

# Studienübersicht Evidence Informed Practice Knee

---



Herausgeber: Bauerfeind AG

Erstellt in Zusammenarbeit mit:  
Dr. Sabine Copar, PT, BSc

## Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Studien</b> .....	
Übersicht.....	6
Is there evidence that bracing could provide adequate stability for a 47-year-old man with a deficient anterior cruciate ligament to resume downhill skiing? <i>Phys Ther, 2004</i> .....	8
Effect of bracing on the prevention of anterior knee pain— a prospective randomized study, <i>Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2004</i> .....	10
Unload it: the key to the treatment of knee osteoarthritis. <i>Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011</i> .....	11
Functional knee brace use effect on peak vertical ground reaction forces during drop jump landing. <i>Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012</i> .....	12
The effect of prophylactic knee bracing on performance: balance, proprioception, coordination, and muscular power. <i>Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011</i> .....	13
<b>Zusammenfassung</b> .....	14
<b>Quellen</b> .....	16

*Evidence Informed Practice:***Wirkungsnachweise von Bandagen/Orthesen in der Prävention von Verletzungen und Wiederverletzungen im Kniegelenk****Was spricht für die Anwendung von Bandagen/Orthesen?**

Um einen fundierten Nachweis der Wirkungsweisen von Bandagen/Orthesen in der Prävention von Erst- und Wiederverletzungen im Kniegelenk zu erbringen, wurden Studien und Artikel in Fachjournals selektiert. Folgende Suchbegriffe wurden verwendet, um positive Forschungsergebnisse und damit Nachweise für die Anwendung von Bandagen in der Prävention aufzuzeigen: *prevention (of injury/reinjury) AND elastic bandages, bracing, functional bandages/support, orthoses, taping.*

Wie in der Matrix der Studien (Seite 6 und 7) ersichtlich, wurden multiple Studiendesigns (Systematic Reviews, Literature Reviews, Clinical Trials, Analytic Studies, etc.) herangezogen und Studien mit gesunden und verletzten Probanden inkludiert. Somit können Schlussfolgerungen mit signifikanter Aussagekraft und wissenschaftlich fundierten Informationen an Spezialisten, deren Klienten und Patienten weitergegeben werden (Evidence Based Practice /Evidence Based Medicine). Unter den Zusatztextstellen: Knee Joint Evidence Informed Practice sind weitere Informationen zu den Studien in die deutsche Sprache übersetzt zu finden. Anmerkend sei notiert, dass in den Studien unter dem Begriff „brace“ oder „bracing“ sowohl Bandagen (Aktivbandagen) als auch Orthesen (Stabilorthesen, funktionelle Orthesen und Multifunktionsorthesen) zur Anwendung kamen.

**Wissenschaftliche Institute, Quellen/Fachliteratur & Outcome Measures:**

Internationale Forschungsgruppen an wissenschaftlichen Instituten (Seite 16) haben es sich zur Aufgabe gemacht, das Management von Gelenksverletzungen zu untersuchen und Rückschlüsse auf die bestmögliche Behandlungspraxis aufzuzeigen. Dem medizinischen Fachpersonal sollen durch die Fachliteratur (Seite 18) unterstützend Beweise und Richtlinien zur Verfügung gestellt werden. Beobachtungen, Patientenberichte und validierte Tests dienen als sogenannte „Outcome Measures“ (Seite 17). Sie belegen sowohl subjektive wie auch objektive Parameter der Befundung und dienen der Bewertung von Rehabilitationsfortschritten.

Investigators / Source / Year of Publication	Title	Design	Purpose	Evidence Informed Practice
<p>Wetherbee E, Pellecchia GL / Phys Ther / 2004</p>	<p>Is there evidence that bracing could provide adequate stability for a 47-year-old man with a deficient anterior cruciate ligament to resume downhill skiing?</p>	<p>Case generated literature review</p>	<p>To search the literature for evidence that bracing improves knee stability. To guide clinical decision making in the choice of a knee brace for a specific patient at hand.</p>	<p>Suggestions made to the patient were to attain an off-the-shelf FKB (functional knee brace) and to return to skiing conservatively (avoiding ice and moguls). 4 selected studies provided answers to the case at hand: FKB wear improves knee stability and decreases the incidence of subsequent knee injury. Additional patient information consisted of: Explanations that bracing does not replace the need to continue an exercise regimen aimed at maximizing muscle performance during functional activities. Caution against developing a false sense of security while wearing the brace. Caution avoiding activities that might put him at risk for further injury. (Details to conjunct studies see page 8)</p>
<p>Van Tiggelen D et al / Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc / 2004</p>	<p>Effect of bracing on the prevention of anterior knee pain - prospective randomized study</p>	<p>Prospective Randomized Study</p>	<p>To assess the effectiveness of a dynamic patellofemoral brace in prevention of anterior knee pain syndrome (AKPS).</p>	<p>Use of a dynamic patellofemoral brace is an effective way to prevent the development of anterior knee pain (AKPS) in persons undergoing a strenuous training program: When braced during 6 weeks of basic military training (BMT) 10 of 54 recruits (18,5%) reported anterior knee pain compared to 42 of 113 (37%) in the control group. 1 braced compared to 4 unbraced out of 5 recruits sustained a stress fracture. 1 braced compared to 7 unbraced out of 8 recruits sustained another traumatic lesion. The results of this study support the use of prophylactic patellofemoral bracing, since prevention of overuse injuries is in many cases a primary concern. The mechanism behind this prophylactic effect of bracing on patellofemoral joint remains uncertain: Bracing may alter proprioceptive input and muscular recruitment positively.</p>
<p>Waller C et al / Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc / 2011</p>	<p>Unload it: the key to the treatment of knee osteoarthritis</p>	<p>Selective literature review: Research of trends in the treatment of osteoarthritis (OA)</p>	<p>To consolidate and underscore the most salient thinking developed on the subject of aberrant biomechanics as the cause of OA.</p>	<p>Aberrant biomechanics are the primary driver in the progression of osteoarthritis (OA) of the knee. Reestablishing a favorable local mechanical environment may not only delay the requirement for an invasive joint reconstruction procedure but obviate the need entirely. Unloading or offloading the joint will reverse the structural damage: Clinically, patients are likely to experience symptomatic relief even in the short term. Long term, competent hyaline cartilage may re-form if the load distribution is durably maintained. Selected studies suggest weight loss, wedged insoles and knee braces as minimal-invasive modalities to effectively correct biomechanics of joints and target the progression of OA. HTO (high tibial osteotomy) and joint distraction surgery are invasive procedures. Evidence is lacking that HTO is more effective than conservative care. Valgus unloader knee braces demonstrated significantly better pain relief and functional improvement compared to neoprene sleeves or no brace after 6 month of follow up.</p>
<p>Rishiraj N et al / Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc / 2012</p>	<p>Functional knee brace use effect on peak vertical ground reaction forces during drop jump landing</p>	<p>Field Trial: Crossover study</p>	<p>To investigate the landing strategies used by non-injured athletes while wearing functional knee braces (FKB, BR condition) during a drop jump task compared with non-injured, nonbraced (NBR condition) subjects. To ascertain whether accommodation to a FKB was possible by noninjured braced subjects.</p>	<p>FKBs offer protection to an ACL-deficient knee. FKBs address concerns about early muscle fatigue, energy expenditure, heart rate and decrease in performance level. The significantly lower group mean peak vertical ground reaction forces (PVGRF) while using a FKB could keep traumatic forces from reaching the ACL until the active neuromuscular restraints are activated to provide protection to knee joint ligaments. Accommodation to FKB is possible after approximately 14.0 hours of brace use.</p>
<p>Baltaci G et al / Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc / 2011</p>	<p>The effect of prophylactic knee bracing on performance: balance, proprioception, coordination, and muscular power</p>	<p>Clinical Test: Crossover study</p>	<p>To determine which one of five selected prophylactic knee braces is most effective on functional performance.</p>	<p>Prophylactic knee braces can be used for both healthy subjects and athletes to enhance proprioception, coordination, maximal force and balance. Knee bracing was shown to provide coordination and maximal force through a restriction of range of motion and an enhancement of the proprioception of the knee. Prophylactic knee braces may inhibit specific performance parameters in subjects unaccustomed to wearing braces, which may result in subsequent decrements in athletic performance. It is important to choose the best proper brace for the individual according to his/her fitness level and functional goals. Out of 5 braces 2 produced the best results on performance parameters: The hinged H buttress for support of the knee brace showed the best effect on dynamic balance tests. The Drytex economy hinged knee brace produced the best results in proprioception and maximal force tests.</p>

## Is there evidence that bracing could provide adequate stability for a 47-year-old man with a deficient anterior cruciate ligament to resume downhill skiing? *Phys Ther, 2004*

Basierend auf einem Einzelfall, befasst sich die Studie mit der Frage, ob eine funktionelle Kniebandage (FKB, functional knee bracing) genug Stabilität bietet, um einem 47-jährigen Mann mit einer vorderen Kreuzbandläsion wieder das Skifahren zu ermöglichen. Anhand einer spezifischen Literatursuche werden Antworten dazu gefunden.

Zusätzlich werden angemessene bzw. individuell angepasste Bandagen (custom-fit) mit Bandagen „von der Stange“ (off-the-shelf) auf Vorteile geprüft.

Mit Hilfe der Forschungsergebnisse der 4 ausgewählten Studien (siehe 4 folgende Studien), entscheiden sich die Autoren für ihren Klienten eine funktionelle Kniebandage „von der Stange“ (off-the-shelf FKB) zu empfehlen.

Das Tragen funktioneller Kniebandagen verbessert die Kniestabilität während des Freizeitsports und bei Hobby-Aktivitäten.

Eine Studie kam zum Ergebnis, dass individuell angepasste Bandagen keinen Vorteil gegenüber den Regal-Bandagen bieten würden, aber das Doppelte kosteten (\$1,200 versus \$600).

### Electromyographic activity in expert downhill skiers using functional knee braces after anterior cruciate ligament injuries.

*Am J Sports Med, 1997*

Purpose: 6 expert downhill skiers who had sustained ACL injuries with different degrees of knee instability were tested to measure possible changes in electromyographic (EMG) activity during downhill skiing without and with a custom-fit brace applied to the injured knee:

- *With the brace, the EMG activity increased in midphase and the peak activity occurred closer to knee flexion in midphase.*
- *With the brace on the injured leg, the uninjured knee was influenced and a decrease in EMG activity was seen in midphase.*
- *Overall, brace-wearers demonstrated beneficial motor control patterns in response to afferent input from knee proprioceptors and from the brace-skin-bone interface to the central nervous system.*
- *With the FKB, the subjects reported feeling more stable and confident*

### Effect of functional bracing on subsequent knee injury in ACL-deficient professional skiers.

*J Knee Surg, 2003*

Purpose: To evaluate the effect of functional bracing on subsequent knee injury in the ACL in professional skiers (skiing 80 days/season). Deficiency was defined by the Lachman or Pivot-Shift Test and a 5-mm KT-1000 manual maximum difference. From the screening of 9410 subjects 180 ACL-deficient skiers were identified.

- *The skiers that were not braced had a higher proportion of subsequent knee injuries than the braced skiers: 2 of 101 braced skiers and 10 of 79 unbraced skiers sustained subsequent knee injuries.*
- *Logistic regression identified bracing status and KT-1000 manual maximum as significant multivariate risk factor for subsequent knee injury.*

### Functional knee braces and dynamic performance: a review.

*Clin J Sport Med, 1997*

Purpose: To examine the effectiveness of functional knee braces (FKBs) used by patients with ACL-injury during dynamic performance tests. A comprehensive literature review included 12 studies comparing braced and unbraced conditions.

- Bracing was found to be advantageous in 3 of 16 maximal effort situations, disadvantageous in 2 of 16 and of no significant effect in 11 of 16.
- In 5 of the 12 studies reviewed, patients with bracing felt more stable, had fewer episodes of “giving way” and believed that wearing a brace enhanced their performance.
- In some studies, initially low performing patients improved their functional performance by up to 50% when braced.
- Caution is advised in the following: Potential false sense of security and subsequent risk of reinjury, trade-off between stabilization and performance; and factors of injury, bracing, surgical and rehabilitative interventions effecting performance with FKBs.

### “Custom-Fit” versus “Off-the-Shelf” ACL functional braces.

*Am J Knee Surg, 2001*

Purpose: 5 patients with unilateral, chronic ACL tears were each tested without a brace and then in each of the three testing conditions with 2 functional knee braces (custom brace, off-the-shelf brace) and taping.

- *Both FKB braces improved anterior knee stability over knee taping.*
- *From isokinetic testing conclusions were made that neither the custom-fit brace nor the off-the-shelf brace compromised the patients’ muscle force and endurance.*
- *After exercise, brace migration was greater for the custom brace.*

## Effect of bracing on the prevention of anterior knee pain— a prospective randomized study *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2004*

Die Studie erhebt die Effektivität von Knie Bandagen/Orthesen in der Prävention von vorderen Knieschmerzen (AKPS, anterior knee pain syndrome) anhand von 167 gesunden Grundwehrdienern in einem 6-wöchigen Trainingsprogramm (BMT, basic military training). 54 Probanden trugen Orthesen während aller physischen Anstrengungen/Aktivitäten (Orthesengruppe); 113 Probanden trugen keine Orthesen/Bandagen (Kontrollgruppe).

*Das Tragen von Orthesen (dynamic patellofemoral brace) ist eine effektive Art der Prävention von vorderen Knieschmerzen in gesunden Personen, die sich einem anstrengenden Trainingsprogramm unterziehen:*

- 10 von 54 Grundwehrdiener (18,5%) der Orthesengruppe
- 42 von 113 Grundwehrdiener (37%) der Kontrollgruppe

meldeten Knieschmerzen bei Befragung.

- Numerous reports exist on therapeutic interventions associated with the use of braces as conservative treatment for AKPS. The function of those braces is to improve the patellar tracking and maintain the patellofemoral alignment by stretching thigh lateral structures.
- Braces may affect the knee region not only by mechanical functions but by other mechanisms such as thermal effects, an increased sensory feedback and an altered circulation.
- Preventative patellofemoral bracing may be viewed as a method to help maintain an "ideal" biomechanical environment in order to avoid irritation of the surrounding tissues.
- In addition to a possible mechanical effect, it has been shown that wearing a knee brace has significant consequences on the proprioceptive capacity.
- A significantly smaller IEMG signal of the VMO and VL during braced isokinetic activity compared to a non-braced condition was noted. The combination of the potential anchoring effect of an external device and its anatomical stabilization may reduce the need for muscle activity. This could influence the tracking of the patella and consequently the appearance of AKPS in subjects with poor patellar tracking.
- Bracing may alter the recruitment patterns of surrounding muscles. Isokinetic performances improved in patients with patellofemoral pain when a brace was used.
- It is probable that a combination of the mechanic mechanisms, the proprioceptive properties and the altered muscular recruitment pattern is responsible for the decreased incidence of AKPS when performing a strenuous training program.

## Unload it: the key to the treatment of knee osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011*

Die Studie befasst sich mit Osteoarthritis (OA) im Knie als eine Epidemie in der immer älter werdenden Population in Zusammenhang mit fortschreitenden Adipositas-Raten. Das Ziel dieser Arbeit ist es Technologien zu finden, die *as Kniegelenk entlasten (Unloading-Interventions) und die abweichende Biomechanik ausgleichen, um die Homöostase wieder herzustellen.* Im Idealfall sollten diese Interventionen nicht nur die Option von Totalendoprothesen (TEPs) hinauszögern, sondern diese gänzlich umgehen. Gefundene Studien umspannen *invasive und nicht invasive Dämpfungsoptionen* von einwirkenden Kräften und forcieren langfristige Gelenksentlastung:

### Gewichtsverlust

- Diet & exercise with individuals with (BMI) of 34 kg/m<sup>2</sup> reported that each 1 kg of weight loss resulted in a 4 kg reduction in knee compressive forces.
- Even a modest 10 lb (4,5 kg) loss of body weight can lower the cumulative compressive forces at the knee by almost 50,000 lb (22,680 kg) for each mile walked.
- Body weight loss of 11 lb (5 kg) lowers the risk of developing OA by over 50%.

### Spezifische Einlagen (wedged insoles)

- Wedged insoles in footwear may offer a simple solution to alter mechanical forces on the knee by shifting the tibio-femoral angle.
- Foot orthoses provide mild symptomatic relief with respect to knee pain and stiffness.
- Several RCTs failed to demonstrate durable symptom relief.
- An estimated 5-10 hour daily use of specialized footwear is required.

### Knie Bandagen (knee unloader braces)

- *Valgus unloader braces in various knee OA demonstrated significantly better pain relief and functional improvement compared to neoprene sleeves or no brace after 6 months of follow-up.*

### Chirurgische Eingriffe

HTO (high tibial osteotomy); knee joint distraction

Als weiterführendes Ziel gelten *minimal-invasive Modalitäten, die effektiv die korrekte Biomechanik der Gelenke unterstützen und damit der Volkskrankheit Osteoarthritis Einhalt gebieten.*

## Functional knee brace use effect on peak vertical ground reaction forces during drop jump landing.

*Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012*

Die Crossover-Studie erforscht welche Strategien der Gewichtsübernahme nach einem Niedersprung unverletzte Sportler mit (FKB, BR condition) oder ohne (nonbraced, NBR condition) funktionelle Kniebandagen/Orthesen während einer bestimmten Testsituation (drop jump task) aufweisen.

Sie untersucht dabei Kräfte (PVGRF, peak vertical ground reaction forces), die auf die Kniegelenke wirken. Gleichzeitig wird die Möglichkeit der *Anpassung an das Tragen* einer Kniebandage mit einem Durchschnittswert angegeben.

Die Probanden sind 23 männliche Basketball- oder Fieldhockeyspieler. Jeder wurde mit einer individuell angepassten Orthese versorgt.

Insgesamt wurde jeweils 17,5 Stunden (3 Tage /5 Einheiten) des Trainings mit und weitere 17,5 Stunden (3 Tage/ 5 Einheiten) des Trainings ohne Orthese trainiert. Der Test wurde von jedem Probanden mit 8 Versuchen pro Einheit absolviert.

- **Während des Tragens der Orthesen waren die einwirkenden Kräfte signifikant geringer auf die Kniegelenke als während der gleichen Testsituation ohne Orthesen. Dies hebt die Schutzfunktion der Orthesen vor gewaltsam einwirkenden Kräften auf die Kniegelenke hervor.**
- Das Tragen der Orthesen beeinträchtigte das durchschnittliche Timing der einwirkenden Krafterlangung nicht. *Die zeitliche Koordination und Reaktion erfolgte unter beiden Konditionen (BR, NBR) gleich. Dies führte zur Schlussfolgerung, dass die Orthesen nicht störend wirkten.*
- *Akkommodation an das Tragen der FKBs ist nach durchschnittlich 14 Stunden gegeben.*
- **Zusätzlich werden dem Tragen von Orthesen noch folgende positive Wirkungen zugesprochen:**
  - *Geringere Ermüdung der Muskulatur*
  - *Geringerer Energieaufwand*
  - *Geringere Herzfrequenz*
  - *Geringerer Leistungsabfall*

## The effect of prophylactic knee bracing on performance: balance, proprioception, coordination and muscular power.

*Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011*

Die Studie geht davon aus, dass Kniebandagen/Orthesen (FKBs) oftmals zum vorbeugenden Schutz gegen Verletzungen der Ligamente verwendet werden. Das Ziel ist es, die effektivste Orthese in Hinsicht auf funktionelle Leistung aus einer Reihe von 5 verschiedenen Knieorthesen zu finden. Dazu wurden 24 gesunde Probanden (14 Männer, 10 Frauen) mit 5 verschiedenen Orthesen versorgt und einem Test-Protokoll (dynamic balance, jumping performance, proprioception, coordination, maximal force) unterzogen. Als Kontrolle wurde das Test-Protokoll ohne Bandage/Orthese absolviert.

- Die Hinged "H" buttress for support of the knee Knieorthese erzielte den besten Effekt hinsichtlich Balancevermögen.
- Die Drytex economy hinged Knieorthese erzielte beste Resultate in Propriozeption und Maximalkraft.
- Die anderen 3 Orthesen (Hinged Trupull Advanced System; Butrs for support of the patella; Drytex for lateral patella knee support) erzielten variable Resultate.
- Zusätzlich fand die Studie, dass *das Tragen von Kniebandagen/Orthesen zur Vorbeugung anfangs spezifische Leistungen hemmen kann, jedoch der Gewöhnungseffekt an die Bandage/Orthese dies wieder ausgleicht.*
- Kniebandagen/Orthesen können für gesunde Menschen und SportlerInnen in der Prävention von Verletzungen eingesetzt werden, *müssen jedoch auf individuelle Bedürfnisse und das Fitness Level der Person abgestimmt werden.*

## Zusammenfassung

Die Wirkungsweisen von Gelenksunterstützungen wie Stützverbänden, Schienen und dergleichen bei Verletzungen der Extremitäten und des Rumpfes sind historisch überliefert.

Bereits die Ägypter kannten die Technik des Bandagierens und die Römer verwendeten gelenksunterstützende Bandagen für Soldaten und Gladiatoren. Heute sind Forscher und Hersteller gleichermaßen bemüht, diese Unterstützungsoptionen für Gelenke und verletzte Strukturen zu optimieren und damit zur funktionellen Rehabilitation ausschlaggebend beizutragen.

Schmerzminderung (Gate-Control), intrinsische Drainage von Entzündungsflüssigkeiten (Ödem Kontrolle), aktive und passive Gelenkstabilität sind grundlegende Schwerpunkte der Anwendung von Bandagen einst und jetzt.

Die Funktionsunterstützung von Bandagen/Orthesen ist umfangreich erforscht und nachweisbar: Die ausgesuchten Studien erlauben Forschungseinblicke in die Anwendung von Bandagen/Orthesen in den letzten zwei Dekaden und in den aktuellen Stand der Wissenschaft. Schlussfolgerungen der positiven Wirkung von Bandagen/Orthesen im Kniegelenk sowohl zur funktionellen Stabilisation nach Erst- und Wiederverletzungen als auch zur Vorbeugung dieser, werden aufgezeigt.

Überwiegend wird von den Studien bestätigt, dass Bandagen/Orthesen erheblich zum subjektiven Wohlbefinden der Patienten/Klienten beitragen und diese in ihren täglichen Aktivitäten und im Wiedererlangen persönlicher und sportlicher Leistungen unterstützen.

- **Die Angst vor Wiederverletzung**, meist mit einer protektiven Schonhaltung verbunden, kann mit funktionellen Bandagen/Orthesen gemindert werden.
- Funktionelle Bandagen/Orthesen ermöglichen die Ausführung von Aktivitäten im schmerzgesicherten Bewegungsausmaß (ROM, Range of Motion) und unterstützen die **Ökonomisierung der Bewegungsabläufe**.
- Sowohl im Alltag, bei der Arbeit, im Hobby-Sport als auch im Hochleistungsbereich ist die Prävention von Verletzungen der maßgebende Faktor **langfristig qualitativ** hochwertige Leistungen zu erzielen und eine Leistungssteigerung durch Training und Übung zu ermöglichen.
- Funktionelle Bandagen/Orthesen können die Risiken der Wiederverletzung mindern und **sorgen für passive und aktive Stabilität**, wie subjektive Berichte und objektive Funktionstests beweisen.
- Das **Schmerzmanagement** durch das Tragen von Bandagen/Orthesen trägt maßgeblich zur Rehabilitation bei und **fördert die Mobilität** des Trägers.

- **Bandagen und Orthesen:**
  - **unterstützen** ein möglichst physiologisches und ökonomisches Basisverhalten der zu rehabilitierenden Strukturen;
  - **entlasten** die verletzte Struktur (**Principle of Unloading / Offloading**);
  - entlasten gleichzeitig die gesunden distalen und proximalen Gelenke und Muskelketten;
  - **schützen** bilaterale Körperstrukturen von degenerativen Kräften durch Fehlhaltungen oder fehlgesteuerter Motorrekrutierung; und
  - **befreien** die ganzheitliche Kinematik



# Quellen

## Wissenschaftliche Institute in Bezug auf die Herkunft inkludierter Studien

- University of Hartford, Conn. / University of Connecticut (USA)
- Departments of Orthopaedics and Sports Orthopaedic Surgery, Stockholm (Sweden) / School of Human Kinetics and Department of Anatomy and Neurobiology, University of Ottawa (Canada) / Department of Orthopaedic Surgery, Alexandra Hospital, Singapore (Singapore)
- Centre for Physical Medicine and Rehabilitation, Queen Astrid Military Hospital, Brussels / Department of Rehabilitation Sciences and Physiotherapy, Ghent University / Medical Department, Royal Military Academy, Brussels/ Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Ghent University ( Belgium)
- St. Vincent ´s Clinic, Darlinghurst (Australia) / Brisbane Orthopedic and Sports Medicine Center, Brisbane (Australia) /Office San Francisco (USA), Department of Orthopaedic Surgery, Harrogate (UK)
- University of British Columbia, Vancouver (Canada) / University of Otago, Dunedin (New Zealand)
- Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Hacettepe University, Ankara (Turkey)

## Associations involved

- NATA - National Athletic Trainers' Association (USA)
- APTA - American Physical Therapy Association (USA)
- ESSKA - European Society of Sports Traumatology Knee Surgery and Arthroscopy

## Quellen/Fachliteratur der inkludierten Studien

- Physical Therapy- Journal of the American Physical Therapy Association (USA)
- Journal Knee Surgery (USA)
- Clinical Journal of Sports Medicine (USA; Canada; Australia; Asia)
- American Journal of Sports Medicine via Sage Publications, Inc. (USA)
- Journal of Knee Surgery via Slack Publications, Inc. (Europe)
- American Journal of Knee Surgery (USA)
- Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy -Official Journal of the European Society of Sports Traumatology Knee Surgery and Arthroscopy (ESSKA)

## Outcome Measures in ausgesuchten Studien

Subjective Measures	Objective Measures
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pain               <ul style="list-style-type: none"> <li>- yes/no</li> <li>- continuous data</li> <li>- VAS</li> </ul> </li> <li>• Subjective instability (e.g. 'giving way'; yes/no)</li> <li>• Knee functional mobility</li> <li>• Knee AROM (continuous patient reports and behavior)</li> <li>• Patient satisfaction (interval, continuous or dichotomous data)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Return to sports at the previous performed level (yes/no; time to achieve)</li> <li>• Return to work (yes/no; time to achieve)</li> <li>• Objective instability               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Knee: Lachman, Pivot Shift Test, medial/ lateral ligament tests, meniscal grind, etc.</li> </ul> </li> <li>• Swelling (yes/no; grade of edema)</li> <li>• Recurrent injury (yes/no)</li> <li>• Knee mobility (graded manual testing)</li> <li>• Knee ROM (continuous data)</li> <li>• Complications:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensory deficit</li> <li>- infection</li> <li>- arthrosis /osteoarthritis</li> <li>- allergic reaction</li> <li>- stiffness</li> <li>- muscle atrophy, etc</li> </ul> </li> </ul>

## Quellen

---

### Researchstudien / Reference List:

- a. Wetherbee E, Pellecchia GL. Is there evidence that bracing could provide adequate stability for a 47-year-old man with a deficient anterior cruciate ligament to resume downhill skiing? *Phys Ther.* 2004; 84:274-282.
  - I. Kocher MS et al. Effect of functional bracing on subsequent knee injury in ACL-deficient professional skiers. *J Knee Surg.* 2003 Apr;16(2):87-92.
  - II. Kramer JF et al. Functional knee braces and dynamic performance: a review. *Clin J Sport Med.* 1997;7:32-9.
  - III. Nemeth G et al. Electromyographic activity in expert downhill skiers using functional knee braces after anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 1997;25:635-41.
  - IV. Wojtys, EM, Huston LJ. "Custom-Fit" versus "Off-the-Shelf" ACL functional braces. *Am J Knee Surg.* 2001;4:157-62.
- b. Van Tiggelen D et al. Effect of bracing on the prevention of anterior knee pain – a prospective randomized study. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthrosc.* 2004;12(5): 434-439.
- c. Waller C et al. Unload it: the key to the treatment of knee osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:1823-29.
- d. Rishiraj N et al. Functional knee brace use effect on peak vertical ground reaction forces during drop jump landing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:2405-12.
- e. Baltaci G et al. The effect of prophylactic knee bracing on performance: balance, proprioception, coordination, and muscular power. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:1722-28.

BANDAGEN UND ORTHESEN

KOMPRESSIONSSTRÜMPFE

EINLAGEN UND SCHUHE

MESSTECHNOLOGIE

Rev. 0 – 2015-04\_19003060421001

*Haben Sie Fragen, Anregungen oder Wünsche? Kontaktieren Sie uns einfach:*

**BAUERFEIND AG**

Triebeser Straße 16  
07937 Zeulenroda-Triebes  
Germany  
P +49 (0) 36628 66-10 00  
F +49 (0) 36628 66-19 99  
info@bauerfeind.com

**ÖSTERREICH**

Bauerfeind Ges.m.b.H.  
Hainburger Straße 33  
1030 WIEN  
P +43 (0) 800 4430-130  
F +43 (0) 800 4430-131  
info@bauerfeind.at

**SCHWEIZ**

Bauerfeind AG  
Vorderi Böde 5  
5452 OBERROHRDORF  
P +41 (0) 56 485-8242  
F +41 (0) 56 485-8259  
info@bauerfeind.ch