

**Bergische Universität
Wuppertal**
Fuhlrottstraße 10
42119 Wuppertal
Fachbereich G, Sportwissenschaft
klee@uni-wuppertal.de



<http://www.circuit-training-dehnen-dr-klee.de>

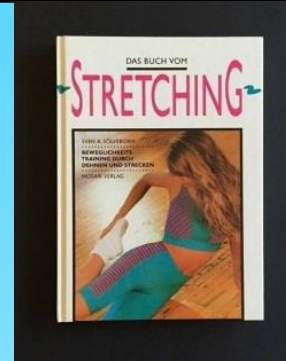
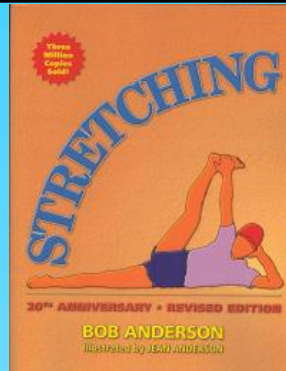
Priv.-Doz. Dr. A. Klee

»Update Dehnen – nicht immer, aber wieder öfter«

**Vortrag anlässlich des Sportmed./Sportwissenschaftl. Seminars
„Beweglichkeitstraining – wie, wann & warum?“**

Samstag, 7. November 2015 an der Universität Koblenz-Landau

Ende der 1980er
 Jahre: Dehnen –
 immer!!!
 (aber statisch)



Kennwerte	Kurzzeitdehnen: kurzfristige Effekte	Langzeitdehnen: langfristige Effekte
1. Bewegungsreichweite	Zunahme	Zunahme
2. max. Dehn.spannung	?	?
3. submax. Dehn.span.	<u>Abnahme</u>	<u>Abnahme</u>
4. Kontraktionskraft	Zunahme	Zunahme
5. Schnellkraftleistung	Zunahme	Zunahme
6. Verletzungsgefahr	<u>Abnahme</u>	<u>Abnahme</u>
7. Muskelkater	<u>Abnahme</u>	<u>Abnahme</u>

SPGELONLINE **02. September 2002**
„Das allseits empfohlene Stretchen des Körpers bei der Leibesertüchtigung ist offenkundig für die Katz ...“
„... im Schnitt dauert es folglich 23 Jahre, bis ein Sportler durchs Dehnen eine Verletzung vermeidet.“

Ressort wählen ▼ Ressort wählen ▼ Übersicht Weltraum Er

Home > Wissenschaft > Mensch & Technik

02. September 2002 Druckversion | Versenden | Leserbrief

AUSTRALISCHE FORSCHER

Stretchen ist überflüssig

Dehnungsübungen beim Sport haben kaum einen positiven Effekt, ergab eine neue Untersuchung. Das Stretchen kann demnach Muskelkater nicht verhindern und schützt bloß unerheblich vor Verletzungen.

All jene Menschen, die auf die lästigen Dehnübungen beim Sport verzichten, können dies fortan ohne schlechtes Gewissen tun.

Das allseits empfohlene Stretchen des Körpers bei der Leibesertüchtigung ist offenkundig für die Katz: Weder mindert es den Muskelkater, noch senkt es das Verletzungsrisiko, meldet das "British Medical Journal" in seiner aktuellen Ausgabe.



Fußballstar David Beckham beim Muskel-Dehnen

Dr Klee Landau 2015
<http://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>

Die Physiotherapeuten Bob Herbert und Michael Gabriel von der

Ab 2000: Dehnen – bringt nichts (für Kraft sogar kontraproduktiv)

Kennwerte	Kurzzeitdehnen: kurzfristige Effekte	Langzeitdehnen: langfristige Effekte
1. Bewegungsreichweite	Zunahme	Zunahme
2. max. Dehn.spannung	Zunahme	Zunahme
3. submax. Dehn.span.	<u>Abnahme</u>	<u>Abnahme</u>
4. Kontraktionskraft	Zunahme => Abnahme!!	Zunahme
5. Schnellkraftleistung	Zunahme => Abnahme!!	Zunahme
6. Verletzungsgefahr	<u>Abnahme</u>	<u>Abnahme</u>
7. Muskelkater	<u>Abnahme</u>	<u>Abnahme</u>

Verändert nach Klee & Wiemann (2012).

Dehnen – Training der Beweglichkeit.

Schriftenreihe Praxisideen, Verlag K. Hofmann, Schorndorf.

Dr Klee Landau 2015

<http://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>

Ab 2005: Dehnen – nicht immer, aber wieder öfter (vor allem auch dynamisch)

Kennwerte	Kurzzeitdehnen: kurzfristige Effekte	Langzeitdehnen: langfristige Effekte
1. Bewegungsreichweite	Zunahme	Zunahme
2. max. Dehn.spannung	Zunahme	Zunahme
3. submax. Dehn.span.	Zunahme	Abnahme
4. Kontraktionskraft	↔	Zunahme
5. Schnellkraftleistung	↔	Zunahme
6. Verletzungsgefahr	<u>Zerrungen: Abnahme</u>	<u>Abnahme</u>
7. Muskelkater	↔ Zunahme	<u>Abnahme</u>

Verändert nach Klee & Wiemann (2012).

Dehnen – Training der Beweglichkeit.

Schriftenreihe Praxisideen, Verlag K. Hofmann, Schorndorf.

Dr Klee Landau 2015

<http://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>

Kurzzeitdehnen

Langzeitdehnen

Vortest

Vortest

**Treatment
(Behandlung)**

10 – 20 min Dehnen

Mehrere Wochen, täglich
od. mind. 2 x Woche

Effekte

kurzfristige Gewöhnung,
Veränderung der visko-
elastischen Eigenschaften

langfristige Gewöhnung,
Wachstumsprozesse
(Hypertrophie?, Zunahme
der Sarkomere in Serie?)

direkt im Anschluss

einige Tage Pause
zwischen letzter
Trainingseinheit und

Nachtest

Nachtest

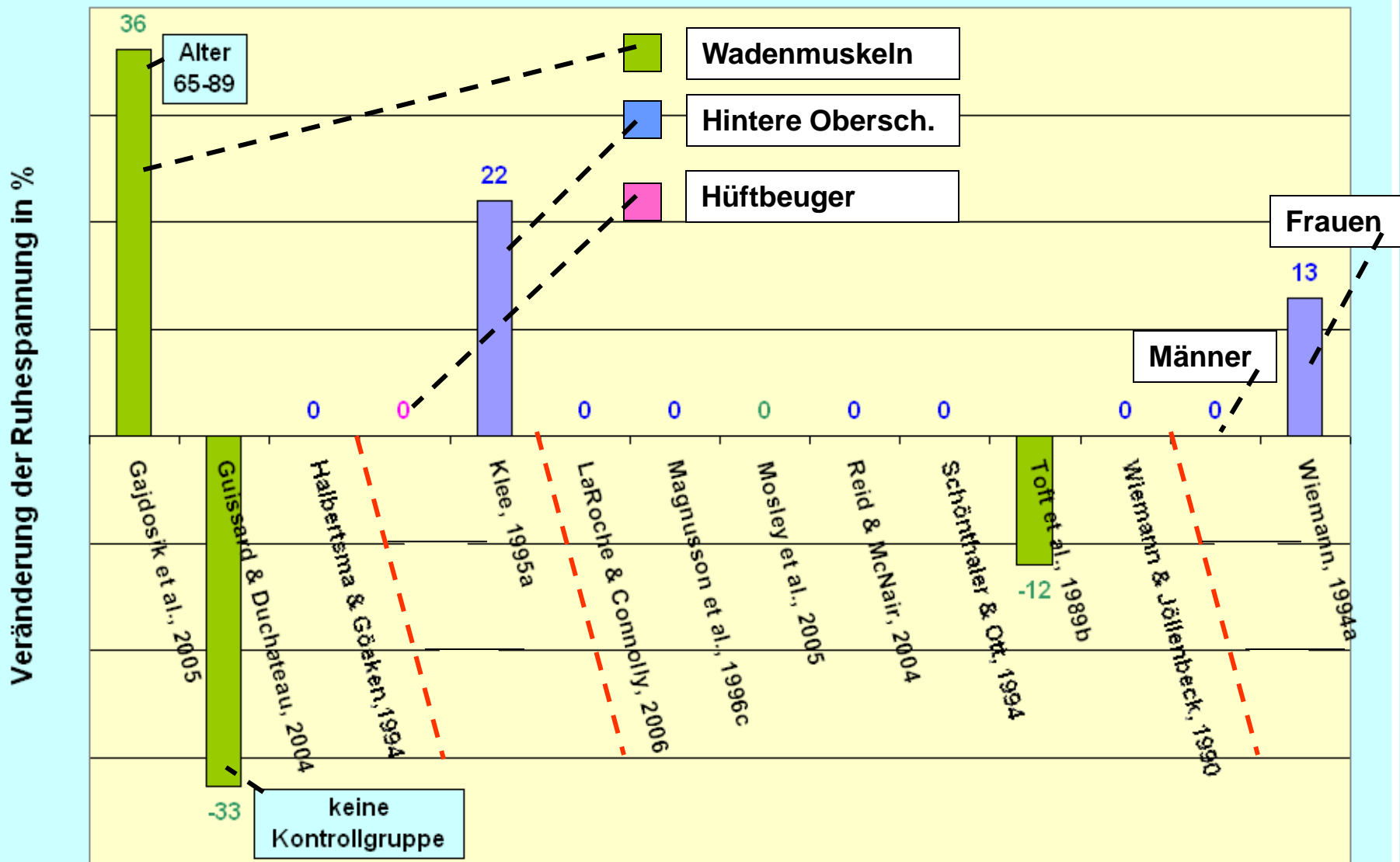
Wirkungen des Dehnungstrainings auf Dehnparameter

Kennwerte	Kurzzeitdehnen: kurzfristige Effekte	Langzeitdehnen: langfristige Effekte
1. Bewegungsreichweite	+ 8%	+ 15%
2. Maximale Dehnungsspannung	+ 23%	+ 30%
3. Submaximale Dehnungsspannung (Ruhespannung)	- 20%	↔, bzw. + 13%

Die Zunahme der Beweglichkeit wird vor allem durch eine **Zunahme der Toleranz gegen Dehnungsspannung** (erhöhte Schmerztoleranz) verursacht.

Wiemann, K.: Stretching – Grundlagen, Möglichkeiten, Grenze. Aus: Sportunterricht 42 (1993) 3: 91

http://www.biowiss-sport.de/stretch2_su.pdf



Ergebnisse zur Veränderung der Ruhespannung durch Langzeit-Dehnen in den vorliegenden 12 Primärstudien.

Fazit

Von den vorliegenden Untersuchungen zur Wirkung eines Langzeit-Dehnens wurde nur

- **2-mal eine Abnahme** der Ruhespannung festgestellt,
- **9-mal keine Veränderung** und
- **3-mal sogar eine Zunahme.**

=> Dehnungstraining scheint die Ruhespannung langfristig nicht zu reduzieren.

Gibt es eine Reizschwelle und wo liegt diese?



Wirkungen des Dehnungstrainings auf Kraftparameter

Kennwerte	Kurzzeitdehnen: kurzfristige Effekte	Langzeitdehnen: langfristige Effekte
1. Bewegungsreichweite	+ 8%	+ 15%
2. max. Dehn.spannung	+ 23%	+ 30%
3. submax. Dehn.span.	- 20%	⇔, bzw. + 13%
4. Kontraktionskraft	- 8%	
5. Schnellkraftleistung	2 - 5%, statisches Dehnen	

Wiemeyer, J. (2002).

Dehnen – eine sinnvolle Vorbereitungsmaßnahme im Sport?

Spectrum, 14 (1), 53-80.

(7 Studien)

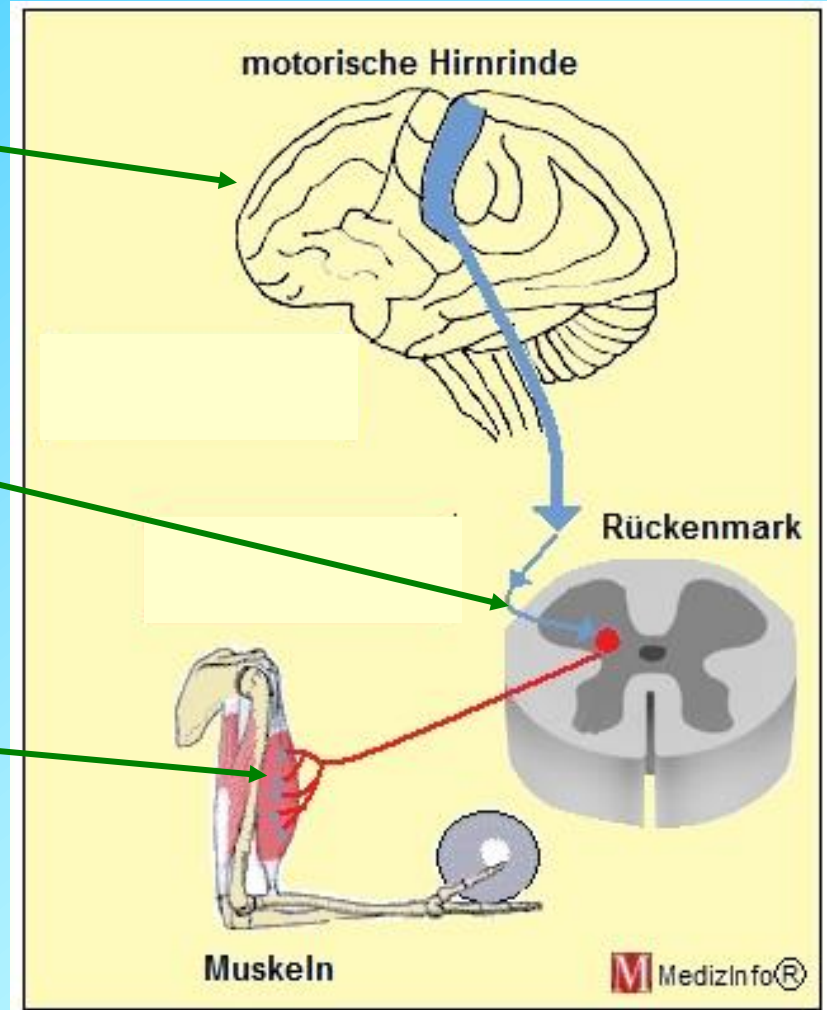
Drei mögliche Ursachen

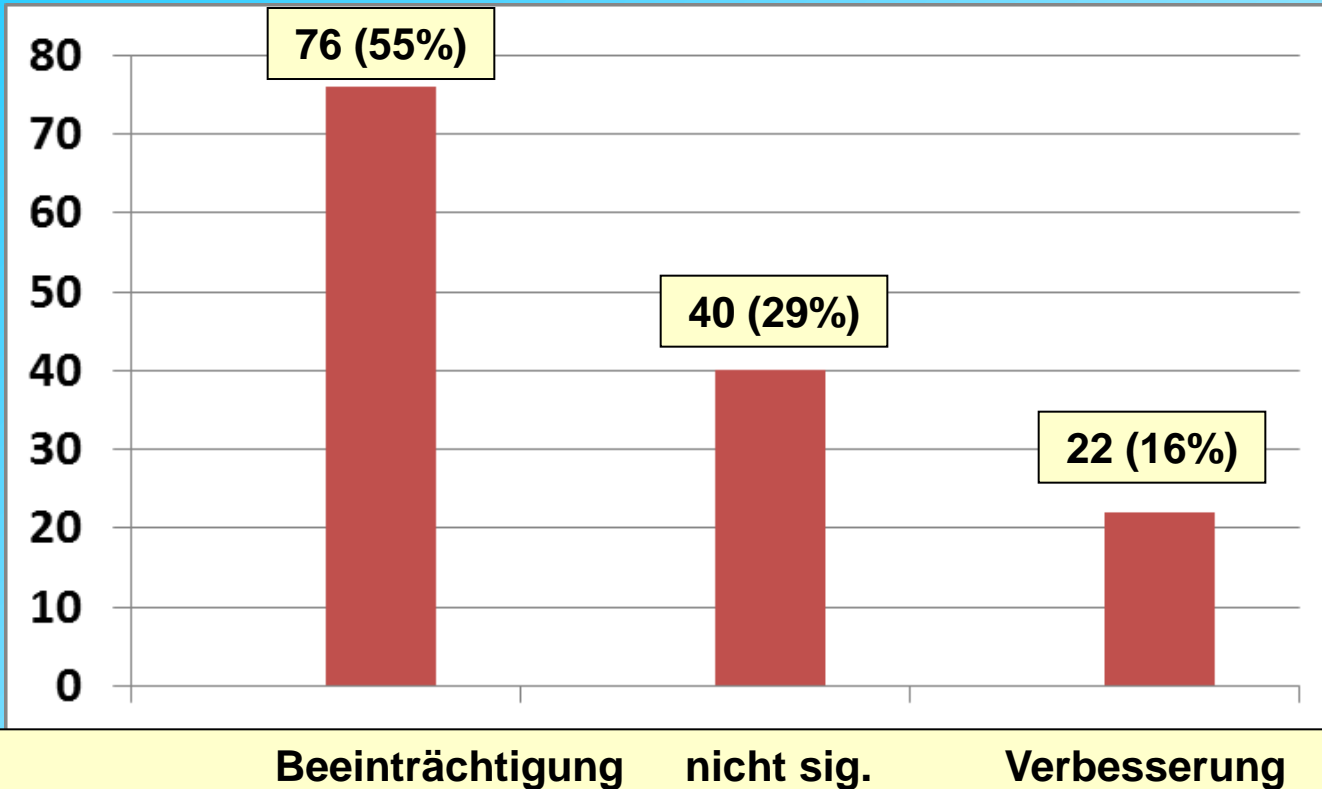
1. **Zentralnervöse Ursachen:** Absinken des allgemeinen zentralnervösen Aktivierungs-niveaus (**experimentell nachgewiesen durch kontralaterale Effekte**).
2. **Neuromuskuläre Ursachen:** Die Reduktion der Reflex-, bzw. Motoneuronenaktivität.
3. **Biomechanische Ursachen:** Dehnungstraining belastet durch die auftretenden Dehnungsspannungen die Sehnen und die Muskulatur, insbesondere die fibrillären Strukturen innerhalb der Muskelfaser.

Wiemeyer J. (2003).

Dehnen und Leistung – primär psychophysiologische Entspannungseffekte?

Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin.
54, 288-294.





Die Beeinflussung der **Leistung**, Anzahl von 138 Messungen in 78 Studien

Behm DG & Chaouachi A. (2011).

A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance.

Unterschiede werden verursacht durch

- 1. Messgröße (Sprint, Sprung, Maximalkraft)**
- 2. Dehnmethode (statisch, dynamisch, PNF)**
- 3. Dehnintensität (maximal, submaximal)**
- 4. Umfang des Dehnprogramms (10-90 Sek pro Übung, wie viele Übungen, Sätze, Muskelgruppen)**
- 5. Versuchspersonen (Männer, Frauen; Sportstudenten, Breiten-, Leistungssportler, Alter)**
- 6. Versuchsablauf (Pause vor Nachtest, aktivierende Übungen)**

Statisch (Kniewinkel)

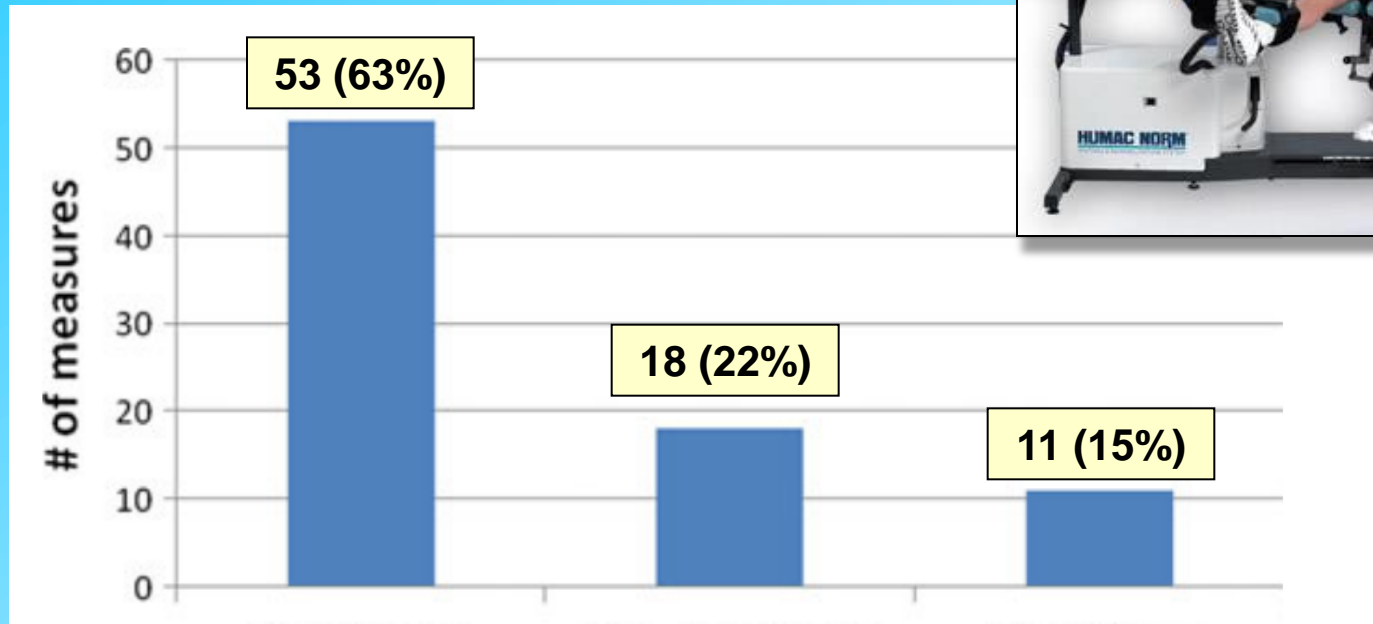
Dynamisch

Isokinetisch (Winkelgeschwindigkeit)

Qualität der Studie: Welche Zeitschrift (Impact-Faktor, Peer-Review)? Autor?
Bewertung der Qualität anhand von Kriterien (Kontrollgruppe, Statistik ...)

Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

- 1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Kraft, Schnellkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?**
- 2. Ab welchem Umfang wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 3. Ab welcher Intensität wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 4. Wie lange dauert es, bis die Leistungseinbußen wieder abgeklungen sind?**
- 5. Können „tonisierende“ Übungen die Leistungseinbußen ausgleichen?**
- 6. Ist das dynamische Dehnen eine Alternative zum statischen Dehnen? Kommt es dabei auch zu Leistungseinbußen?**

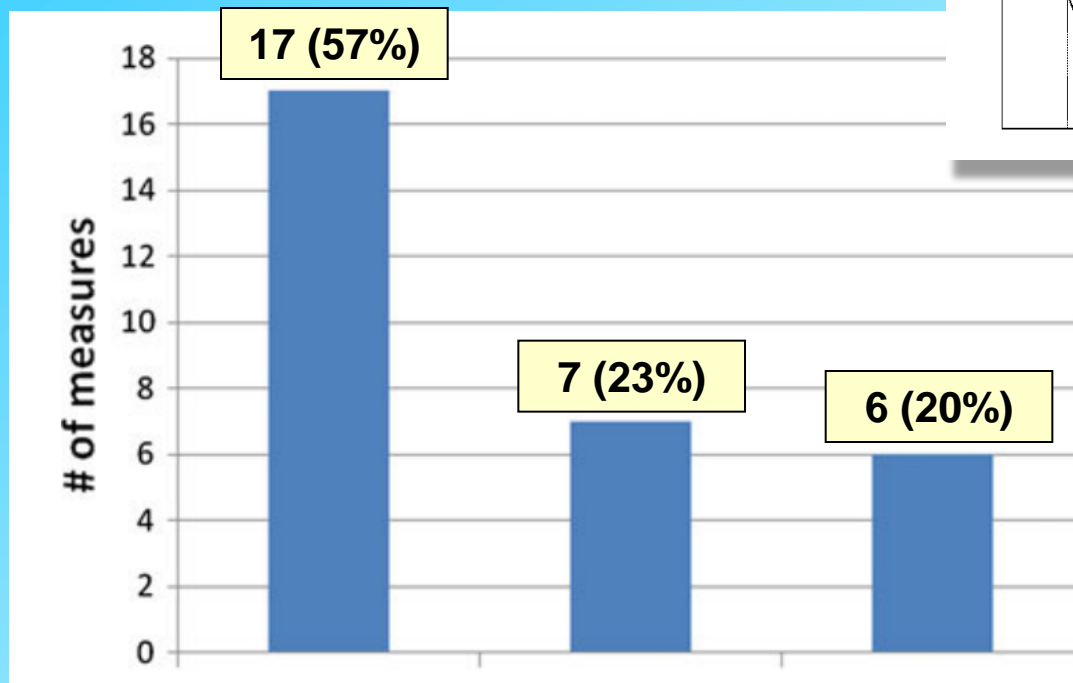
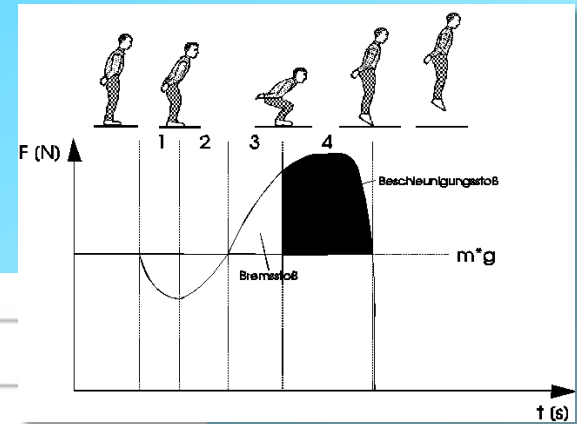


Beeinträchtigung nicht sig. Verbesserung

Die Beeinflussung der **Maximalkraft**, Anzahl von 82 Messungen in 42 Studien

Behm DG & Chaouachi A. (2011). S. 34

A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance.

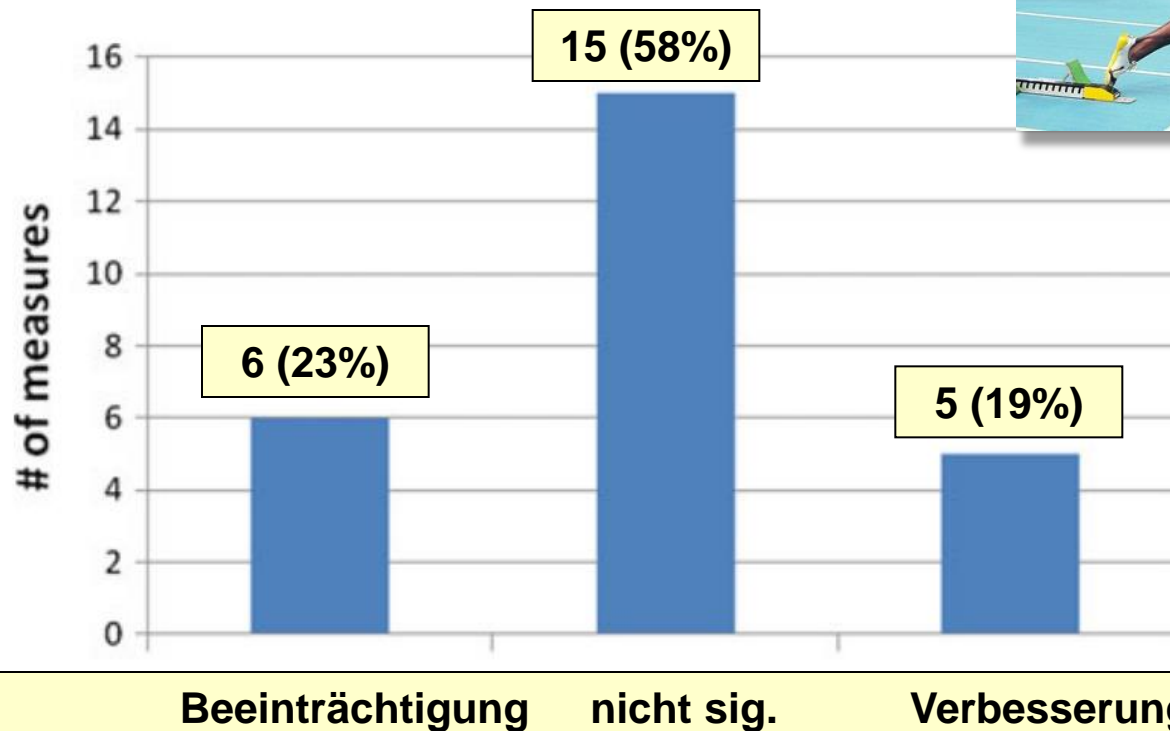


Beeinträchtigung nicht sig. Verbesserung

Die Beeinflussung der **Sprungkraft**, Anzahl von 30 Messungen in 20 Studien

Behm DG & Chaouachi A. (2011). S. 35

A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance.



Die Beeinflussung der **Sprintleistung**, Anzahl von 26 Messungen in 16 Studien

Behm DG & Chaouachi A. (2011). S. 35

A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance.

Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Maximalkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?

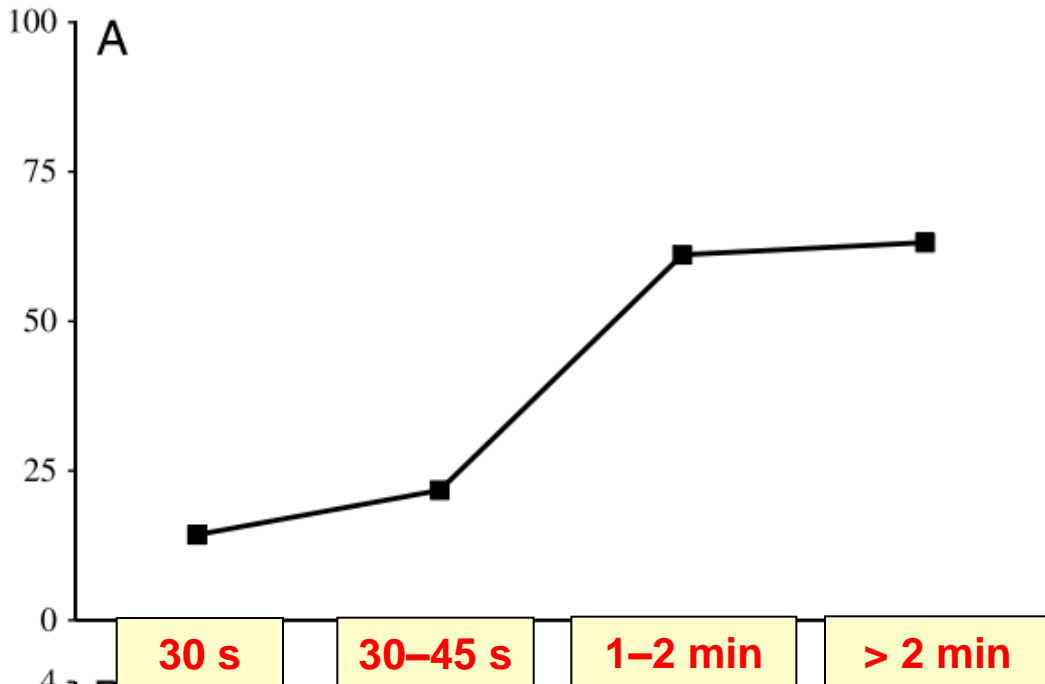
Blaue Zahlen: die durchschnittliche Reduzierung der Leistung

	Beeinträchtigung	nicht signifikant	Verbesserung
Maximalkraft	63% (-5,1%)	22%	15%
Sprungkraft	57% (-2,4%)	23%	15%
Sprintleistung	23% (-1,3%)	58%	19%

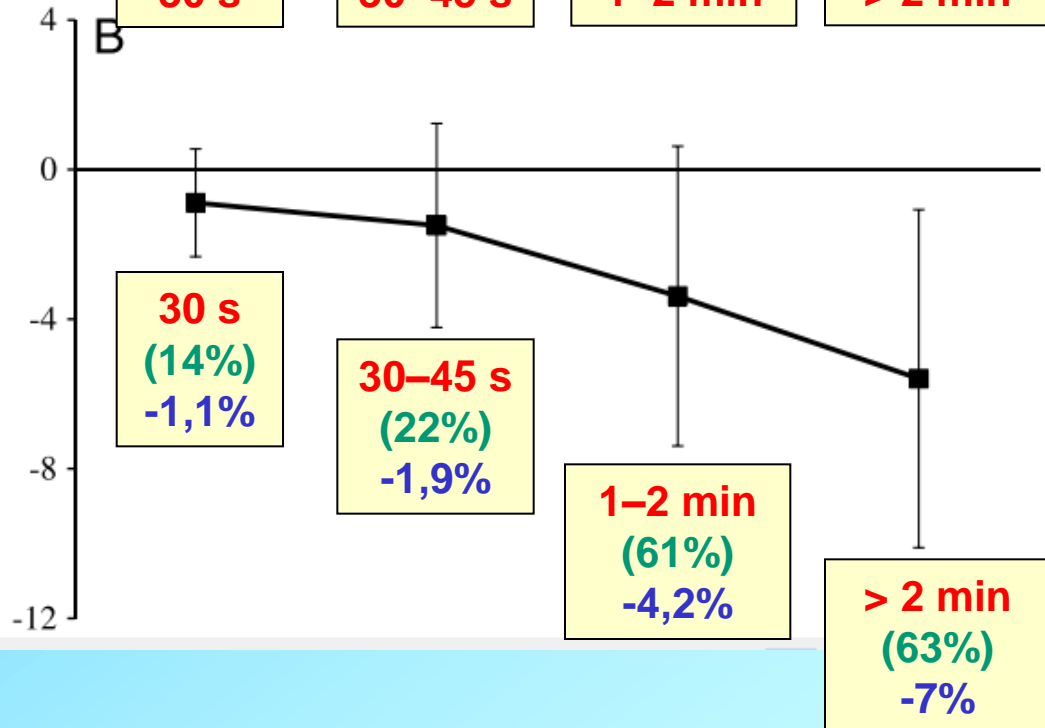
Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

- 1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Kraft, Schnellkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?**
- 2. Ab welchem Umfang wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 3. Ab welcher Intensität wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 4. Wie lange dauert es, bis die Leistungseinbußen wieder abgeklungen sind?**
- 5. Können „tonisierende“ Übungen die Leistungseinbußen ausgleichen?**
- 6. Ist das dynamische Dehnen eine Alternative zum statischen Dehnen? Kommt es dabei auch zu Leistungseinbußen?**

Wahrscheinlichkeit der Abn



Ausmaß der Abnahme



Die Beziehung zwischen **Dehndauer** und **Leistungseinbuße**.

Kay, A. D. & Blazevich, A. J. (2012). Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*: 44, 1, 154-164.

Dr Klee Landau 2015
<http://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>

Dehndauer
Wahrscheinlichkeit der Abn.
Ausmaß der Abnahme

Behm DG & Chaouachi A. (2011).

**A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance.
Eur J Appl Physiol. 111, 11, 2633-2651.**

“The lack of impairment may be related to a number of factors. These include static stretching that is of short duration (< 90 s total, [3 stretches of 30 s]) with a stretch intensity less than the point of discomfort.”

Kay, AD & Blazevich, AJ (2012).

**Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review.
Medicine & Science in Sports & Exercise. 44, 1, 154–164.**

“Shorter durations of stretch (< 60 s) can be performed in a pre-exercise routine without compromising maximal muscle performance.”

Simic L, Sarabon N & Markovic G. (2013).

**Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance?
A meta-analytical review.**

Scand J Med Sci Sports. 23, 2,131-148.

“... with the smallest negative acute effects being observed with stretch duration of ≤ 45 s.”

Behm DG & Chaouachi A. (2011).

“However, it would be wise to be **cautious** when implementing static stretching of any duration or for any population when high-speed, rapid SSC [stretch–shortening-cicle], explosive or reactive forces are necessary, particularly if any **decreases in performance, however small, would be important.**“ (p. 2647)



In Situationen, bei denen auch eine kleine LeistungseinbuÙe den Unterschied ausmachen kann (100 m Finale), sollte man vorsichtig sein und eher dynamisch dehnen gefolgt von aktivierenden Übungen.

Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Kraft, Schnellkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?
2. Ab welchem Umfang wird die Leistung negativ beeinflusst?

3. Ab welcher Intensität wird die Leistung negativ beeinflusst?

„Two minutes of stretching at 90% intensity had no significant influence on muscle function.“

Young W, Elias G & Power J (2006).

Effects of static stretching volume and intensity on plantar flexor explosive force production and range of motion.

Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 46, 3, 403-411

4. Wie lange dauert es, bis die Leistungseinbußen wieder abgeklungen sind?
5. Können „tonisierende“ Übungen die Leistungseinbußen ausgleichen?
6. Ist das dynamische Dehnen eine Alternative zum statischen Dehnen? Kommt es dabei auch zu Leistungseinbußen?

Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Kraft, Schnellkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?
2. Ab welchem Umfang wird die Leistung negativ beeinflusst?
3. Ab welcher Intensität wird die Leistung negativ beeinflusst?
4. **Wie lange dauert es, bis die Leistungseinbußen wieder abgeklungen sind?**

6-10 Minuten

Bingul, BM (2014).

The Optimal Waiting Time for Hamstring Peak Power after a Warm-Up Program with Static Stretching.

Anthropologist, 18, 3, 777-781

“However, this negative effect disappeared after the six minutes waiting time ($p < 0.05$).”

Mizuno, T (2014).

Stretching-induced deficit of maximal isometric torque is re-stored within 10 minutes.

J Strength Cond Res. 28, 1, 147-153

5. Können „tonisierende“ Übungen die Leistungseinbußen ausgleichen?
6. Ist das dynamische Dehnen eine Alternative zum statischen Dehnen? Kommt es dabei auch zu Leistungseinbußen?

Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

- 1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Kraft, Schnellkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?**
- 2. Ab welchem Umfang wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 3. Ab welcher Intensität wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 4. Wie lange dauert es, bis die Leistungseinbußen wieder abgeklungen sind?**
- 5. Können „tonisierende“ Übungen die Leistungseinbußen ausgleichen?**
- 6. Ist das dynamische Dehnen eine Alternative zum statischen Dehnen? Kommt es dabei auch zu Leistungseinbußen?**



Fig. 11: Weighted jumps at 30 % of one's 1-RM in the third study



Sprünge mit Zusatzlast (30% Maximum)

tuck jumps (Hocksprünge)

Aktivierende (tonisierende) Übungen => postactivation potentiation (PAP)

Mahli, M.R. (2012). Acute effects of stretching on athletic performance: **the ability of some exercises in compensating stretching-related performance deficits.**

Dissertation, Universität Saarbrücken.

<http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2012/4876/pdf/Doktorarbeit.pdf>

Hillebrecht, M. (2013).

Dehnen und Kraftverhalten.

Münster: LIT Verlag.



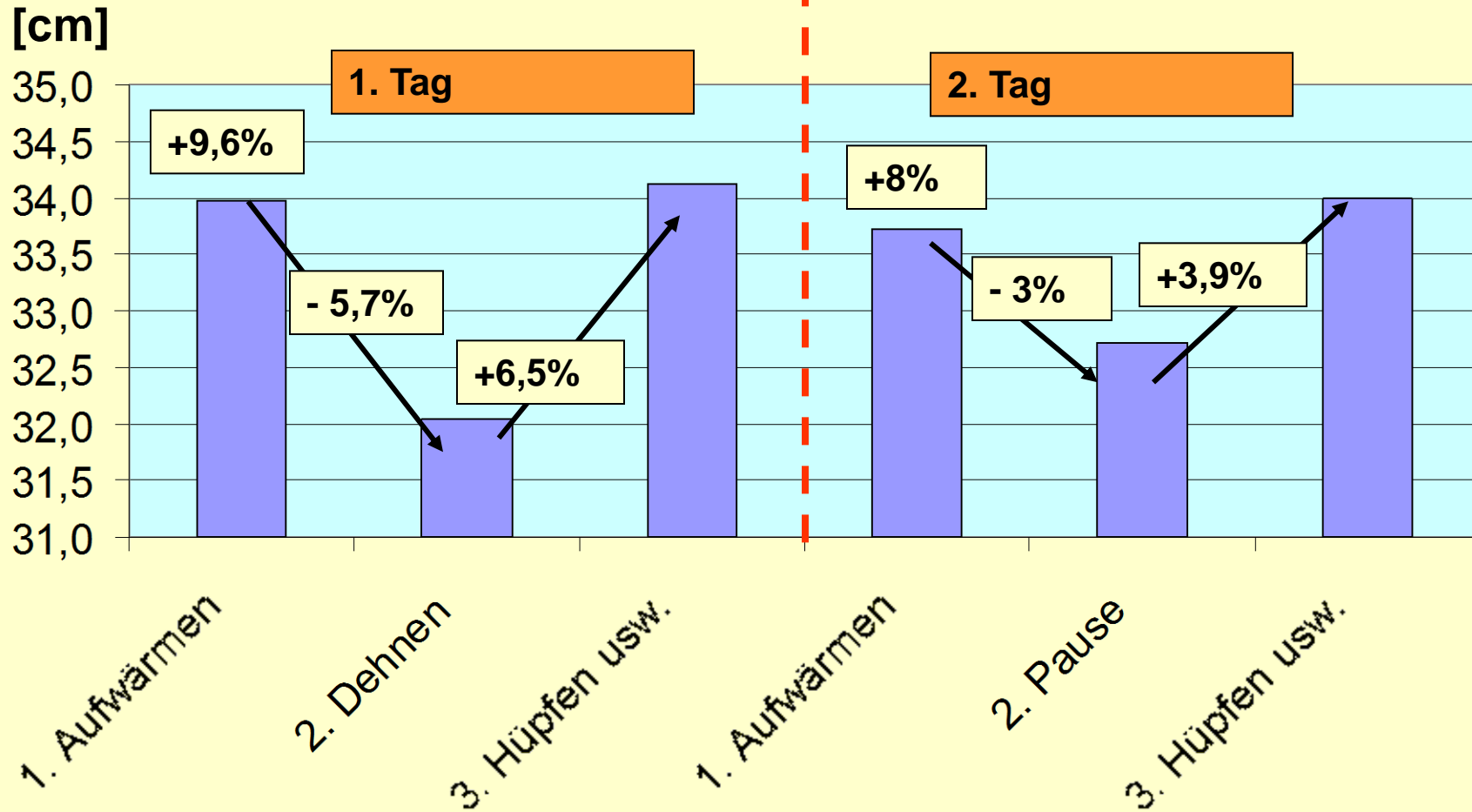
Martin Hillebrecht
Dehnen und Kraftverhalten
Experimentelle Studien zum kurzfristigen Einfluss von Dehntechniken auf die Kraftfähigkeiten

LIT

Dr Klee Landau 2015

<http://circuit-training-dehnen-dr-kee.de/>

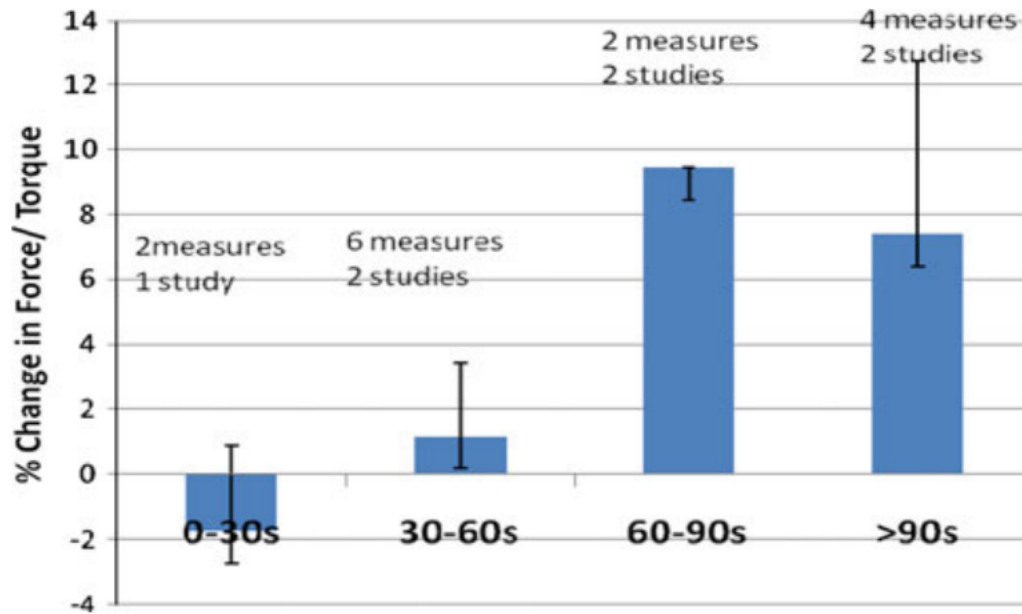
Veränderung der Sprungkraft durch Aufwärmen, Dehnen (bzw. Pause) und Tonisierung



Wiemeyer, Josef (2007). Zur zeitlichen Stabilität der negativen Effekte statischen Dehnens auf Schnellkraftleistungen. In: Freiwald et al. (Hrsg.): Prävention und Rehabilitation. Köln: Strauß. 1. Aufwärmen verbessert die Sprungkraft, 2. Dehnen und Pause verschlechtern die Sp.k., 3. Hüpfen (Tonisierung) gleicht Reduzierung wieder aus

Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

- 1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Kraft, Schnellkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?**
- 2. Ab welchem Umfang wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 3. Ab welcher Intensität wird die Leistung negativ beeinflusst?**
- 4. Wie lange dauert es, bis die Leistungseinbußen wieder abgeklungen sind?**
- 5. Können „tonisierende“ Übungen die Leistungseinbußen ausgleichen?**
- 6. Ist das dynamische Dehnen eine Alternative zum statischen Dehnen? Kommt es dabei auch zu Leistungseinbußen?**



Die Wirkung des **dynamischen** Dehnens auf Kraft- und Schnellkraftleistungen (7 Studien, 14 Messungen).

„Dynamic stretching has been shown to either have **no** effect or may **augment** subsequent performance, especially if the duration of the dynamic stretching is prolonged.“

Behm DG, Chaouachi A. (2011).

A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. Eur J Appl Physiol. 111, 11, 2633-2651.

Sehr intensives, umfangreiches statisches Dehnen reduziert die Kraft- und Schnellkraftleistungen.

- 1. Wie stark werden die verschiedenen Leistungen (Kraft, Schnellkraft, Sprungkraft, Sprintleistung) beeinflusst?**
 - **Maximalkraftmessungen stärker als komplexe sportliche Bewegungen (Sprint)**
- 2. Ab welchem Umfang wird die Leistung negativ beeinflusst?**
 - **Bei 30-45 s sind kaum Leistungseinbußen zu erwarten.**
- 3. Ab welcher Intensität wird die Leistung negativ beeinflusst?**
 - **2 Min bei 90% Dehnintensität keine Leistungseinbuße**
- 4. Wie lange dauert es, bis die Leistungseinbußen wieder abgeklungen sind?**
 - **6-10 Minuten**
- 5. Können „tonisierende“ Übungen die Leistungseinbußen ausgleichen?**
 - **Ja, z. B. Hüpfen (Hocksprünge)**
- 6. Ist das dynamische Dehnen eine Alternative zum statischen Dehnen? Kommt es dabei auch zu Leistungseinbußen?**
 - **Durch dynamisches Dehnen kommt es kaum zu Leistungseinbußen.**
 - **Intensives, umfangreiches dynamisches Dehnen kann die Leistung sogar steigern.**

Wirkungen des Dehnungstrainings auf Dehn- und **Kraftparameter**

Kennwerte	Kurzzeitdehnen: kurzfristige Effekte	Langzeitdehnen: langfristige Effekte
1. Bewegungsreichweite	+ 8%	+ 15%
2. max. Dehn.spannung	+ 23%	+ 30%
3. submax. Dehn.span.	- 20%	⇔, bzw. + 13%
4. Kontraktionskraft	- 7% stat. D. (> 45 Sek.)	⇔, bzw. + 13%
5. Schnellkraftleistung	- 5%, stat. D. (> 45 Sek.) ⇔, dynamisches Dehnen ↑	Zunahme

Kokkonen J, Nelson AG, Eldredge C, Winchester JB. (2007).
Chronic static stretching improves exercise performance.
Med Sci Sports Exerc. 39, 10, 1825-1831.

Zur Wirkung des Dehnungstrainings als Verletzungsprophylaxe

Vier Metaanalysen und Übersichtsarbeiten

„weder generell positive noch generell negative
Effekte von Dehnen auf das Verletzungsrisiko“,

Wiemeyer (2002)

„pauschale Aussagen zur verletzungsprophylaktischen
Wirkung von Dehnen nicht zu belegen“,

Marschall & Ruckelshausen (2004)

„Stretching was not significantly associated with a reduction in total injuries“,

Thacker, Gilchrist, Stroup & Kimsey (2004)

„...the average subject would need to stretch for 23 years to prevent one Injury“,

Herbert & Gabriel (2002)

Pope, **Herbert**, Kirwan (1998)

Pope, **Herbert**, Kirwan & Graham (2000)

Welche Arten von Verletzungen werden erhoben?

Injury Type	Control (N = 544)	Stretch (N = 549)	Total (N = 1093)
Ankle Sprains (Bänderrisse)	16	11	27
Stress Fractures – Tibia (Brüche)	8	4	12
Stress Fractures – Foot	0	4	4
Periositis – Tibia (Knochenhautentz.)	0	2	2
Achilles Tendonitis (Sehnenentzünd.)	0	1	1
Anterior Compartment syndrome	1	1	2
Total	25	23	48

Pope, Herbert, Kirwan (1998).

Effects of ankle dorsiflexion range and preexercise calf muscle stretching on injury risk in army recruits.

Australian J Physiother; 44: 16577.

Bei Pope et al. 1998 wurden nur andere Verletzungen festgestellt,
 bei Pope et al. 2000 nur knapp **10% Muskelzerrungen (s. u.)**.

		Control (N = 803)	Stretch (N = 735)	Total (N = 1538)
Verletzungen der Beine				
Knochen	Stress fracture (Ermüdungsbrüche)	42	47	89
	Acute fracture (akute Brüche)	1	0	1
	Periostitis (Knochenhautentzünd.)	10	15	25
	Stress changes	2	2	4
	Σ	55	64	119
Weichteile	Joint (articular) (Gelenksverletz.)	40	27	67
	Ligament sprain (Bänderrisse)	38	28	66
	Muscle strain (Muskelzerrungen)	21	14	35
	Tendonitis (Sehnenentzündungen)	17	20	37
	Meniscal lesion (Meniskusverletz.)	1	2	3
	Compartment syndrome	1	1	2
	Other (bursitis) (Schleimbeutel)	2	2	4
	Σ	120	94	214
Total		175	158	333

10%

Dr Klee Landau 2015

<http://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>

Pope, Herbert, Kirwan & Graham (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Med Sci Sports Exerc.*, 32(2): 271-7.

Pope, Herbert, Kirwan & Graham (2000).

A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury.

***Med Sci Sports Exerc.*, 32(2): 271-7.**

	Control (N = 803)	Stretch (N = 735)
Muscle strain (Muskelzerrungen)	21	14
Körperregion		
Unterschenkel	9	10
Oberschenkel	10 1,2%	2 0,3%
Hüftrotatoren	2	2

Der Unterschied bei den Oberschenkeln ist statistisch signifikant (S. 176).

McHugh MP, Cosgrave CH. (2010).

To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance.

Scand J Med Sci Sports. 20 (2): 169-81.

Nur wenige experimentelle Studien, die die Wirkung des Dehnens bei der Vermeidung von Sehnen- und Muskelverletzungen untersuchen

193 Footballspielern, 2 Spielzeiten

In der 2. Saison dehnten die Sportler im Gegensatz zur 1. Saison vor dem Sprinttraining die hinteren und vorderen Oberschenkelmuskeln, die Adduktoren und die Wadenmuskeln

Injury Type	1994 No Stretch	1995 Stretch
Other injuries (Alle Verletzungen)	112	132
Musculotendinous strains (Zerrungen)	43	21
Total	155	153

Signifikante Abnahme!

Cross & Worrell (1999).
Effects of a static stretching program on the incidence of lower extremity musculotendinous strains.
J. Athl. Train., 34, 11-14.

2377 Sportler, 12 Wochen, Instruktion und Befragung über das Internet.

Die Dehngruppe (N = 1.220) dehnte 14 Minuten vor und nach dem Sport die hinteren und vorderen Oberschenkelmuskeln, die Adduktoren, die Hüftbeuger, die Rotatoren der Hüfte und des Rumpfes und die Wadenmuskeln (7 Übungen, 30 Sek. statisch).

Injury Type	controll	stretch
Other injuries	562 / 1000	542 / 1000
Muscle, ligament & tendon injuries (Muskel-Sehnen-Verletzungen)	177 / 1000	133 / 1000

Signifikant weniger!

Jamtvedt G, Herbert RD et al. (2009).

A pragmatic randomised trial of stretching before and after physical activity to prevent injury and soreness.

Br J Sports Med.

„Zwei neuere Untersuchungen lassen eher den Schluss zu, dass **Zerrungen durch Dehnungstraining reduziert** werden können.“

Klee, A. (2006):

Zur Wirkung des Dehnungstrainings als Verletzungsprophylaxe – eine Analyse der empirischen Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Verletzungsarten.

In: Sportwissenschaft, 1, 23 - 38.

„Three out of the seven studies noted **significant reductions in musculo-tendinous** and ligament injuries following a static stretching protocol despite nonsignificant reductions in the all-injury risk.“

Small K, Mc Naughton L, Matthews M. (2008):

A systematic review into the efficacy of static stretching as part of a warm-up for the prevention of exercise-related injury.

Res Sports Med. 16 (3): 213-31.

„Stretching did not produce ... significant reductions in all-injury risk..., but ... **reduced the risk of injuries to muscles, ligaments and tendons** ...“

Jamtvedt G, Herbert RD et al. (2010):

A pragmatic randomised trial of stretching before and after physical activity to prevent injury and soreness.

Br J Sports Med. 44 (14): 1002-9.

„... stretching in addition to warm-up does not affect the incidence of overuse injuries. There is evidence that pre-participation **stretching reduces the incidence of muscle strains** ...“

McHugh MP, Cosgrave CH. (2010):

To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance.

Scand J Med Sci Sports. 20 (2): 169-81.

„...the average subject would need to stretch for **23 years** to prevent one Injury”, **Herbert & Gabriel (2002)**

Andere Untersuchungen ergeben andere Werte:

5 ¼ Jahre

Jamtvedt G, Herbert RD et al. (2009).

A pragmatic randomised trial of stretching before and after physical activity to prevent injury and soreness.

Br J Sports Med. 44 (14): 1002-9

Knapp 9 Jahre

Cross & Worrell (1999).

Effects of a static stretching program on the incidence of lower extremity musculotendinous strains.

J. Athl. Train., 34, 11-14.

Aber dies ist abhängig vom Verletzungsrisiko, das abhängt vom Trainingszustand, von der Belastung, vom Alter, von der Trainingshäufigkeit ...

Praktische Empfehlungen



1. Bei Sportarten, bei denen eine maximale Beweglichkeit Voraussetzung zur Durchführung der Bewegung ist (Turnen, Hürdenlauf ...), ist ein Dehnen (ggf. auch statisches Dehnen mit einer Dehdauer von **45-60 Sek.**) beim **Aufwärmen** unabdingbar.
2. Am Ende des Dehnens sollten **dynamische**, ggf. sogar ballistische Dehnungsübungen durchgeführt werden.
3. Um Leistungseinbußen zu vermeiden, sollten nach dem Dehnen **aktivierende** Übungen absolviert werden.
4. Auch bei anderen Sportarten, bei denen es zu maximalen Gelenkausschlägen kommt, bei denen eine maximale Beweglichkeit allerdings **nicht** Voraussetzung zur Durchführung der Bewegung ist (Ball sportarten, Speerwurf ...), sollten statische Dehnungen von kürzerer Dauer (**30 Sek.**) absolviert werden, eher **submaximal**, gefolgt von **dynamischen** Dehnungen und **aktivierenden** Übungen. Man kann auch ganz auf das statische Dehnen verzichten.
5. Bei Bewegungsformen, bei denen es zu keinen maximalen Gelenkausschlägen kommt (**Joggen**), sprechen kaum Argumente für ein Dehnen beim Aufwärmen.

6. Ein **Langzeitdehnen** sollte in einer eigenen Trainingseinheit absolviert werden. Hierbei sollten auch die Methoden des Anspannungs-Entspannungs-Dehnens und des Antagonisten-Anspannungs-Dehnens eingesetzt werden.



- SS 2015
- SS 2013
- Vorträge und Fortbildungen
- SS 2014
- **Publikationen**
- Alle Vorträge, durchgeführte Fortbildungen, Poster

Home / Uni / Publikationen

Publikationen

Klee, A. (2015): Richtig dehnen: Mehr Motivation durch Abwechslung. In: SportPraxis 3+4, S. 12-16

Zusatzmaterial

1. Klee, A. (2013): Update Dehnen. Sportunterricht 62, 5: 130-134.

Zusatzmaterial

2. Klee, A. (2013): Update Dehnen. Athletik – Zeitschrift für Gewichtheben, Kraftsport, Fitness und Ges
3. Klee, A. / Wiemann, K. (2012): Dehnen - Training der Beweglichkeit. Schriftenreihe Praxisideen, V Auflage.
4. Klee, A. (2011): Dehnen beim Tennis: Sinnvoll oder Mythos. In: TennisSport. Heft 5, S. 5-11.
5. Klee, A. (2011): Circuit-Training und Fitness-Gymnastik. Schriftenreihe Praxisideen, Verlag K. Hofma
6. Klee, A. / Wiemann, K. (2010): Movilidad y flexibilidad. Método práctico de estiramientos. Verlag, Pa Buchs: Klee, A. / Wiemann, K. (2005): Beweglichkeit / Dehnfähigkeit. Schriftenreihe Praxisideen, Ve
7. Klee, A. (2008): Circuit-Training und Fitness-Gymnastik. Schriftenreihe Praxisideen, Verlag K. Hofma

www.circuit-training-dehnen-dr-klee.de/index.php/2013-02-14-16-18-19/publikationen

Verlag Dialog Campus Ungarn Übersetzung de



Update Dehnen

Andreas Klee

Beim Dehnen gibt es eine große Verunsicherung, da einige Wirkungen in Frage gestellt werden wie z. B. die Verletzungsprophylaxe. Außerdem soll es die Maximal- und Schnellkraft negativ beeinflussen. In den Studien wurden aber vor allem Verletzungen des passiven Bewegungsapparates untersucht. Fokussiert man auf die Vorbeugung von Muskel- und Sehnenverletzungen, so zeigt sich ein größerer Effekt (- 25-50%). Da sich zuletzt nun wieder gezeigt hat, dass sich ein durchdachtes Dehnen nicht negativ auf die Leistung auswirkt, sollte man wieder mit größerer Sicherheit das Dehnen im Unterricht berücksichtigen und dies sowohl beim Aufwärmen als auch bei der gezielten Vermittlung dieser Erkenntnisse.

Stretching Reconsidered

Stretching is connected with deep uncertainty, because some effects, like preventing injuries, are questioned. In addition maximal strength and power may be negatively influenced. However, such studies mainly researched injuries of the passive movement apparatus. If one focuses on the prevention of injuries to muscles and tendons, a significant effect (25% to 50%) can be shown. Based on recent studies suggesting that cautious stretching does not negatively affect the performance, physical educators should consider stretching with higher certainty both during warm-up and when they specifically teach stretching.

Das Dehnen wurde in dieser Zeitschrift 2009 unter dem Titel „Beweglichkeitstraining im Schulsport: Allheilmittel oder Zeitverschwendung?“ (König & Gesehl) behandelt. Dieser Titel steht stellvertretend für eine Verunsicherung, die nach einer Phase zu beobachten ist, in der man teilweise etwas vorschnell glaubte, eine Vielzahl von Zielen durch Dehnen erreichen zu können. So wurden in den letzten Jahren nach der Möglichkeit, durch Dehnen langfristig die Ruhespannung absenken zu können, vor allem auch die Verletzungsprophylaxe durch Dehnen in Frage gestellt, das traditionell stärkste Argument für ein Dehnen im Sportunterricht. Da diese neuen Erkenntnisse im Internet häufig übertrieben plakativ verbreitet werden und dort auch von den SchülertInnen schneller wahrgenommen werden als früher und diese dies beim Dehnen im Sportunterricht dann kritisch äußern, werden auch die SportlehrerInnen verunsichert. Diese Verunsicherung ist aber weitgehend unnötig, wie der folgende Beitrag zeigen soll.

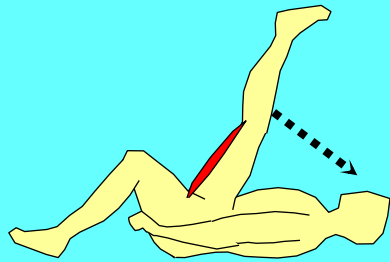
Wirkungen von Dehnen

Zunächst ist zu unterscheiden zwischen den Wirkungen, die man bei einem Kurzzeitdehnen erzielt, und denen, die man mit einem regelmäßigen, mehrwöchigen Dehnen erreicht (Tab. 1). Während man beim Krafttraining unmittelbar einsieht, dass ein einmaliges training

von davon aus, dass beim kurzfristigen und beim mehrwöchigen Dehnungstraining bei allen Kennwerten gleiche Wirkungen erreicht werden, ein Denkfehler, wie Tabelle 1 z. B. beim dritten Wert zeigt. Da sich vor allem beim sechsten und siebten Kennwert neue Erkenntnisse ergeben haben, werden diese ausführlicher dargestellt. Die anderen Ergebnisse können bei Interesse in älteren Veröffentlichungen nachge-

8:33
7.2015

Klee, A. (2013): Update Dehnen. Sportunterricht 62, 5: 130-134.
<http://www.circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>



**Bergische Universität
Wuppertal
Fuhlrottstraße 10
42119 Wuppertal
Fachbereich G, Sportwissenschaft**



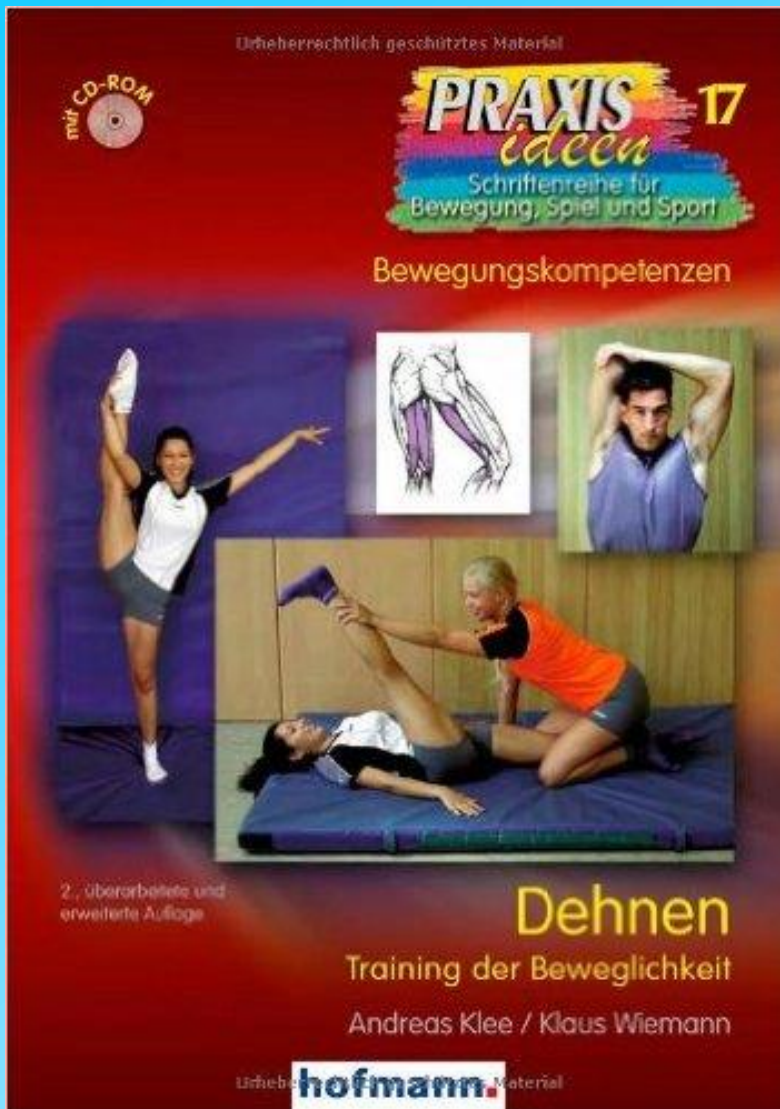
Danke für Ihre Aufmerksamkeit

E-Mail

klee@uni-wuppertal.de

Internet

<http://www.circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>



Klee & Wiemann: Beweglichkeit und Dehnfähigkeit. Schorndorf: Hofmann, 2004.

Beim Aufwärmen nicht maximal dehnen!



Bei diesen 3 Übungen
10 s statisch dehnen

Bei dieser Übung
langsam kreisen
(vor- und rückwärts)



Die folgenden 6 Übungen:
10-mal rhythmisch-federnd dehnen



Abb. 144: Dehnprogramm zur Vorbereitung auf eine Lauf- und Wurfdisziplin.

Klee & Wiemann (2012). Dehnen – Training der Beweglichkeit. Schriftenreihe Praxisideen, Verlag K. Hofmann, Schorndorf. Buch mit CD: 148 Übungen und 11 Dehnprogramme als PDF-Dokumente.

Einführung

Übungen

Eigene Übungen

Dehnprogramme

Beispiele

Kapitel 6.3

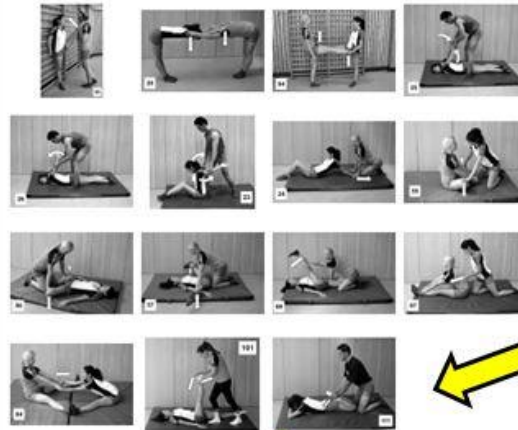
Dysbalance

? Hilfe

Beenden

hofmann

Bilder & Text drucken



Mit der dem Buch beiliegenden CD kann man 148 Dehnübungen, 11 Dehnprogramme und zahlreiche Materialien ausdrucken.

Vor allem aber kann man sich aus den Übungen auch eigene Dehnprogramme zusammenstellen und ausdrucken.

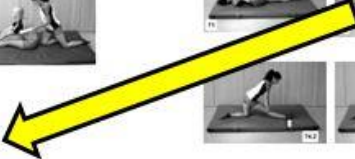
Dazu kann man aus den verschiedenen Bereichen nach und nach Übungen auswählen und mit der Maus ins Dehnprogramm ziehen.

<http://www.circuit-training-dehnen-dr-kee.de/>

Hier können Sie per Drag&Drop Übungen zu einem eigenen Dehnprogramm zusammenstellen.
Einfach die gewünschte Übung von der Übungssammlung rechts auf die freie Fläche nach links ziehen.
Übungen können nach der Auswahl mit der rechten Maustaste (Kontextmenü) gelöscht oder verschoben werden.

Hintere Oberschenkelmuskeln

- Hals- und Pumpmuskeln, Mobilisation der Wirbelsäule
- Breiter Rückenmuskel, Durchsättigung der Wirbelsäule
- Brustmuskeln
- Schultermuskeln, Trizeps und Bizeps
- Unterarmmuskeln
- Hüftbeuger und Quadrizeps
- Abduktoren
- Großer Gesäßmuskel
- Adduktoren
- Hintere Oberschenkelmuskeln**
- Im Sitz und in Rückenlage und Übungen zum Spagat
- Mit abgewinkeltem Bein, bzw. im Grätschsitz
- Im Stand
- Unterschenkel- und Fußmuskeln



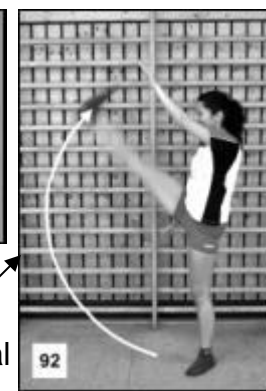
Das Zusammenstellen eigener Dehnprogramme mit der CD: Über 100 Übungen und ggf. eigene Übungen.
<http://www.circuit-training-dehnen-dr-kee.de/>

I. Allgemeines Aufwärmen

1. Laufen um den Platz (3-5 Runden)
2. Seitgalopp um den Platz, eine Runde nach innen blicken, eine Runde nach außen blicken.
3. Eine Runde laufen mit Anfersen.

II. Aufwärmen des Schultergürtels

1. Hampelmann seitwärts, ca. 30-mal
2. Hampelmann vorwärts, ca. 30-mal
3. Schulter- und Armkreisen, ca. 30-mal



Bei dieser Übung 10-mal schwingen; vorsichtig beginnen, langsam steigern, nicht maximal.

Bei diesen 3 Übungen 10 s statisch dehnen, nicht maximal.



III. Dehnen: Beim Aufwärmen nicht maximal dehnen!

Bei diesen 6 Übungen 10-mal rhythmisch-federnd dehnen.



IV. 3 Beschleunigungsläufe über die gesamte Länge des Platzes;

- 5 m langsam beginnen, 5 m steigern, 5-8 m schnell
1. Lauf: 90%, 2. Lauf: 95%, 3. Lauf: 99%
5 Hocksprünge

V. Einspielen

Dr Klee Landau 2015

<http://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/>

Begründung: Man sollte sich vor dem Tennis nicht zu intensiv dehnen und vor allem nicht intensiv statisch, da dies die Schnellkraft verschlechtert und den Muskel belastet. Andererseits werden durch Dehnen Muskelverletzungen reduziert. Hier gilt es, einen Kompromiss zu finden.