. (2013). Test-retest and interrater reliability of the functional movement screen. *Journal of athletic training*, 48(3), 331-336.
- Stefanyshyn, D. & Nigg, B. (1998) Contribution of the lower extremity joints to mechanical energy in running vertical jumps and running long jumps. *Journal of Sport Sciences*, 16, 177-186.
- Stewart, P., Turner, A., & Miller, S. (2014). Reliability, factorial validity, and interrelationships of five commonly used change of direction speed tests. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(3), 500-506.
- Tan, B. (1999). Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(3), 289-304.
- Valderrabano, V., Barg, A., Paul, J., Pagenstert, G., & Wiewiorski, M. (2014). Foot and ankle injuries in professional soccer players. *Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports Orthopaedics and Traumatology*, 30(2), 98-105.
- Wang, H., & Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 403-410.



Anhang



Guten Tag lieber Athlet des TV Emsdetten,

Unser Ziel ist es Dich optimal zu auf die kommenden Saisons vorzubereiten. Dazu benötigen wir vorab ein paar Informationen zu deiner Person und zu vielleicht vorhandenen Beschwerden. Alle Informationen unterliegen der Schweigepflicht. Diese Daten werden innerhalb des medizinischen Teams und des Trainerteams ausgetauscht um eine bestmögliche Betreuung zu gewährleisten und ansonsten nicht an Dritte weitergegeben. Wir freuen uns auf die Saison das Team von Rehab Five..

Name: _____ Vorname: _____

Straße, Haus-Nr.: _____

PLZ, Ort: _____

Mobil: _____ Festnetz: _____

Email: _____

Geb. Datum: _____

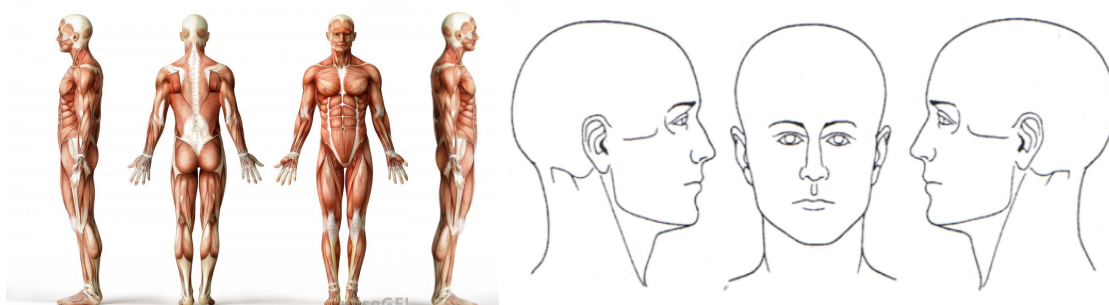
Wurfhand/Sprungbein: _____

Gewicht & Körpergröße: _____

Verletzungen (alte (mit Datum) & akute (bitte einkreisen): _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

1.) Wo haben Sie ihre Probleme? (bitte einzeichnen):





2.) Haben Sie Schmerzen? ja ☐ nein ☐

3.) Ist Ihre Beweglichkeit verändert? ja ☐ nein ☐

4.) Ist Ihre Sensibilität verändert (Brennen, Kribbeln, Taubheit, Überempfindlichkeit, Nadeln)? ja ☐ nein ☐

5.) Ist ihre Kraft verändert (Kraftlosigkeit, Lähmung)? ja ☐ nein ☐

6.) Was sind Ihre Hauptbeschwerden im Alltag?

7.) Wie lange haben Sie Ihre Beschwerden schon?

8.) Sie haben Ihre Beschwerden: permanent ☐ mit Unterbrechungen ☐

9.) Gab es einen Auslöser für Ihre Beschwerden? (Sturz, Unfall, etc.) ja ☐ nein ☐

10.) Was verbessert (bitte einkreisen) bzw. was verschlechtert (bitte unterstreichen) Ihre Beschwerden?

Aktivität, Ruhe, Liegen, Sitzen, Aufstehen vom Sitzen, Bücken, Beugen, Stehen, Gehen, Laufen, Heben, Tragen, Überkopfarbeit, Hand auf den Rücken nehmen, Greifen, Arbeit, Hobby, Sport, Tageszeiten(morgens, mittags, abends, nachts)

sonstiges: _____

11.) Wie stark sind Ihre Schmerzen aktuell (bitte einkreisen) und maximal? (bitte unterstreichen):

(schwach) 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 (stark)

12.) Ihre Beschwerden sind (bitte einkreisen):

besser werdend / gleich bleibend / schlechter werdend / variabel.

13.) Leiden Sie unter (bitte einkreisen)

Gang- oder Gleichgewichtsstörungen, Schwindel, Übelkeit, Ohnmachtsanfällen, Benommenheit, Schluckbeschwerden oder Doppelbildern? Sonstiges: _____

14.) Leiden Sie unter (bitte einkreisen)

Asthma, Diabetes, Osteoporose oder anderen Erkrankungen: _____?



15.) Nehmen Sie momentan **Medikamente** ein? (Kortison, Blutverdünner, Betablocker, etc.)

Wenn ja, bitte eintragen:_____

16.) Hatten Sie jemals einen **Tumor** oder eine **Krebserkrankung**? ja ☐ nein ☐

17.) Haben Sie **Kopfschmerzen** oder **nachts Schmerzen**? ja ☐ nein ☐

18.) Haben Sie in den letzten Wochen **unerwartet abgenommen**? ja ☐ nein ☐

19.) Hatten Sie in der letzten Woche **Fieber, nächtliches/extremes Schwitzen**?
ja ☐ nein ☐

20.) Hatten Sie in Ihrem Leben schon **Unfälle**
und/oder **Operationen**? ja ☐ nein ☐

21.) Haben Sie **sonstige Beschwerden**? (bitte einkreisen):

Seh-, Sprech-, Hörprobleme, Inkontinenz, Verstopfungen, morgendliche Steifheit, leichte Blutergüsse, Kurzatmigkeit, Krämpfe, andere:_____

22.) Im Verlauf der letzten 2 Wochen haben Ihre **Schmerzen zeitweise ausgestrahlt**.
ja ☐ nein ☐

23.) Im Verlauf der letzten 2 Wochen hatten Sie teilweise **an anderen Stellen Schmerzen**.
ja ☐ nein ☐

24.) Wegen Ihrer Schmerzen sind Sie in den letzten 2 Wochen nur **kurze Strecken gegangen**.
ja ☐ nein ☐

25.) Während der letzten 2 Wochen haben Sie sich wegen der Schmerzen **langsamer als üblich angezogen**.
ja ☐ nein ☐

26.) Für eine Person in Ihrem Zustand ist es wirklich **nicht ratsam, körperlich aktiv** zu sein.
ja ☐ nein ☐

27.) Sie machten sich in den letzten 2 Wochen häufig **Sorgen**. ja ☐ nein ☐

28.) Sie fühlen, dass Sie **schreckliche Schmerzen** haben und **dass diese nicht besser werden**.
ja ☐ nein ☐

29.) Im Allgemeinen haben Sie **keine Freude** an den Dingen, die Sie sonst gerne machen.
ja ☐ nein ☐

30.) Wie **störend** waren Ihre Schmerzen in den letzten 2 Wochen im Gesamten gesehen?
überhaupt nicht wenig mäßig stark äußerst stark



31.) Weist Ihr **Schmerz** einen der **folgenden Merkmale** auf? (bitte einkreisen)

**Brennen, Gefühl einer schmerzhaften Kälte, Elektrische Schläge,
sonstige:**_____

32.) Treten die **folgenden Beschwerden** zusammen mit den Schmerzen im **selben Körperbereich** auf? (bitte einkreisen)

Kribbeln, Piksen, Taubheitsgefühl, Juckreiz, sonstige:_____

33.) Welche **Maßnahmen** zur **Diagnostik** oder **Therapie** wurden bisher durchgeführt?
(bitte einkreisen)

**Röntgen / Computer-/ Kernspintomographie / Spritze / Massage / Physiotherapie /
Training / Anderes:**_____

34.) Bitte schreibe uns kurz deine Ziele für die nächste Saison auf. (Bitte nehme dabei Bezug auf deine persönlichen Ziele, Mannschaftsziele (Tabellenplatz) und Ziele im Athletikbereich). ! Ist es dir noch wichtig was zu schreiben, was wir vergessen haben, dann notiere es Bitte als letzten Punkt.

Persönliches Ziel:_____

Mannschaftsziel:_____

Athletikbereich:_____

Was vergessen?_____

Vielen Dank für das Beantworten der Fragen!