

Teilbelastung nach Knorpeltherapie – ein Auslaufmodell?

Frank Diemer

1



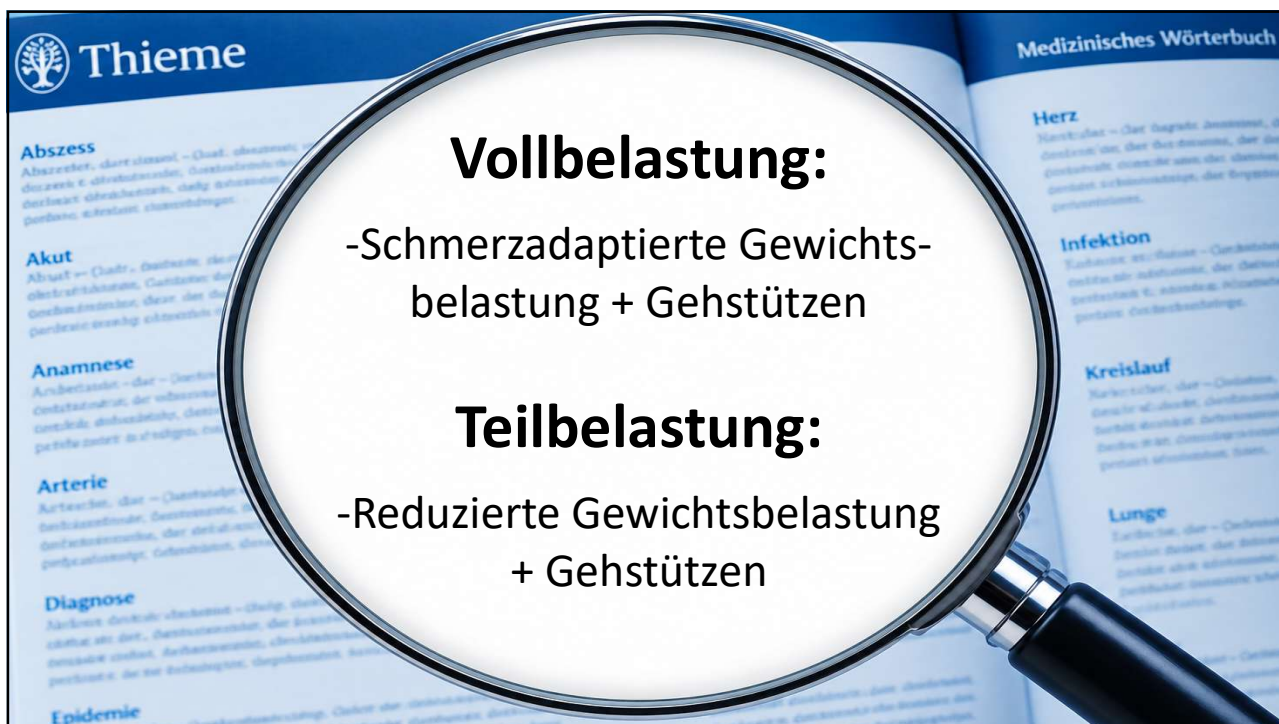
43. AGA KONGRESS 17.-19.09.2026 INNSBRUCK
HOCH HINAUS – Von der Basis zu hochspezialisierten Techniken

Erklärung finanzieller / nicht-finanzieller Interessenkonflikte



Als Referent/in versichere ich, dass in Bezug auf den Inhalt des folgenden Vortrags **keine** Interessenkonflikte bestehen, die sich aus einem Beschäftigungsverhältnis, einer Beratertätigkeit oder Zuwendungen für Forschungsvorhaben, Vorträge oder andere Tätigkeiten ergeben.

2



3



4

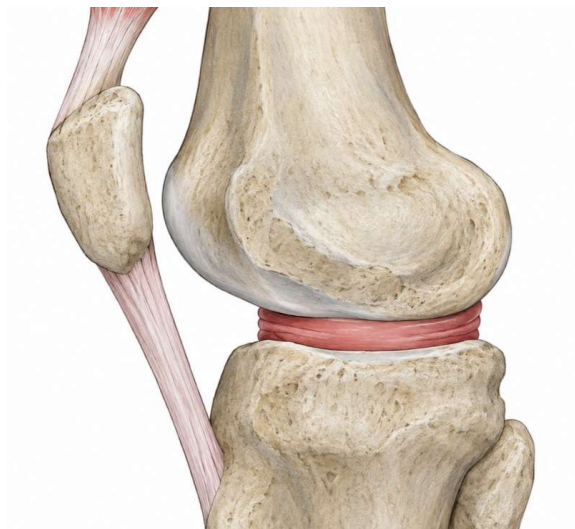
Patellofemoral:

-Vollbelastung in Extension

Tibiofemoral:

-Teilbelastung 15kg über 6 Wochen

☞ **Abhängig von Lage, Schulerung, Klinik**



Niethammer TR et al. Follow-up treatment after cartilage therapy of the knee joint – a recommendation of the DGOU clinical tissue regeneration working group. Z Orthop Unfall. 2024; 162: 614.

5

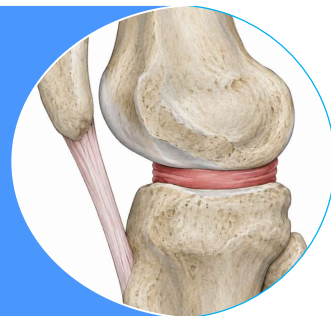
Rationale Grundlage

1. Die Gewichtsbelastung ist ein valider Marker für die Gelenkbelastung!
2. Die Betroffenen können die Teilbelastungsvorgabe umsetzen!
3. Die Teilbelastung ist notwendig!



6

1. Validität Gewichtsbelastung



7



8



50% Gewichtsbelastung
107% Gelenkbelastung



0% Gewichtsbelastung
170% Gelenkbelastung



0% Gewichtsbelastung
504% Gelenkbelastung

Jahn 2024, Zhou 2023, Kutzner 2017, 2012/2010, Taylor 1998

9



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Biomechanics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/clinbiomech



The association between external-ground-reaction force and knee-joint kinetics during partial- and full-weight-bearing gait[☆]

Jay R. Ebert^{a,*}, David G. Lloyd^a, Anne Smith^b, Timothy Ackland^a, David J. Wood^c

^a The School of Sport Science, Exercise and Health, The University of Western Australia, Crawley, Perth, Western Australia 6009, Australia

^b The School of Physiotherapy, Curtin University of Technology, Bentley, Perth, Western Australia 6102, Australia

^c The School of Surgery (Orthopaedics), The University of Western Australia, Crawley, Perth, Western Australia 6009, Australia

Der maximale Anteil der Bodenreaktionskraft am Flexions- bzw. Adduktionsdrehmoment beträgt 18,6% bzw. 21,6%!

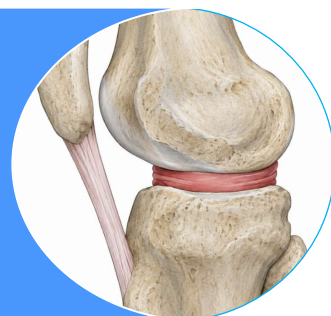
10

„Eine schmerzabhängige Vollbelastung mit guter Bewegungsqualität ist bezüglich der Gelenkentlastung effektiver als eine Teilbelastung!“

P. Damm
Julius-Wolff-Institut Charité Berlin
Berliner Knorpelsymposium 2025

11

2. Umsetzung der Teilbelastung



12



-Teilbelastungsvorgabe:
20%, 40%, 60%, 80%
 (Körpergewicht)

-Erfolgreiche Umsetzung:
 $\pm 5\%$: 0-22% - $\pm 10\%$: 28-32%
 -Lerneffekt (7 Tage): 29%/66%

Ebert J et al. Accuracy of partial weight bearing after autologous chondrocyte implantation. Arch Phys Med Rehabil. 2008

13

Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery (2024) 144:3113–3119
<https://doi.org/10.1007/s00402-024-05406-2>

TRAUMA SURGERY



Partial weight-bearing following ankle fracture: what's the actual load in early recovery?

Tobias Peter Merkle¹ · Nina Hofmann¹ · Christian Knop¹ · Tomás Da Silva¹

Autor	Kohorte (ØAlter)	Positive Umsetzung
Staub et al. 2026	OP an UEXT (69,2)	11%
Merkle et al. 2024a	OSG-Fraktur (45,2)	32,8%
Merkle et al. 2023	Gesunde (70,0)	32,3%
Merkle et al. 2024b	Gesunde (28,7)	39,9%
Lisitano et al. 2025	Gesunde (26,48)	19%
Anderson et al. 2023	Knieendoprothese (66)	2%

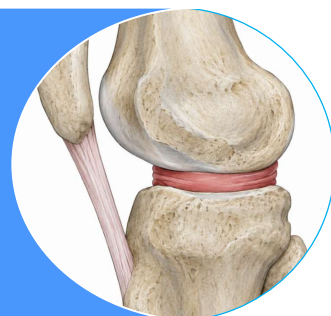
14

„Entsprechend scheinen die aktuell angewandten Nachbehandlungsschemata eher dem Sicherheitswunsch der/des Chirurg:in, als den physischen Kapazitäten unserer Patient:innen zu entsprechen.“

Baumbach SF et al. Vollbelastung nach geriatrischer Sprunggelenkfraktur – kein Problem?
Unfallchirurgie. 2026; 129: 538.

16

3. Notwendigkeit der Teilbelastung



17



A prospective, randomised comparison of autologous chondrocyte implantation *versus* mosaicplasty for osteochondral defects in the knee

G. Bentley, L. C. Biant, R. W. J. Carrington, M. Akmal, A. Goldberg, A. M. Williams, J. A. Skinner, J. Pringle

From the Royal National Orthopaedic Hospital, Stanmore, England

Autor	Läsion (Lokalisation/Größe)	Verfahren	Zeitpunkt FWB	Versagerrate in %
Bentley et al. 2003	TF/PF, 4,66 cm ²	OAT/ACI	Ab Tag 3	0%
Kosiur et al. 2014	TF, 0,73 ± 0.41 cm ²	OAT	Sofort	ksU.
Kacprzak et al. 2025	TF, 15-25mm	Hyalofast (MF+Membran)	Sofort	0%
Kacprzak et al. 2023a	TF, 6±1,2 cm ²	Hyalofast (MF+Membran)	Sofort	0%
Kacprzak et al. 2023b	TF, 2,96±1,05 cm ²	Hyalofast (MF+Membran)	Sofort	0%
Prigmore et al. 2024	TF, 3,4±1 cm ²	OAT	Sofort	7.9%
Liu et al. 2021	TF, 2,9±0,8 cm ²	Kartigen*	Nach 4. Woche	0%

18



A prospective, randomised comparison of autologous chondrocyte implantation *versus* mosaicplasty for osteochondral defects in the knee

G. Bentley, L. C. Biant, R. W. J. Carrington, M. Akmal, A. Goldberg, A. M. Williams, J. A. Skinner, J. Pringle

From the Royal National Orthopaedic Hospital, Stanmore, England

☞ Überwiegend kleinere Kohorten

☞ Teilweise nicht repräsentative Patient:innen

☞ Kurzer – mittlerer Follow-up

☞ **Keine Generalisierung möglich**

19

Immediate Weight-Bearing Compared with Non-Weight-Bearing After Operative Ankle Fracture Fixation

Results of the INWN Pragmatic, Randomized, Multicenter Trial

Ramy Khojaly, PhD, MSc(Tr&Orth), MRCSI, Fiachra E. Rowan, MD, FRCS(Tr&Orth), Vinay Shah, PGCert, BSc, MRCS, Matthew Nagle, MSc, FRCS(Tr&Orth), Muhammad Shahab, MRCS, Amir Sohaib Ahmad, MRCS, Darren Dahly, PhD, Colm Taylor, MD, FRCS(Tr&Orth), Ruairi Mac Niocaill, MCh, FFSEM, FRCS(Tr&Orth), and May Cleary, MCh, FRCS(Tr&Orth)

Early versus delayed weight-bearing following operatively treated ankle fracture (WAX): a non-inferiority, multicentre, randomised controlled trial



*Christopher Patrick Bretherton, Juul Achten, Vidoushee Jogarah, Stavros Petrou, Nicholas Peckham, Felix Achana, Duncan Appelbe, Rebecca Kearney, Henry Claireaux, Philip Bell, Xavier L Griffin, for the WAX Investigators**



20

- ➡ bessere Funktion (ca. bis 3. Monat postoperativ)
- ➡ frühere + höhere Return to work Rate
- ➡ weniger physiotherapeutische Behandlung
- ➡ geringere Kosten (ca. 800€)

21

Table 1 Total cost primary surgery per patient

Variable	Unit price (€)	Cost (units)	
		MF	ACI
Initial consult	95	95 (1)	95 (1)
Surgery and material		1749	3498
Cell culture	4050		4050
Outpatient follow-up visit	35	70 (2)	70 (2)
Hospital stay (each night)	620	620 (1)	1860 (3)
Physiotherapy	30	720 (24)	1440 (48)
Direct costs		3254	11,013
Indirect costs (absent from work)	215	1075 (5)	3225 (15)
Total costs		4329	14,238

All costs in Euros (€) per patient

Aae et al. Microfracture is more cost-effective than autologous chondrocyte implantation: a review of level 1 and level 2 studies with 5 year follow-up. KSSTA. 2018; 26: 1044.

22

Zusammenfassung

1. Das Modell der Teilbelastung ist biomechanisch widerlegt!
2. Teilbelastungsvorgaben können nicht adäquat umgesetzt werden!
3. Eine progressivere Gewichtsbelastung hat nicht zu schlechteren Ergebnissen geführt!
4. An andere Gelenken kann eine progressivere Belastung Funktion steigern und Kosten reduzieren!
5. Wann beginnen wir nach knorpelregenerativen Eingriffen mit einer schmerzabhängigen Vollbelastung?



23