

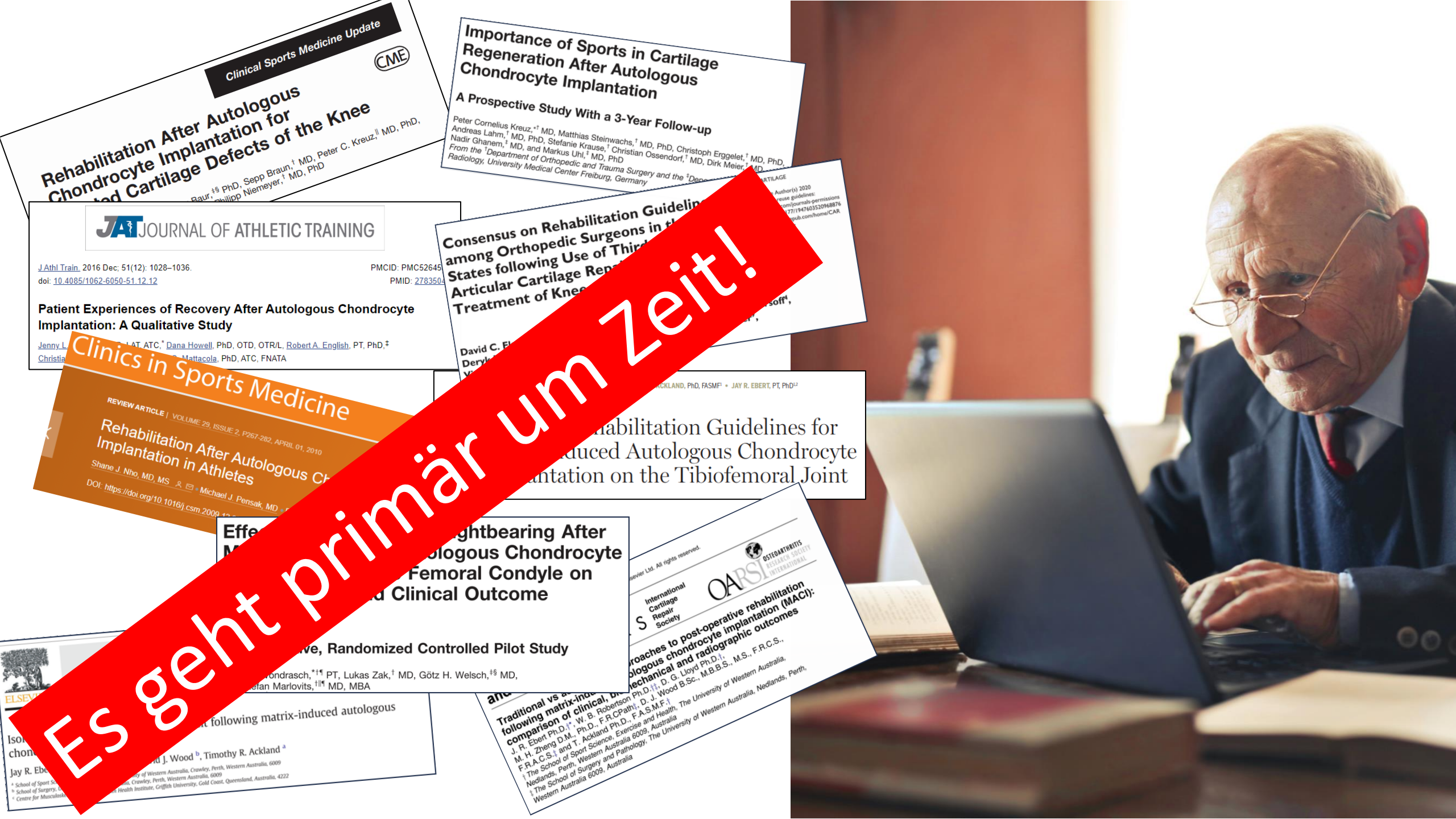


Nachbehandlung
nach regenerativer Knorpelchirurgie:
Evidenz und Erfahrung

PULZ
im Rieselfeld

QKG Qualitätskreis
Knorpel-Repair
& Gelenkerhalt e.V.

Wolfgang Schoch



Clinical Sports Medicine Update
CME

Rehabilitation After Autologous Chondrocyte Implantation for Isolated Cartilage Defects of the Knee

Baur, PhD, Sepp Braun, MD, Peter C. Kreuz, MD, PhD, Philipp Niemeier, MD, PhD

Importance of Sports in Cartilage Regeneration After Autologous Chondrocyte Implantation

A Prospective Study With a 3-Year Follow-up

Peter Cornelius Kreuz, MD, Matthias Steinwachs, MD, PhD, Christoph Ergelet, MD, PhD, Andreas Lahm, MD, PhD, Stefanie Krause, Christian Ossendorf, MD, Dirk Meier, MD, Nadir Ghanem, MD, and Markus Uhl, MD, PhD
From the ¹Department of Orthopedic and Trauma Surgery and the ²Department of Radiology, University Medical Center Freiburg, Germany

JAT JOURNAL OF ATHLETIC TRAINING

J Athl Train. 2016 Dec; 51(12): 1028-1036.
doi: 10.4085/1062-6050-51.12.12

PMCID: PMC52645
PMID: 278350

Patient Experiences of Recovery After Autologous Chondrocyte Implantation: A Qualitative Study

Jenny L. ... AT, ATC, Dana Howell, PhD, OTD, OTR/L, Robert A. English, PT, PhD, Christie ... Mattacola, PhD, AT, FNATA

Consensus on Rehabilitation Guidelines among Orthopedic Surgeons in the United States following Use of Third-Party Articular Cartilage Repair Treatment of Knee

David C. Fl ... Deryk ...

Clinics in Sports Medicine

Rehabilitation After Autologous Chondrocyte Implantation in Athletes

Shane J. Nho, MD, MS, Michael J. Pensak, MD
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2009.12.001>

Rehabilitation Guidelines for Induced Autologous Chondrocyte Implantation on the Tibiofemoral Joint

... KLAND, PhD, FASMP • JAY R. EBERT, PT, PhD²

Effect of Weightbearing After Autologous Chondrocyte Implantation on the Femoral Condyle on Clinical Outcome

... ve, Randomized Controlled Pilot Study

... ondrasch, PT, Lukas Zak, MD, Götz H. Welsch, MD, Stefan Marlovits, MD, MBA

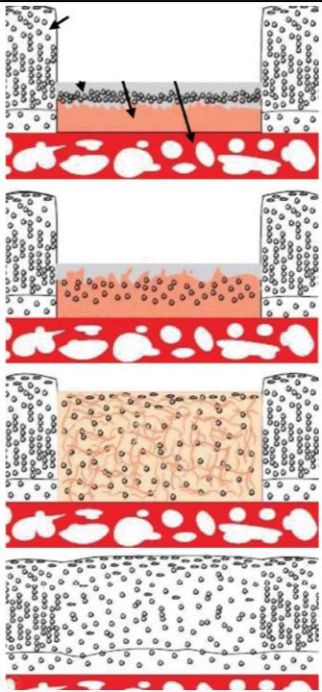
International Cartilage Repair Society
OARSI OSTEOARTHRITIS RESEARCH SOCIETY INTERNATIONAL

Approaches to post-operative rehabilitation of autologous chondrocyte implantation (MACI): mechanical and radiographic outcomes
D. G. Lloyd Ph.D., D. J. Wood B.Sc., M.B.B.S., M.S., F.R.C.S., M.H.Zheng D.M., Ph.D., F.R.C.Path., D. J. Wood B.Sc., M.B.B.S., M.S., F.R.C.S., J. R. Ebert Ph.D., W. B. Robertson Ph.D., F.A.S.M.F., M. H. Zheng D.M., Ph.D., F.R.C.Path., D. J. Wood B.Sc., M.B.B.S., M.S., F.R.C.S., and T. Ackland Ph.D., F.A.S.M.F.,
[†]The School of Sport Science, Exercise and Health, Nedlands, Perth, Western Australia 6009, Australia
[‡]The School of Surgery and Pathology, The University of Western Australia, Western Australia 6009, Australia

Es geht primär um Zeit!



... J. Wood, Timothy R. Ackland
Jay R. Ebert
... School of Sport Science, Exercise and Health, Nedlands, Perth, Western Australia, 6009
... School of Surgery and Pathology, The University of Western Australia, Western Australia, 6009
... Centre for Musculoskeletal Health, Griffith University, Gold Coast, Queensland, Australia, 4222



Implantation und
Protektion
ca. 0-6 Wochen

Übergang und
Proliferation
ca. 6-12 Wochen

Remodellierung
ca. 12-26 Wochen

Maturation
ca. Monate-5 Jahre



Paatela 2020, Edwards 20

Kriterien Gelenkbelastung

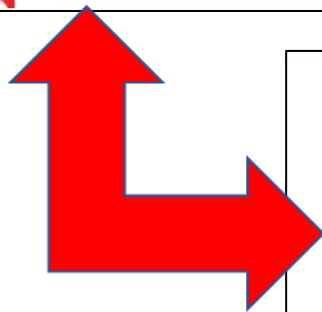
(Rambaud 2018, Herrington 2013, Adams 2012, Jacobsen 2010, Weber 1990)

Klinik:

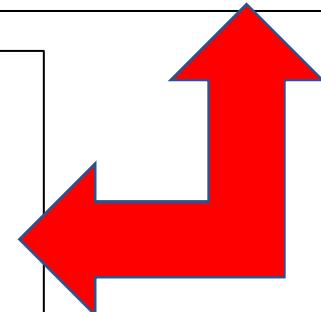
- ✓ Schmerz: <2/10
- ✓ Schwellung: <1cm
- ✓ Temperatur: <2°

Funktion:

- ✓ Mobilität
- ✓ Innervation Quadriceps

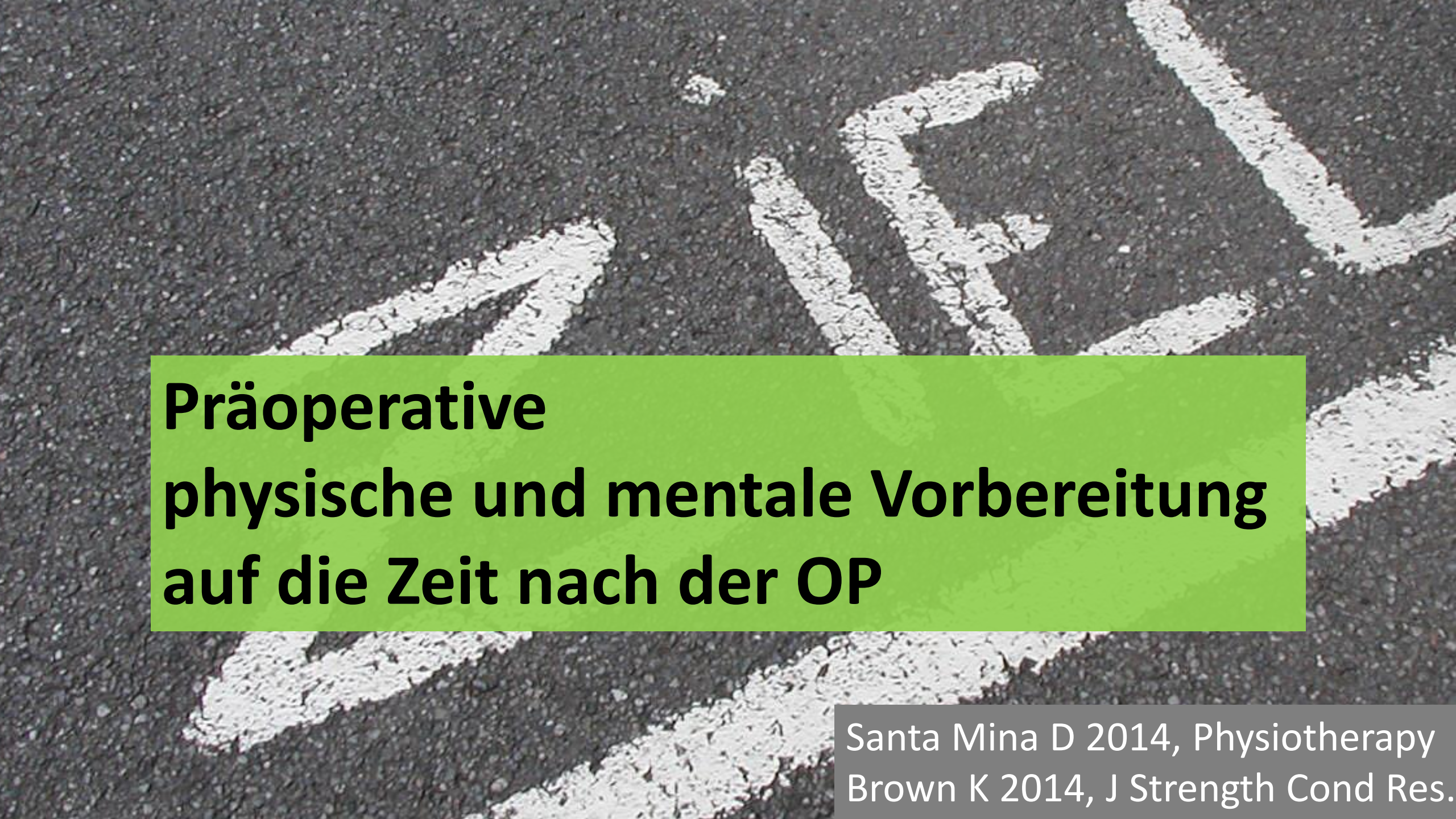


Tousignant-Laflamme 2017, modifiziert von Frank Diemer



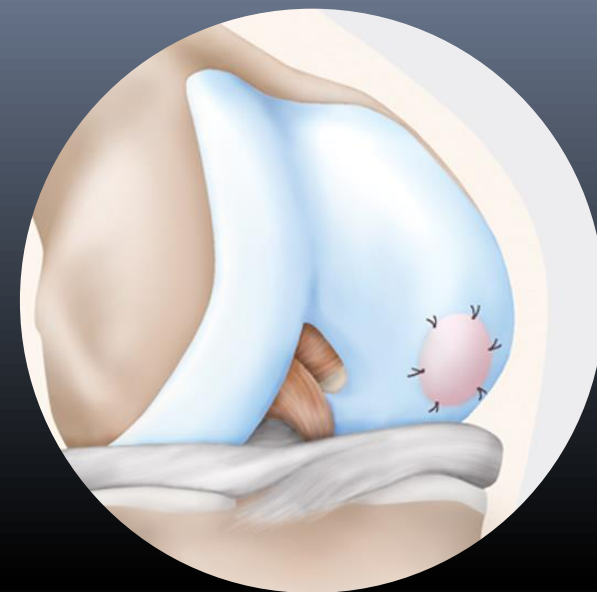
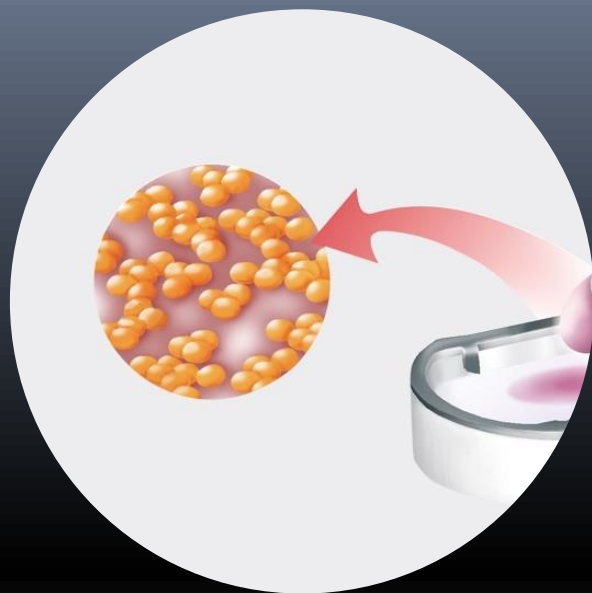
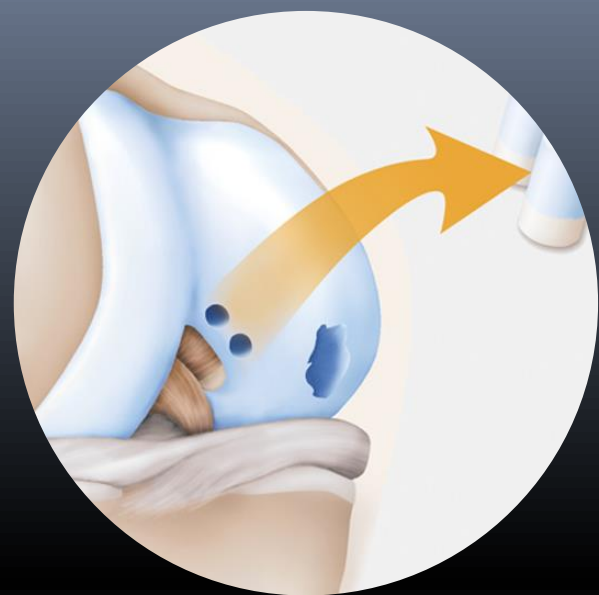
**„Ich habe den Einfluss dieser
Faktoren lange Zeit unterschätzt“**





**Präoperative
physische und mentale Vorbereitung
auf die Zeit nach der OP**

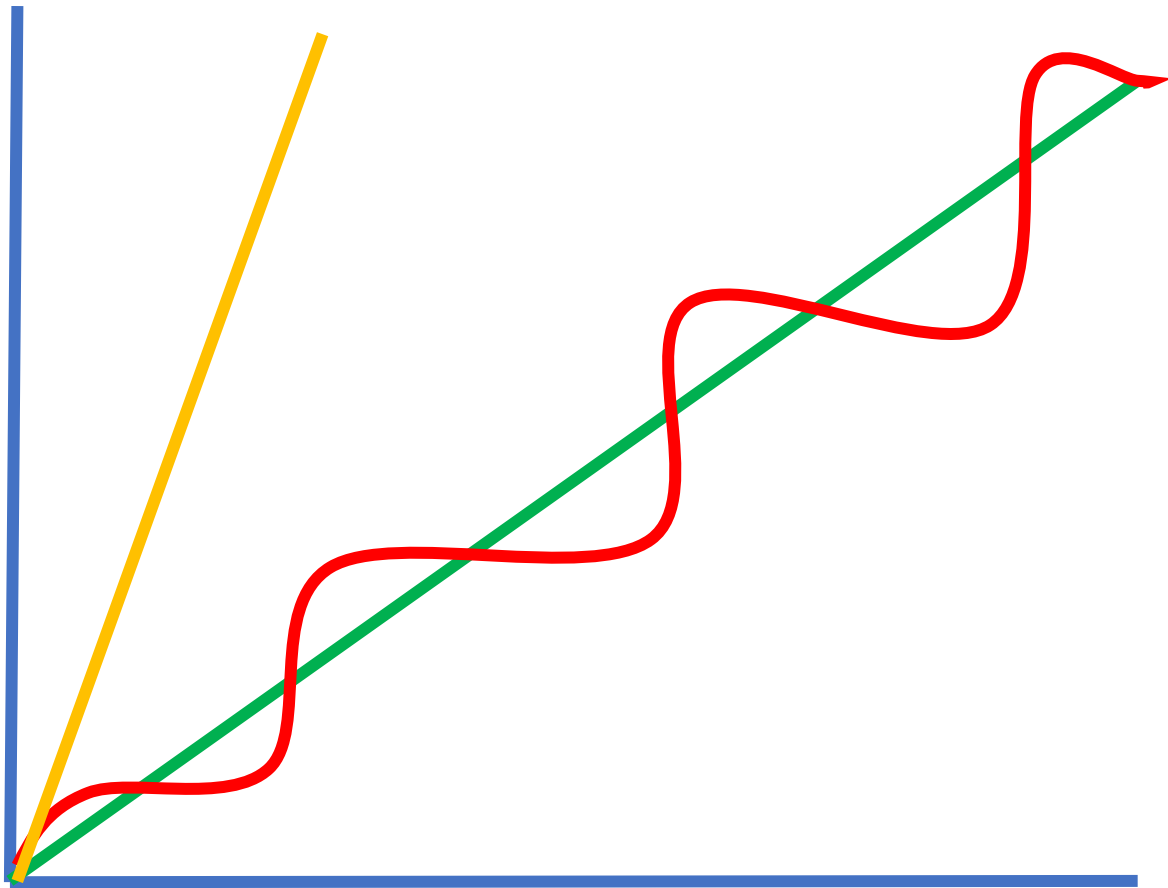
Santa Mina D 2014, Physiotherapy
Brown K 2014, J Strength Cond Res.



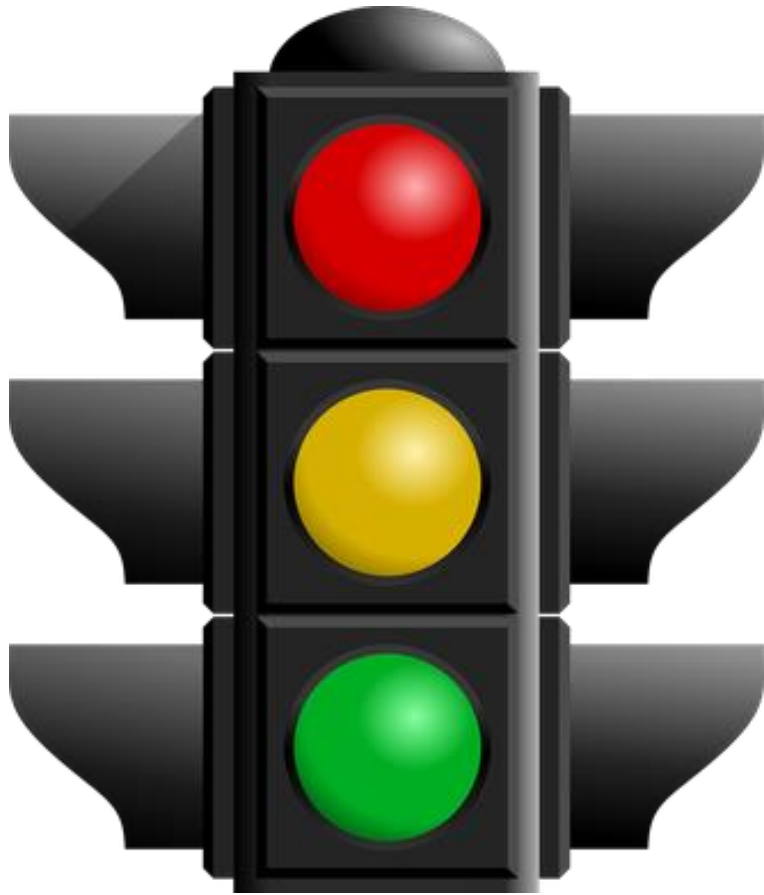
dauert 3-6 Wochen

Heilung

100%



Zeit



sicher

OK

Zu vermeiden



Wilkerson GB 2012,
Shi DL 2012,
Leetun DT 2004,
Willson JD 2005,
Cashman GE 2012,
Kean CO 2015,
Myer GD 2006,
Nagano Y 2011



Ebert JR 2012
Hirschmüller 2017


Ackermann 2018, Cartilage
Arderm 2013, BJSM
Ivarsson 2017, OAJSM
Hsu 2017, Sports Health



Mut



~~Angst~~



Phase 1
ca.-6. Woche

1. Protektion Transplantat

2. Aktivierung Patient

-Entzündungskontrolle

-Gelenkbelastung/Mobilisation

-Koordination



Knie

Verlaufsdokumentation

GEPLANT + Etwas anderes hinzufügen

Follow-up Befragung

VERLAUF

Follow-up Befragung 6 Monate 26.02.2021

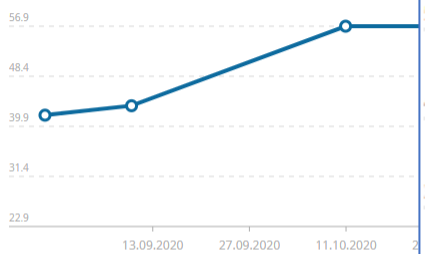
Entlassbefragung 10.10.2020

Follow-up Befragung 14 Tage 09.09.2020

Klinische Dokumentation 09.09.2020

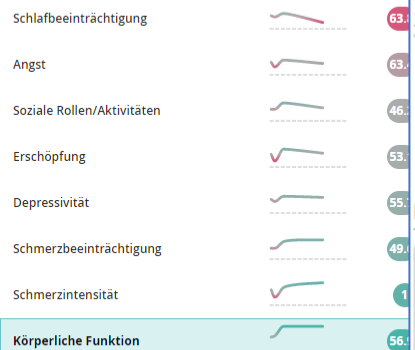
Erstbefragung 28.08.2020

Detailansicht: Körperliche Funktion

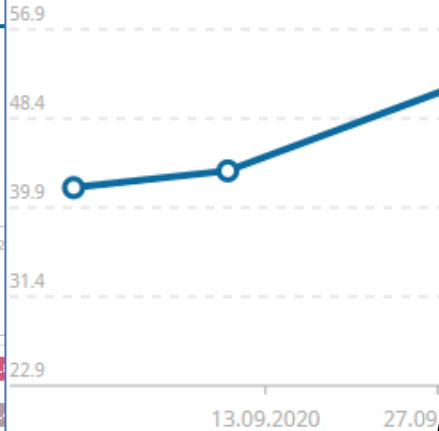


PROMs Übersicht:

PROMIS-29



Detailansicht: Körperliche Funktion



PROMs Übersicht:

PROMIS-29

Schlafbeeinträchtigung

Angst

Soziale Rollen/Aktivitäten

Erschöpfung

Depressivität

Schmerzbeeinträchtigung

Schmerzintensität

Körperliche Funktion



Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie

Knee Injury Osteoarthritis Outcome Score (deutsche Version (Kessler et al. 2003))

Der folgende Fragebogen dient der Erfassung von Beschwerden und Problemen, die durch Ihr Kniegelenk verursacht werden.
Die dadurch gewonnenen Informationen werden uns helfen einzuschätzen, wie es Ihnen mit Ihrem Knie geht und wie gut Sie in der Lage sind, Ihre üblichen Aktivitäten zu verrichten.
Beantworten Sie bitte jede Frage durch Ankreuzen des zugehörigen Kästchens.
Bitte nur ein Kästchen pro Frage ankreuzen. Wenn Sie sich unsicher sind, wie Sie die Frage beantworten sollen, wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen am zutreffendsten erscheint.
Bitte beantworten Sie alle Fragen gemäß Ihrem aktuellen Zustand. Sollten Sie momentan keine Beschwerden haben, dann bewerten Sie die Fragen entsprechend Ihrem Zustand in der vergangenen Woche.

Subskala Schmerz

- Wie oft tut Ihnen Ihr Knie weh?

niemals	monatlich	wöchentlich	täglich	immer
---------	-----------	-------------	---------	-------
- Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche, als Sie z.B.: sich im Knie drehen?

keine	schwach	mäßig	stark	sehr stark
-------	---------	-------	-------	------------
- Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche, als Sie z.B.: Ihr Knie ganz ausstreckten?

keine	schwach	mäßig	stark	sehr stark
-------	---------	-------	-------	------------
- Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche, als Sie z.B.: Ihr Knie ganz beugten?

keine	schwach	mäßig	stark	sehr stark
-------	---------	-------	-------	------------
- Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche, als Sie z.B.: auf ebenem Boden gingen?

keine	schwach	mäßig	stark	sehr stark
-------	---------	-------	-------	------------
- Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche, als Sie z.B.: Treppen hinauf oder herunter gingen?

keine	schwach	mäßig	stark	sehr stark
-------	---------	-------	-------	------------
- Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche, als Sie z.B.: sich nachts im Bett drehen?

keine	schwach	mäßig	stark	sehr stark
-------	---------	-------	-------	------------

Weitere Informationen

Dokumentation

Zusätzliche Informationen zur Diagnose: Shin Splint rechts des Problem am Kniegelenk
Symptombdauer: > 3 Monate

PROMIS Profile 29



- $>1,5/2^{\circ}$ im SV
(Fernandez 2017, Romano 2011,
Weber 1990)

**„Einfach durchführbar“
„Gibt mir Sicherheit bei der
Progression“**



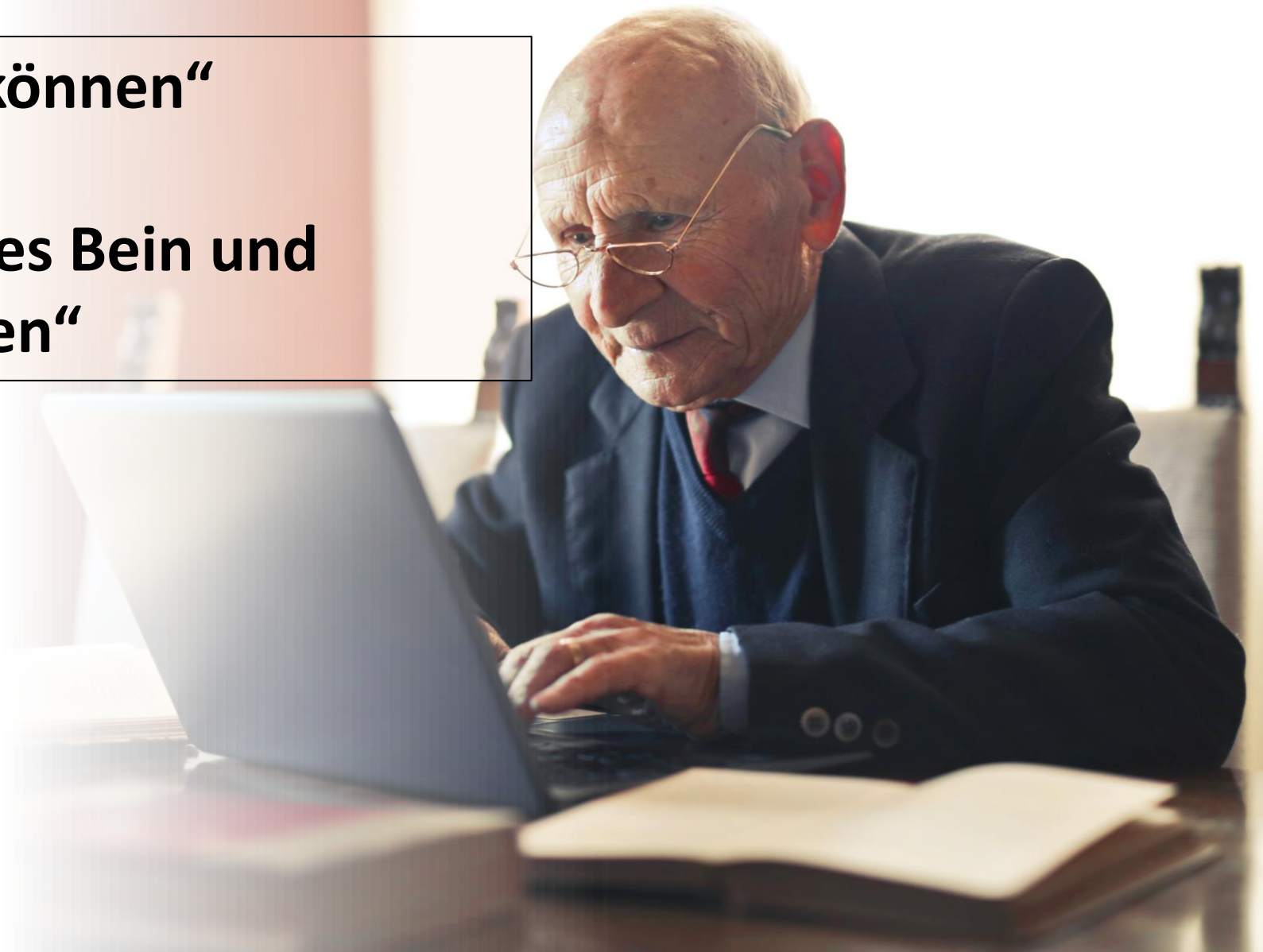
Mobilisation

- ☞ schwache Studienqualität
- ☞ Empfehlung für 1-8h/Tag – 6 Wochen
- ☞ progressive Steigerung: 0-30°/60°/90°



Edwards 2014, Rogan 2013, Karnes 2013, Fazalare 2010, Hirschmüller 2011

**„Gefühl was tun zu können“
„Tut gut!“
„Parallel dazu anderes Bein und
Oberkörper Trainieren“**



Manca 2021, Green 2018

Aktive Quadrizepsaktivierung + Elektrostimulation

= bessere Ergebnisse

Hauger 2018, Fitzgerald 2003

07.April



„Funktioniert gut!“



Kuenze 2015, JSR



Ausdauertraining 150min/Woche

Lavin 2020, Chambers 2020



10. Mai


Kriterien für Progression

Klinik:

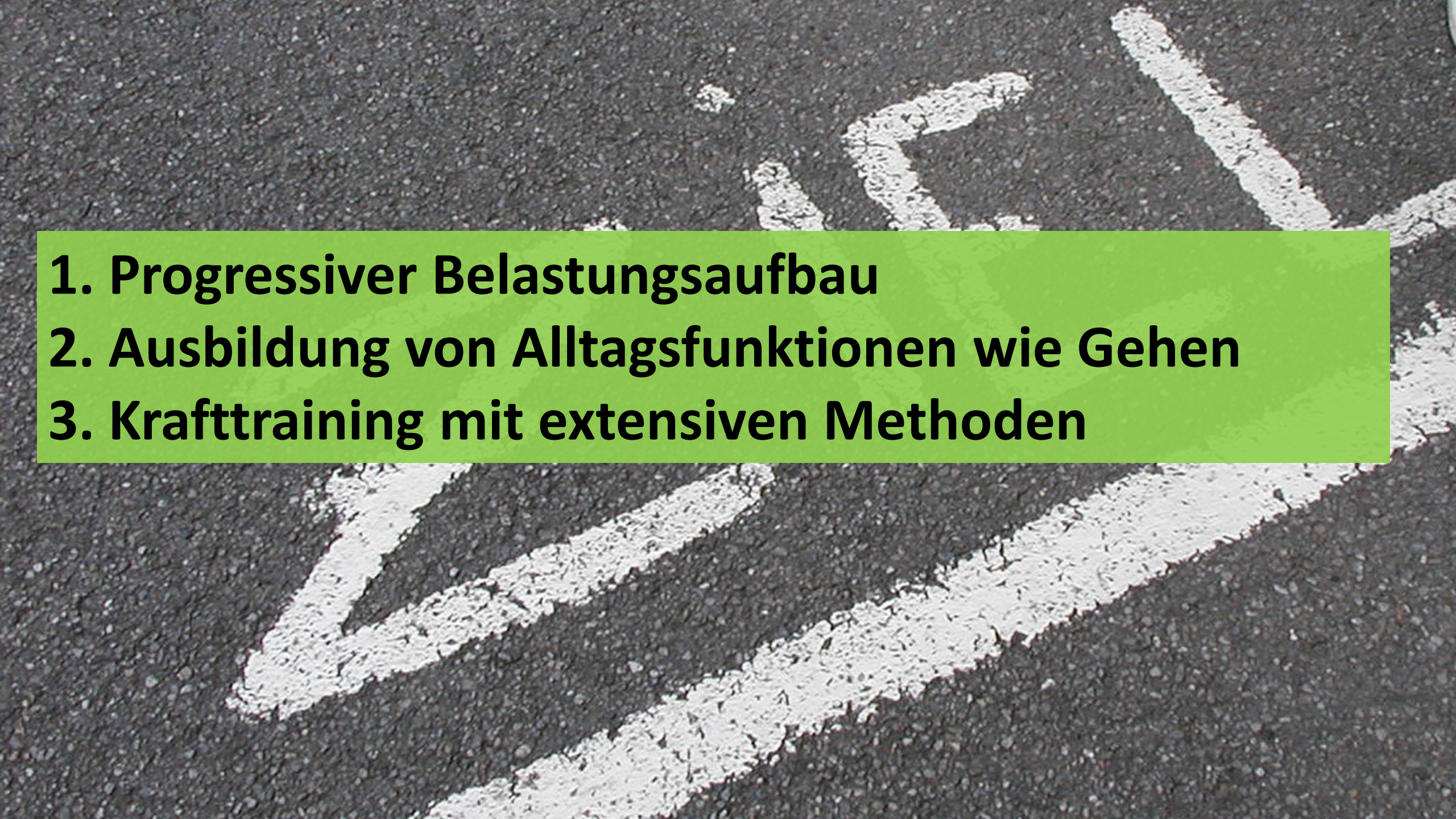
- ✓ Schmerz: $<2/10$
- ✓ Keine oder nur leichte Schwellung
- ✓ Temperatur: $<2^{\circ}$

Funktion:

- ✓ Volle Knieextension
- ✓ Aktivierung Quadriceps

The image shows a microscopic view of tissue. The left side features a dense field of cells with prominent, dark brown nuclei, suggesting a high rate of proliferation. The right side shows a more organized structure with larger, more uniform cells, indicating a transition to a different phase of development. A semi-transparent grey box on the right contains text describing this phase.

Phase 2
Übergang und
Proliferation
ca.6-12 Wochen

- 
- A close-up, high-angle photograph of a dark asphalt road surface. Several thick, white painted lines are visible, forming a lane or a path. The lines are slightly worn and have a rough, textured appearance. The background is a solid, bright green rectangular area that contains a list of three items in bold black text.
- 1. Progressiver Belastungsaufbau**
 - 2. Ausbildung von Alltagsfunktionen wie Gehen**
 - 3. Krafttraining mit extensiven Methoden**



14. Mai



02. JUNI



**„Hier Zeit zu investieren,
lohnt sich!“**





13



13



A person is sitting on a stationary bike in a gym. The person is wearing a dark blue long-sleeved shirt and black shorts. The bike is white and black. The floor is light-colored wood. In the background, there is another stationary bike. A semi-transparent white box with black text is overlaid on the right side of the image.

Muskelhypertrophie

High-load vs. Low-load

Entscheidend ist die Ermüdung!

→
04. Juni



Kriterien für Progression

Klinik:

- ✓ Schmerz: $<2/10$
- ✓ Schwellung: $<1\text{cm}$
- ✓ Temperatur: $<2^\circ$


Funktion:

- ✓ Volle Beweglichkeit
- ✓ Normales Gangbild
- ✓ Vollbelastung



14. Juni





Phase 3
Remodellierung
12-26 Wochen

- 
- 1. Dynamisches Koordinationstraining**
 - 2. Weiterführung Krafttraining - normale Periodisierung**



Kraftausdauer (4 Wochen)



Hypertrophie (8-10 Wochen)



**Intramuskuläre Koordination
(6-8 Wochen)**



Schnell- und Reaktivkraft (4 Wochen)

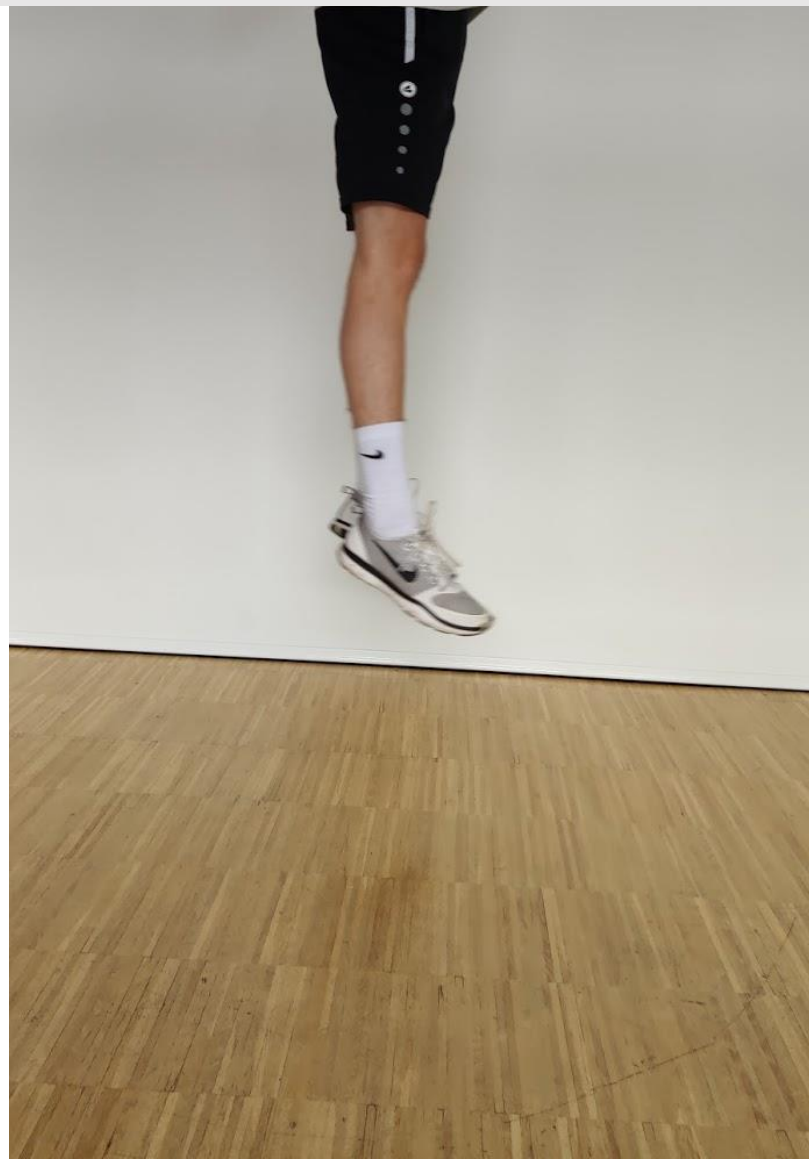
Beispiel Sprungtraining





Jump

Jump





Bound



Hop





Dance Emotion
STUDIO

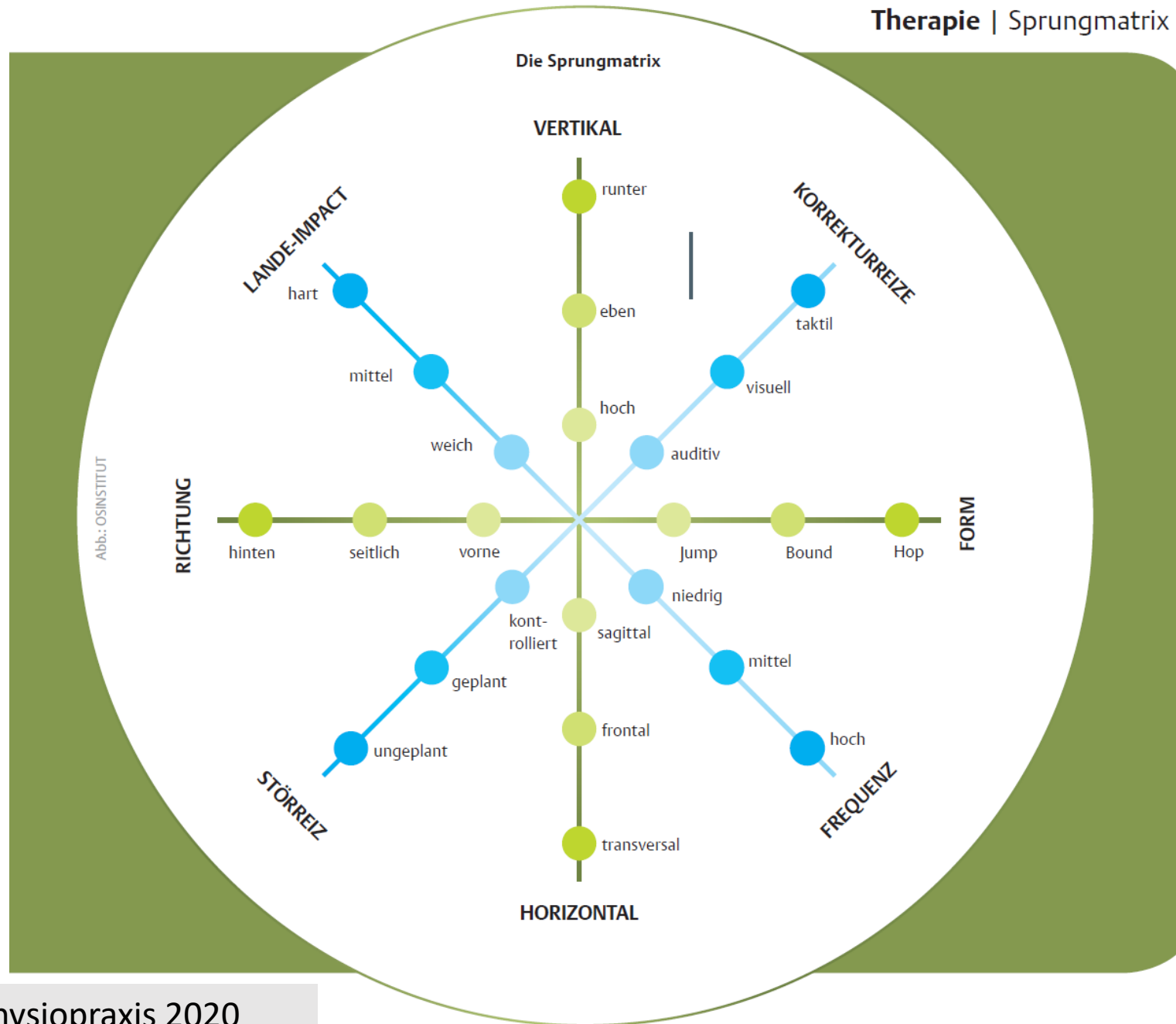
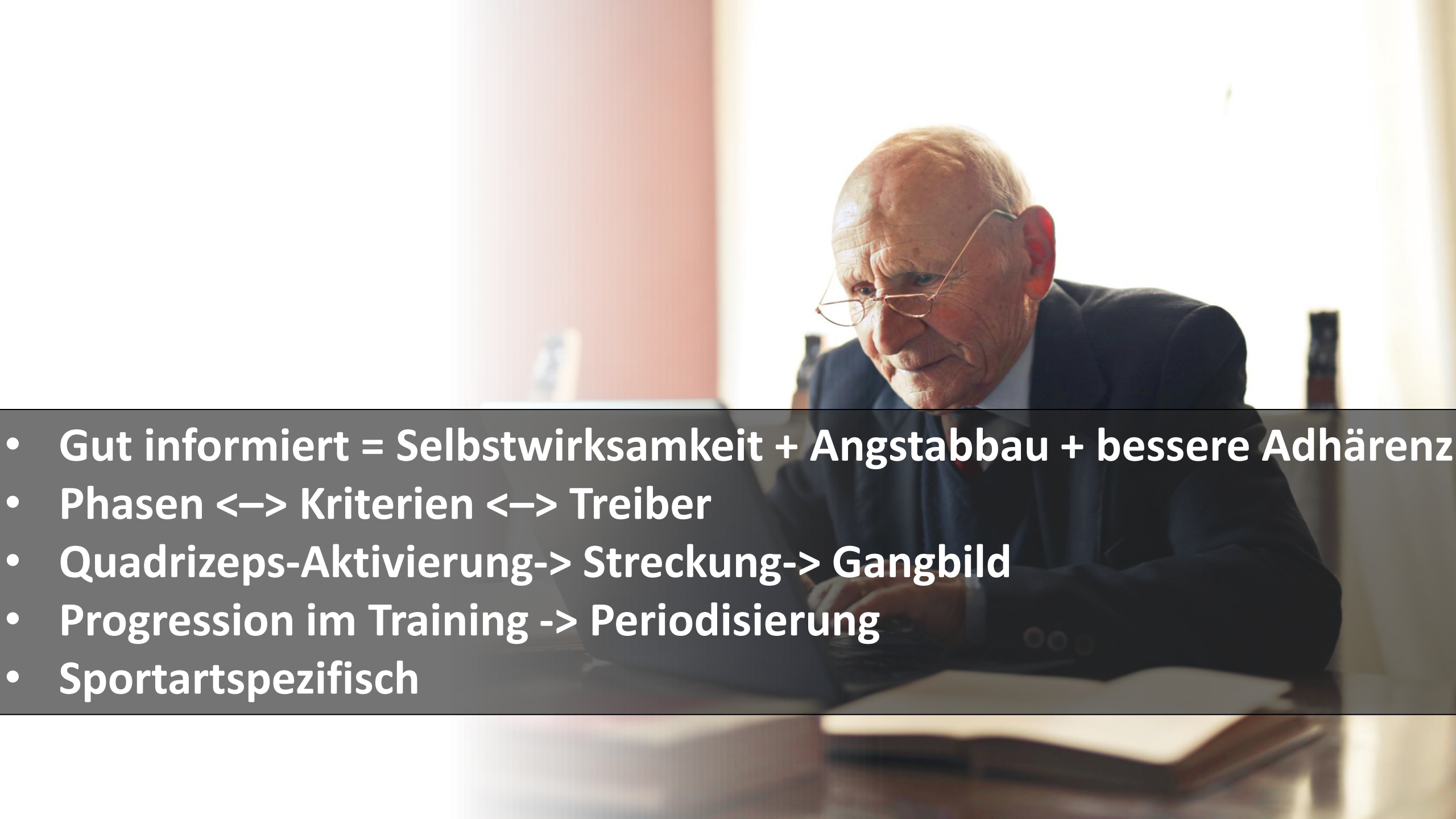


Abb.: OSINSTITUT

- 
- **Gut informiert = Selbstwirksamkeit + Angstabbau + bessere Adhärenz**
 - **Phasen \leftrightarrow Kriterien \leftrightarrow Treiber**
 - **Quadrizeps-Aktivierung \rightarrow Streckung \rightarrow Gangbild**
 - **Progression im Training \rightarrow Periodisierung**
 - **Sportartspezifisch**

A person is using a rowing machine in a gym. The machine is blue and white. The person's legs are visible, wearing white sneakers. The floor is light-colored wood. A large blue rounded rectangle is overlaid on the top left of the image, containing the text "Vielen Dank!".

Vielen Dank!

Nachbehandlung
nach regenerativer Knorpelchirurgie:
Evidenz und Erfahrung



www.pulz-freiburg.de