

Referent:



Ralf Kusch MSc, PT-OMT(DGOMT) International Instructor KE-OMT, Osteopath  
(Fachlehrer für Manuelle Therapie, KGG, EAP)

## Untere Extremität (MT-UEx)

Grundlagen /  
Befunderhebung / Differentialdiagnostik /  
Therapie (Fuss, Knie)





## VORWORT



Dieses Skript ist erstellt worden für die Teilnehmer der Kursreihe :

**Manuelle Therapie / Funktionelle Osteopathie** (KURS **MT-UEX**).

**Zertifikatsweiterbildung Manuelle Therapie** (incl. KGG Zertifikat):

Die von den Krankenkassen anerkannte 2 jährige Zertifikatsweiterbildung in Manueller Therapie umfasst insgesamt 304 Unterrichtseinheiten (Fortbildungspunkte).

Der Kursaufbau folgt einer strukturierten Vorgehensweise. Leitstruktur sind Anatomie, Biomechanik und funktionelle Zusammenhänge des menschlichen Körpers.

Wir setzen in unseren Kursen eine **zielgerichtete Untersuchung** (Clinical reasoning) praxisnah um.

Die Teilnehmer/innen erfahren **neueste wissenschaftliche Erkenntnisse** (Evidence bases medicine) zu Biomechanik, Neurophysiologie, Bindegewebe, Wundheilung, Schmerzphysiologie sowie Trainingswissenschaften.

Unser Lehrplan enthält pathologierelevante funktionelle Zusammenhänge mit dem Schwerpunkt auf die Wirbelsäule. Diese werden von Lehrer mit langjähriger Therapieerfahrung und wissenschaftlichem Hintergrund (MSc) vermittelt.

Grundlegende Inhalte sind **klinische Muster** einzelner Pathologien mit differentialdiagnostischer Vorgehensweise.

Unsere Kursteilnehmer erlernen valide lokale Diagnostik durch entsprechenden Tests, verbunden mit der Frage nach der Ursache der Schmerzentstehung und strukturellen Überlastung. So entsteht eine **Funktionelle (physiotherapeutische/manualtherapeutische) Diagnose**.

Es wird in den einzelnen Kursen bei jeder Region unterschieden in artikuläre, muskuläre, fasziiale oder neurogen dominante Probleme.

Somit entsteht eine gezielte Auswahl der Behandlungstechnik und Dosierung (Nervenmobilisation, Faszientechnik, Gelenktechnik, Muskelbehandlung, Stabilisationstraining....).

Individuell an die Erwartung der Patienten angepasst erfolgt Information (Schmerzmechanismen...), Instruktion und Anleitung zu Eigenmobilisation, Stabilisationstraining....



Viel Spaß bei dem Kurs

Hannover Januar 2020

Ralf Kusch MSc ([K.R.Kusch@web.de](mailto:K.R.Kusch@web.de))

[www.reha-kirchrode.de](http://www.reha-kirchrode.de)

Dieses Skript ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere des Nachdrucks, photomechanischer oder ähnlicher Wiedergabe und der Übersetzung bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

**Fotos:** Klaus-Dieter Fröhlich DGPh - Feldstraße 18 - 31157 Sarstedt

<b>1.</b>	<b>Kursübersicht</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>Geschichte der Manuellen Therapie</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b><u>Biomechanik der Gelenke</u></b>	<b>9</b>
	3.1. Gelenkflächen	9
	3.2. Achsen und Ebenen	9
	3.3. Gelenkstellungen	9
	3.3.1. Nullstellung	9
	3.3.2. Ruhestellung	9
	3.3.3. Verriegelte Stellung	10
	3.4. Knochen- und Gelenkbewegungen	10
	3.4.1. Osteokinematik	10
	3.4.2. Arthrokinematik	11
	3.4.3. Rollgleiten im Gelenk	11
	3.5. Gelenkspiel	13
<b>4.</b>	<b><u>Grundlagen der Untersuchung</u></b>	<b>15</b>
	4.1. Einleitung	15
	4.2. Orientierende Untersuchung	17
	4.2.1. Schmerzanamnese	17
	4.2.2. Funktionelle Demonstration	18
	4.2.3. Bereichslokalisierung	19
	4.2.4. Kontraindikationen/Beteiligung des Nervensystems	19
	4.2.5. Angrenzende Regionen	20
	4.3. Spezifische Untersuchung	20
	4.3.1. Anamnese	20
	4.3.2. Inspektion	21
	4.3.3. Funktionsprüfung	21
	4.3.3.1. Aktive und passive rotatorische (anguläre) Bewegungen	21
	4.3.3.2. Stabilitätstests	25
	4.3.3.3. Translatorische Tests	25
	4.3.3.4. Muskeltests	25
	4.3.3.5. Palpation	31
	4.3.3.6. Neurologische/angiologische Tests	31
	4.4. Befundinterpretation/Arbeitshypothese	33
	4.5. Probehandlung	
	BEFUNDBOGEN komplett	35
	ÜBUNGSFRAGEN	39
<b>5.</b>	<b><u>FUß (OSG/USG/Fußwurzel)</u></b>	<b>40</b>
	<b>Gelenkstellungen/Biomechanik</b>	<b>41</b>
	Übersicht Untersuchungsschema	44
	Palpation	45

<b>Untersuchung(Fuß)</b>	
Bereichslokalisierung	49
Aktive Untersuchung belastet	52
Aktive Untersuchung beidseits	53
Aktive/passive Untersuchung einseitig	54
Stabilitätstests	59
Translatorische Tests	61
Widerstandstests	65
<b>Pathologie Fuß</b>	66
<b>6. Grundlagen der Behandlung</b>	<b>68</b>
6.1. Einleitung	68
6.2. Mittel der Behandlung (Behandlungstechniken Übersicht)	68
6.2.1. Schmerzlindernde Maßnahmen	68
6.2.2. Beweglichkeitsfördernde Maßnahmen	68
6.2.3. Stabilitätsfördernde Maßnahmen	69
6.2.4. Information/Instruktion	69
6.3. Techniken und deren Dosierung	69
6.3.1. Schmerzlindernde Maßnahmen	70
6.3.2. Beweglichkeitsfördernde Maßnahmen	72
6.3.3. Stabilitätsfördernde Maßnahmen	78
6.3.4. Information/Instruktion	79
<b>7. Indikationen und Kontraindikationen für Manuelle Therapie</b>	<b>79</b>
<b>8. Quermassage: Prinzipien und Technik</b>	81
<b>9. Funktionsmassage(nach Evjenth): Prinzipien und Technik</b>	82
<b>10. Muskeldehnung (nach Evjenth und Hamberg): Prinzipien und Technik</b>	83
<b>11. ÜBERSICHT Dosierung von Behandlung</b>	84
11.1. Übersicht Schmerzlindernde Techniken	84
11.2. Übersicht Mobilisation	85
<b>Übungsfragen</b>	<b>86</b>
<b><u>12. Fuß: Behandlung</u></b>	
Gelenkbehandlung	87
Muskelbehandlung	93
<b><u>12.1 Mittelfuß :Gelenkstellungen/Biomechanik; Untersuchungsschema</u></b>	<b>97</b>
<b>Untersuchung</b>	
Aktive/passive Untersuchung	98
Translatorische Untersuchung	99
<b>Behandlung</b>	100
<b><u>12.2. Zehen: Gelenkstellungen/ Übersicht Untersuchungsschema</u></b>	<b>101</b>
Aktive Untersuchung beidseits	103
Aktive/passive Untersuchung einseitig	104

	<b>Seite:</b>
Translatorische Tests	108
<b>Behandlung</b> Gelenke	106
<b>Behandlung</b> Muskulatur	109
<b>Übungsfragen Fuß</b>	109
<b>13. KNIE</b>	<b>113</b>
<b>Gelenkstellungen/Biomechanik</b>	<b>114</b>
Übersicht Untersuchungsschema	115
Palpation	115
<b>Untersuchung</b>	
Bereichslokalisierung	119
Aktive Untersuchung belastet	121
Aktive Untersuchung beidseits	122
Aktive/passive Untersuchung einseitig	123
Stabilitätstests	128
Meniskustests	130
Translatorische Tests (femorotibial)	132
Translatorische Tests (femoropatellar)	133
Translatorische Tests (proximales Tibiofibulargelenk)	134
Widerstandstests	135
<b>Pathologie Knie</b>	<b>136</b>
<b>Behandlung</b>	
Patellofemoralgelenk	138
Kniegelenk	141
Muskulatur	148
<b>Übungsfragen Knie</b>	<b>152</b>
 <b>Literaturliste</b>	 <b>153</b>

**KURSÜBERSICHT: KMT**(Ralf Kusch) **MT - FO**

- mindestens 3 Monate Abstand zwischen den einzelnen Kursen

**MT – Untere Extremität (UEX)**  
Grundlagen der Manuellen Therapie / Funktionellen Osteopathie  
Fußkomplex / Knie; 4 Tage / 32UE

**MT – Untere Wirbelsäule I (UWS I)**  
Hüfte, ISG, Einführung Wirbelsäule, Nervensystem  
4 Tage / 32UE

**MT – Untere Wirbelsäule II (UWS II)**  
LWS, BWS, Vegetatives Nervensystem  
4 Tage / 32UE

**MT – Oberer Abschnitt Wirbelsäule I (OWS I)**  
Schulter, CTÜ, 1. Rippe  
4 Tage / 32UE

**MT – Obere Extremität (OEX)**  
Hand, Ellenbogen, Plexus brachialis  
4 Tage 32 UE

**MT – Oberer Abschnitt Wirbelsäule II (OWS II)**  
(BWS/HWS/Kopfgelenke/**Kiefer**)  
4 Tage / 32UE

**MT- Theorie Schmerzkurs**  
Bildgebende Verfahren, Medikamente, **Schmerzmechanismen-**  
**und Management**  
4 Tage / 32 UE

**MT – Rehabilitationstraining (KGG; MT-Reha)**  
4 Tage / 40UE  
**Dieser Kurs führt zur Abrechnungsposition KGG**

**Viszerale Diagnostik und Therapie**  
im Rahmen der Manuelle Therapie/Physiotherapie  
4 Tage / 32UE  
**Dieser Kurs kann beliebig belegt werden und ist nicht verpflichtend**

**MT – Refresher**  
prüfungsbegleitender Kurs 4 Tage / 36UE

**MT – ZERTIFIKATSPRÜFUNG**  
**schriftlich:** am ersten Tag des Refresherkurses  
**praktisch:** nach bestandener schriftlicher Prüfung, am  
Tag direkt nach dem Refresherkurs  
**Befundbogen:** muss bis 4 Wochen vor der Prüfung  
(WS-Patient) vorliegen

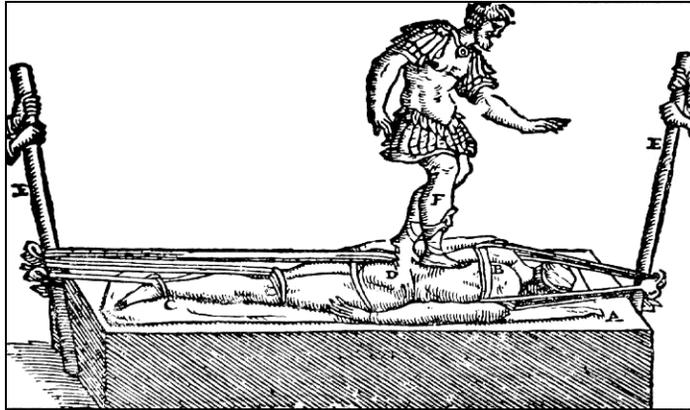
## A. Theoretischer Teil

### 2. Geschichte der Manuellen Therapie :

‣ **Manuelle Therapie** = Pflege/Heilung mit den Händen (lat.: manus)

#### Antike und Mittelalter :

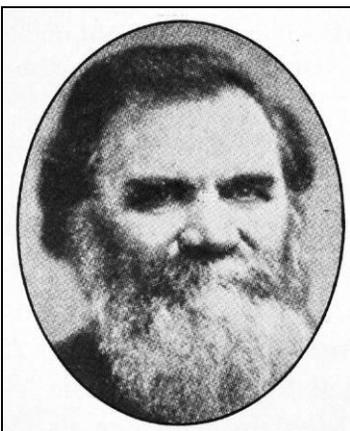
Es treten Darstellungen von manipulativen Behandlungsformen bereits in alten Schriften der Chinesen, Perser und Inder (ca. 3500-1800 v. Chr.) auf, die später auch von Hippokrates (460-377 v. Chr.), Galen (129-199 n. Chr.), Sena (980-1037 n. Chr.) durch Abbildungen von Traktionstechniken an der Wirbelsäule in ihrer Wichtigkeit betont wurden.



#### 18. und 19. Jahrhundert :

Durch die zunehmende Entwicklung der operativen und pharmazeutischen Behandlungsmöglichkeiten wurden die manuellen Behandlungstechniken mehr von Laienmedizinern (bone setter) ausgeübt.

In Amerika wurden die Behandlungsmethoden Osteopathie (1874) von A.T. Still (1828-1917) und Chiropraktik (1895) von D.D. Palmer (1845-1913) (siehe Bild unten) gegründet.



D.D. Palmer



Bone setterin

#### 20. Jahrhundert :

Nach Ende des 2. Weltkrieges wurde in London das Osteopathic College gegründet, und aus Einflüssen der Laienmedizin, der Osteopathie und der Chiropraktik entwickelte sich die manuelle Behandlung der Ärzte ( heute Manuelle Medizin oder Chiropraktik genannt ). In dem Bereich der Physiotherapie hat sich die Manuelle Therapie ebenfalls nach dem 2. Weltkrieg deutlich entwickelt.

## A. Theoretischer Teil

### 2. Geschichte der Manuellen Therapie :

Hierzu hat u. a. der englische Arzt Dr. J. Cyriax beigetragen. Er prägte den Begriff der Orthopädischen Medizin und systematisierte die Untersuchungstechniken des Bewegungsapparates und der Weichteile.

Zum anderen hat der norwegische Physiotherapeut **Freddy Kaltenborn** eine wichtige Rolle gespielt was die Entwicklung der Manuellen Therapie in Deutschland angeht. F. Kaltenborn lernte bei Cyriax, Menell und Stoddard und gründete sein Behandlungssystem welches zu Anfang für Physiotherapeuten und Ärzte in Norwegen unterrichtet wurde. 1958 begann F. Kaltenborn sein Behandlungssystem für Ärzte in Deutschland als Lehrer der FAC (Deutsche Ärztesgesellschaft für Manuelle Medizin) zu unterrichten. In den 60er Jahren hat er es zusammen mit dem norwegischen Physiotherapeuten **Olaf Evjenth** weiterentwickelt.



J.Cyriax, F. Gutmann, A.Stoddard, O.Hagen, K.Lewit (v.l.n.r.)

L. Thue, O.Evjenth, F. Kaltenborn

Ab 1967 wurden Physiotherapeuten zu den Extremitätenkursen zugelassen. Doch erst 1979 gelang es F. Kaltenborn zusammen mit dem Orthopäden **Dr. W. Hinsén †** durchzusetzen dass auch Physiotherapeuten zu den Wirbelsäulenkursen zugelassen wurden.

1986 fand in Deutschland unter Leitung des norwegischen Physiotherapeuten **Lasse Thue** die erste OMT-Ausbildung ( OMT =Orthopädische Manuelle Therapie ) statt.

Diese umfangreiche Ausbildung ist innerhalb der WHO aufgehängt :

**WHO ⇔ WCPT**



**IFOMPT**



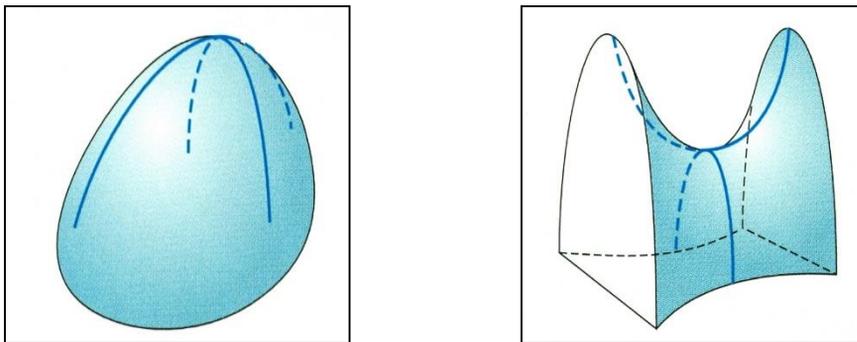
**Nationale OMT-Gruppe**(In Deutschland die **DFAMT** mit den Mitgliedern : **DGOMT e.V., AG-MT, DVMT e.V., DVOMT** )

### **3. Biomechanik :**

#### **3.1 Gelenkflächen :**

Die menschlichen Gelenkflächen sind weder vollständig flach noch Teil einer Kugel sondern besitzen meist eine mehr oder weniger gekrümmte Oberfläche. Die konvexe Gelenkfläche ist immer mehr gekrümmt als die konkave. Die vereinfachte Beschreibung unterteilt die echten Gelenke in ein-, zwei- und dreiaxige Gelenke. Die mehr oder weniger stark ausgeprägten Krümmungen führen jedoch dazu dass die menschlichen Gelenke sich nicht wie Maschinen um eine starre Achse sondern abhängig von der jeweiligen Gelenkstellung um sogenannt momentane Drehachsen bewegen (IAR).

Mac Conaill hat die unterschiedlich gekrümmten Gelenkflächen in einer vereinfachten Darstellung auf zwei Grundformen reduziert. Er beschreibt sie als ovoid (eiförmig) oder sellar (sattelförmig).



ovoide und sattelförmige Gelenkfläche nach MacConaill  
(aus: Schomacher MT-Bewegen und spüren lernen)

#### **3.2. Achsen und Ebenen :**

Um Bewegungen von Knochen im Raum zu beschreiben hat man sich auf vorgegebene Achsen und Ebenen geeinigt (Sagittal-, Frontal- und Transversalebene). Da der Winkel im Raum den zwei Knochen miteinander bilden sich dabei ändert spricht man auch von angulären Bewegungen. Diese Bewegungen führt man im täglichen Leben eher selten aus sie dienen hauptsächlich zur Messung der Gelenkbewegung nach der Neutralnullmethode.

#### **3.3. Gelenkstellungen :**

##### **3.3.1. Nullstellung :**

Sie wurde u.a. von Debrunner beschrieben und dient als Referenzposition von der aus die Messung der Gelenkbewegung nach der Neutral-Null-Methode durchgeführt wird.

##### **3.3.2. Ruhestellung :**

Aufgrund der Inkongruenz der Gelenkflächen, ergeben sich Stellungen in denen die Kongruenz schlecht ist und eine Stellung in der die Kongruenz am besten möglich ist.

Die Ruhestellung (maximally loose-packed position ; status perlaxus) ist die Gelenkstellung, in der die Kapsel maximal locker ist. Somit lassen sich die Gelenkflächen in der Position am besten voneinander entfernen oder parallel zueinander verschieben (Gelenkspiel). Deshalb findet in der Manuellen Therapie zu Anfang die Untersuchung des **Gelenkspiels** in dieser Position statt (dieses kann man natürlich auch in allen anderen Positionen des Gelenkes untersuchen!). Zudem wird sowohl die **schmerzlindernde Behandlung** als auch die **Probebehandlung** in dieser Position anfangs durchgeführt.

Aufgrund extra- oder intraartikulärer Pathologien kann die Ruhestellung geändert sein und man muss dann die Stellung finden in der das Gelenkspiel jetzt am größten ist = **aktuelle Ruhestellung**

### 3.3.3. Verriegelte Stellung :

In der verriegelte Stellung (closed-packed position ; status rigidus) ist der **Gelenkflächenkontakt am größten** und der Kapselbandapparat unter maximaler Spannung. Somit ist **Gleiten und Traktion** zwischen den Gelenkpartnern **kaum möglich**.

In der Manuellen Therapie wird sie entweder benutzt um ein Mitbewegen eines Gelenkes zu verhindern (**Verriegelung**) oder um Ligamente und Kapsel auf **Stabilität zu testen**.

## 3.4. Knochen und Gelenkbewegungen :

**3.4.1 Osteokinematik** : = Lehre von den Knochenbewegungen im Raum

### ‣ Anatomisch einfache Bewegungen

Knochenbewegungen im Raum werden wenn sie um eine Achse passieren mit Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion, Innen- und Außenrotation oder Lateralflexion genannt.

### ‣ Funktionell zusammengesetzte Bewegungen

Im täglichen Leben sieht man dass die meisten Bewegungen nicht einachsiger ablaufen. Sie geschehen meist um mehrere Achsen in verschiedenen Ebenen.

### ‣ gekoppelte Bewegungen

Kommen hauptsächlich durch den Bau der Gelenke und der umgebenden Strukturen zustande und werden im Alltag meist automatisch genutzt z.B. : streckt man sein Knie findet dabei automatisch eine Außenrotation statt, wird die Schulter abduziert passiert dabei eine Außenrotation neigt man die Wirbelsäule zur Seite funktioniert das mit einer gleichzeitigen Rotation.

### ‣ **nichtgekoppelte Bewegungen**

Die zusammengesetzten Bewegungen an der Wirbelsäule und den Extremitätengelenken die nicht willkürlich stattfinden (aber dennoch möglich sind), eher einen geringeren Bewegungsausschlag bringen und vom Endgefühl her fester sind nennt man nichtgekoppelte Bewegungen z.B.: kann man sein Knie auch mit Innenrotation strecken oder die Schulter mit Innenrotation abduzieren wird dabei aber nicht so weit bewegen können.

Die oben beschriebenen Bewegungsmöglichkeiten werden als **Rotation eines Knochens** bezeichnet.

### **3.4.2. Arthrokinematik :**

**= Analyse der Bewegung der Gelenkflächen zueinander**

#### ‣ **Translation**

Translationen sind geradlinige Verschiebungen eines Knochens im Raum. Diese werden in der Manuellen Therapie in Relation zur Behandlungsebene (BE) beschrieben :

- rechtwinklig weg von der BE = **Traktion** (Separation der Gelenkpartner)
- rechtwinklig hin zur BE = **Kompression**
- parallel zur BE = **Translatorisches Gleiten**

Wird ein Knochen aktiv oder passiv im Raum rotiert kommt es im Gelenk zum **Rollgleiten**.

Erfährt ein Knochen im Raum eine Translation spricht man vom **Gelenkspiel (=Traktion, Kompression und Gleiten)**

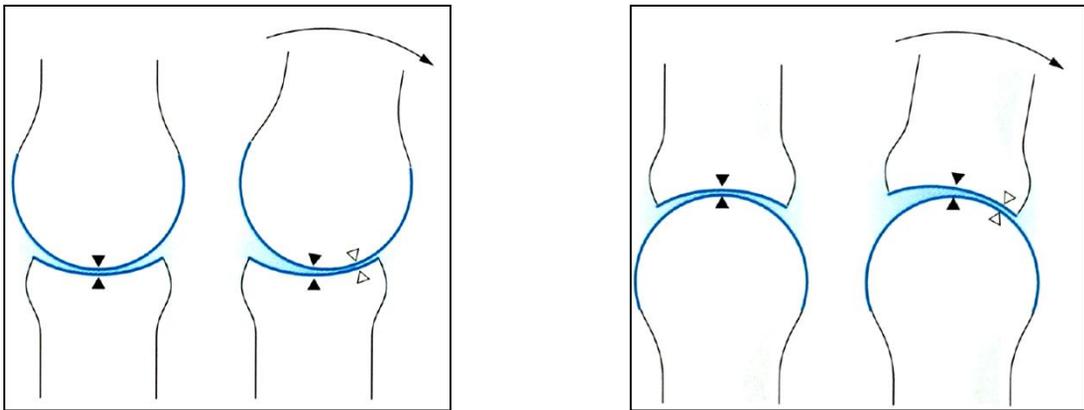
### **3.4.3. Rollgleiten im Gelenk :**

Rollgleiten in einem Gelenk findet bei allen aktiven und passiven Knochenbewegungen statt. Es setzt sich aus Rollen und Gleiten zusammen wobei die Anteile an der Bewegung und ihr auftreten in der Bewegungsbahn unterschiedlich gewichtet sein können.

So findet man in sehr inkongruenten Gelenken mehr Rollen (z.B. Knie) und sehr kongruenten Gelenken mehr Gleiten (z.B. Hüfte, Ellenbogen).

#### **3.4.3.1. Rollen und Richtung des Rollens :**

Beim Rollen kommt ein neuer Kontaktpunkt der einen Gelenkfläche in Kontakt mit neuen Kontaktpunkten der anderen Gelenkfläche. Die Richtung des Rollens ist immer **gleich wie die Knochenbewegung im Raum**. Unabhängig davon ob ein konvexer oder konkaver Gelenkpartner sich bewegt. Durch Rollen als Hauptbewegungskomponente erreicht man schnell Weggewinn. Wäre das jedoch die einzige Bewegungsmöglichkeit unserer Gelenke, würden viele nicht in der Lage sein zentriert zu bleiben. Je inkongruenter zwei Gelenkflächen sind umso mehr Rollen findet man bei der Gelenkbewegung.



Rollen und Richtung des Rollens (aus: Schomacher MT-Bewegen und spüren lernen)

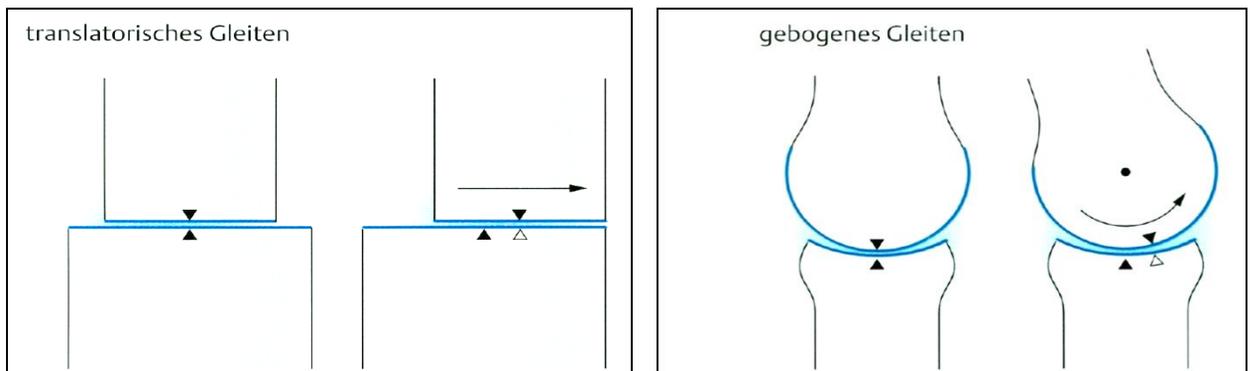
### 3.4.3.2. Gleiten und Richtung des Gleitens :

Gleiten zwischen zwei Gelenkflächen geschieht wenn ein Punkt der einen Gelenkfläche mit neuen Punkten der anderen Gelenkfläche in Kontakt kommt.

Reines Gleiten könnte also nur zwischen vollständig planen Gelenkflächen stattfinden und würde in gekrümmten Gelenken keinen Weggewinn ergeben.

Somit finden wir an allen menschlichen Gelenken das sog. **gebogene Gleiten**. Je kongruenter zwei Gelenkflächen sind umso mehr Gleiten findet man bei der Gelenkbewegung.

Das Gleiten findet immer in die entgegengesetzte Richtung der Knochenbewegung im Raum statt, wenn ein konvexer Knochen bewegt wird, da die Bewegungsachse im konvexen Gelenkpartner liegt.



Translatorisches und gebogenes Gleiten (aus: Schomacher MT-Bewegen und spüren lernen)

### 3.4.3.3. Kaltenborn –Konvex-Konkav-Regel :

Bei Bewegungsstörungen in den Gelenken findet man immer ein gestörtes oder fehlendes Gleiten (durch Änderung der Zusammensetzung der Synovialflüssigkeit und geänderter Steuerungsparameter der Gelenke). Ein Ziel der Manuellen Therapie ist es dieses wiederherzustellen. Es gibt 2 Möglichkeiten die gestörte Gleitrichtung zu finden :

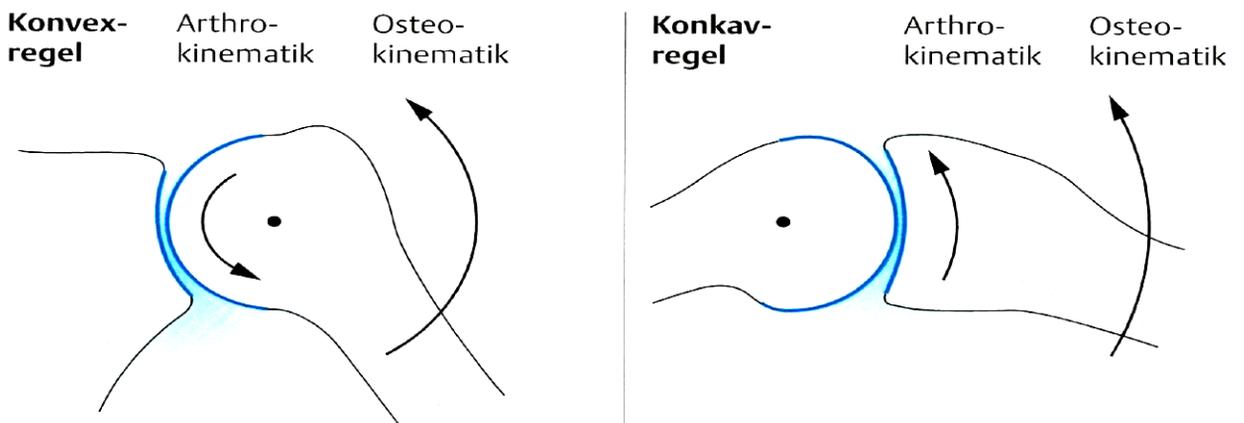
▶ **direkte Methode**

Nach einiger Erfahrung mit Gleittests kann man die Richtung spüren.

▶ **indirekte Methode**

Wenn man weiß ob der bewegte Gelenkpartner konvex oder konkav ist kommt man durch die **Kaltenborn-Konvex-Konkav-Regel** auf die Richtung in die man das Gleiten verbessern muss.

	<b>konvex = gegensinnig</b>	
	<b>konkav = gleichsinnig</b>	

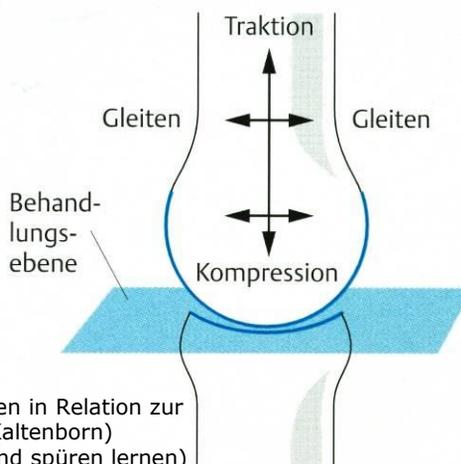


(aus: Schomacher MT-Bewegen und spüren lernen)

**3.5. Gelenkspiel :**

Das translatorische Gelenkspiel ist eine passive Knochenbewegung parallel oder rechtwinklig zur Behandlungsebene. Dabei werden alle Punkte des Knochens mit der gleichen Geschwindigkeit in die gleiche Richtung bewegt. Der Begriff **Behandlungsebene** wurde von F. Kaltenborn (1954) geprägt um einen einheitlichen Bezug zu schaffen.

Die Behandlungsebene ist eine gedachte Ebene zwischen den Gelenkflächen, die rechtwinklig zu einer Linie liegt, die von der Rotationsachse bis zur Mitte der Berührungsfläche beider Gelenkpartner geht.



**Gelenkspiel** : Traktion und Gleiten in Relation zur Behandlungsebene (nach Kaltenborn)  
(aus: Schomacher MT-Bewegen und spüren lernen)

In der Praxis kann man sich vorstellen, dass die Behandlungsebene **auf dem konkaven Gelenkpartner** liegt. Sie bewegt sich mit wenn dieser bewegt wird und steht still wenn der konvexe Gelenkpartner bewegt wird.

Die **translatorischen Bewegungen** werden in Relation zur Behandlungsebene als :

**Traktion** = rechtwinklig weg von der BE

**Kompression** = rechtwinklig hin zur BE

**Gleiten** = parallel zur BE

bezeichnet.

## 4. Grundlagen der Untersuchung :

### 4.1. Einleitung :

Um die Probleme beim Patienten zuordnen zu können ist eine systematische und strukturierte Arbeitsweise notwendig.

Bei Problemen aufgrund von akuten Verletzungsmechanismen ist eine gezielte, lokale strukturelle Zuordnung möglich. Dabei sind genaue **Symptomprovokations- und Linderungstests** (O. Evjenth ;Chr. Gloeck) sehr hilfreich.

Wenn man Patienten untersucht, findet man bei vielen mehr oder weniger stark ausgeprägte Kompensationsmechanismen.

Ist unser Körper nicht mehr in der Lage zu kompensieren treten Schmerzen auf. Schmerz ist der Hauptgrund weshalb die meisten Patienten Hilfe durch Behandlung suchen. Sind diese **Schmerzen** schon in einem chronischen Stadium (länger als 3-6 Monate) ist es aufgrund der möglichen schmerz-auslösenden Mechanismen (Zentral, affektiv, und motorisch-autonom) schwer eine genaue strukturelle Zuordnung vorzunehmen.

Ein wichtiger Teil der Untersuchung muss somit eine **genaue Schmerz-anamnese** sein.

Um den Denkprozess bei der Analyse und Behandlung von gesundheitlichen Problemen (**Clinical-reasoning-Prozess**) zu erlernen und somit eine strukturierte Vorgehensweise zu schaffen bedarf es bestimmten Voraussetzungen :

- Wissensorganisation
- kommunikative, manuelle und kognitive Fähigkeiten
- Persönlichkeit
- Intelligenz

Der Unterschied zwischen einem Experten und einem Anfänger liegt vorwiegend in der Organisation des Wissens. Dieses ist beim Experten besser strukturiert und ermöglicht ihm ein schnelleres Erkennen von **klinischen Mustern** ( wenn  $\Rightarrow$  dann ). Dieses verlangt jedoch ein ca. 10 jähriges bewusstes Schulen dieser Fähigkeit.

Der im folgenden ausführlicher dargestellte Untersuchungsgang stellt ein systematisches Vorgehen dar wie es z.B. J. Cyriax und Frisch empfohlen haben, welches anfangs als Leitfaden dienen soll um gewisse Abläufe zu trainieren und vor allem schnell Kontraindikationen für manuelle Behandlung zu erkennen. Der nächste Schritt sollte nach einiger Zeit sein, dass der Untersucher gezielt die Techniken auswählt, um seine durch die Anamnese gewonnene Arbeitshypothese zu bestätigen oder zu verwerfen. Somit wählt man irgendwann aus, welche Techniken man mit dem momentanen Stand der zur Verfügung stehenden Information benötigt um seine Arbeitshypothese zu bestätigen.

Es sei natürlich darauf hingewiesen dass ein einziger positiver Test alleine nie als Bestätigung angesehen werden darf.

**Daten sammeln ⇒ Hypothese bilden ⇒ Hypothese prüfen**

## Untersuchungsgang – Übersicht

### **I. Orientierende Untersuchung**

- genaue Schmerzanamnese
- funktionelle Demonstration
- Bereichslokalisierung ( Region )
- Kontraindikationen
- Beteiligung des Nervensystems
- Angrenzende Regionen

### **II. Spezifische Untersuchung**

1. Anamnese
2. Inspektion
3. Funktionsuntersuchung
  - a.) aktive Tests
  - b.) passive Tests
  - c.) Stabilitätstests
  - d.) translatorische Tests
  - e.) Muskeltests
  - f.) Palpation
  - g.) Neurologie
  - h.) ärztliche Zusatzinformationen

### **III. Befundinterpretation / Arbeitshypothese**

### **IV. Probestbehandlung**

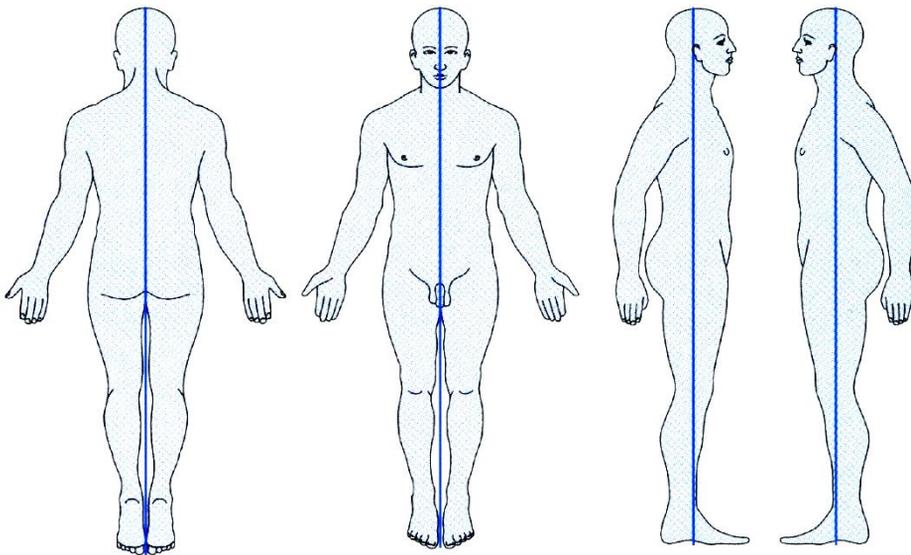
mit Wiederbefund und evtl. Anpassung der Behandlung

## 4. 2. Orientierende Untersuchung :

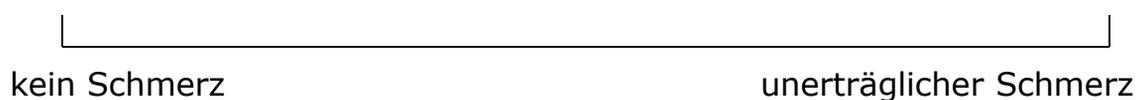
### 4.2.1 Schmerzanamnese :

**Folgende Vorgehensweise ist empfohlen :**

- ▶ Darstellung des **Hauptproblems** zum jetzigen Zeitpunkt und seine Bedeutung für den Patienten
- ▶ Dokumentation **aller Symptome** und ihre Darstellung auf einer **Körpertabelle**



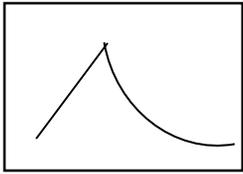
- ▶ Darstellung der Schmerzintensität mittels VAS (Visueller Analogskala)



Die VAS ermöglicht es Schmerz graphisch darzustellen und als Zahlenwert zu dokumentieren. Dazu markiert der Patient mit einem Kreuz auf einer 10cm langen Linie seine heutige aktuelle Schmerzeinschätzung. Der Therapeut kann so mit einem Lineal diesem Schmerz einen Zahlenwert zuordnen.

- ▶ Klassifikation der Aktualität des Schmerzgeschehens
  - hochakut bis akut (< 6 Wochen)
  - subakut ( 6-12 Wochen )
  - chronisch ( > 12 Wochen )

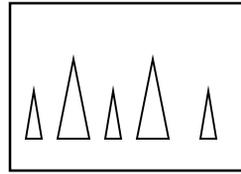
Beschreibung des **zeitlichen Verlaufes der Symptome** (sowohl im 24h Verlauf als auch längerfristig gesehen )



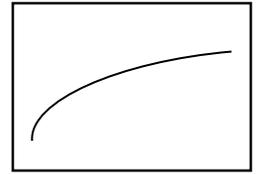
akut



chronisch(kont.)



chron.(episodenh.)



chron.(dauerhaft)

‣ Einschätzung der **Schmerzbewältigung**

- **positiv** = Schmerz ist nicht mit Angst verbunden und P. ist zuversichtlich hinsichtlich einer Besserung
- **fraglich** = d.h. es ist nicht klar wie der P. mit seinem Schmerz umgeht
- **negativ** = d.h. der Patient erlebt seinen Schmerz mit Furcht und Angst und ist pessimistisch hinsichtlich einer Besserung

‣ Weitere Informationen über **Art und Geschichte der Symptome**

- **wie** = Schmerzcharakter(dumpf, stechend, brennend...)
- **seit wann**
- **womit verbunden** (mit Trauma verbunden?, oder Änderung der Vitalfunktionen)
- **wie** wurde bisher behandelt
- **was** hält der Patient für die Ursache seiner Symptome
  - **wodurch** (beeinflussbar) = mechanisches Problem???

Ist der Schmerz mechanisch gut beeinflussbar so spricht das eher für ein peripher nozizeptives Geschehen und weniger für zentrale Probleme und somit ist die Prognose auch besser!

**4.2.2. Funktionelle Demonstration :**

Der Patient wird aufgefordert, wenn möglich genau zu zeigen in welcher Position oder bei welcher Bewegung die Symptome auftreten oder sich verändern. Durch diesen Punkt der Untersuchung versucht man zu klären, ob ein Zusammenhang zwischen den Symptomen und einer eingenommenen Haltung und/oder bestimmten Bewegungen besteht. Zum einen **um in dieser demonstrierten Position weiter zu testen** oder um zu sehen ob das Problem durch Bewegung zu beeinflussen ist.

	<b>Beachte :</b> Bei hochakuten Problemen wird dieser Untersuchungsschritt nicht durchgeführt	
--	---	--

### 4.2.3. Bereichslokalisierung :

Die Bereichslokalisierung soll den Bereich herausfinden durch den die Beschwerden ausgelöst werden. Idealerweise kann der Patient die Symptome provozierende Position oder Bewegung zeigen (Funktionelle Demonstration) ist dies nicht der Fall versucht man bestimmte Manöver zu finden durch die Symptome ausgelöst werden oder arbeitet mit etwas Überdruck bei bestimmten Bewegungen.

Es geht hier um die Provokation nicht von irgendeinem Schmerz sondern möglichst von Symptomen die denen über die der Patient normalerweise klagt entsprechen oder sehr nahe kommen. Dazu werden spezifische Bewegungen eingesetzt, die nur eine der in Frage kommenden Regionen in die Schmerz provozierende bzw. reduzierende Richtung bewegt ( z.B. Schmerz in der Leiste und die entsprechende Differenzierung zwischen Hüfte, ISG und LWS als mögliche Auslöser).

Bei der praktischen Durchführung hängt der Erfolg u.a. sehr stark davon ab dass man beim **Provokationstest** mit dem Patienten zusammen genau die Grenze findet wo gerade noch kein Schmerz empfunden wird und beim **Linderungstest** wo dieser gerade eben auftritt.

Manchmal ist es schwierig diese Grenze genau zu finden dann kann es auch als positive Aussage gewertet werden wenn man etwas Schmerz hat und diesen gezielt verstärken oder etwas lindern kann.

Die so gefundenen Region wird dann in der spezifischen Untersuchung näher untersucht. So muss man z.B. in der spezifischen Untersuchung einem Gelenk zuordnen ob es hyper- oder hypomobil ist und deshalb Schmerzauslöser. Oder man versucht die auslösende Struktur genau zu finden ( z.B. Muskel, Nerv, Ligament, Sehne...) An der Wirbelsäule wird nachdem man die auslösende Region gefunden hat eine spezifische **Segmentlokalisierung** vorgenommen.

### 4.2.4. Kontraindikationen / Beteiligung des Nervensystems :

Durch die Schmerzanamnese hat man schon entsprechende Informationen über die Aktualität und Intensität des Schmerzgeschehens bekommen.

Eines der größten Alarmsignale ist **Nachtschmerz** der meist durch starke entzündliche Veränderungen ausgelöst wird oder im Rahmen von tumorösen Veränderungen entsteht (= zusätzlich **progrediente mechanisch nicht beeinflussbare Schmerzen** ).

Weitere Abklärung ist auch bei **ungewolltem Gewichtsverlust** oder starkem **Nachtschweiß** nötig.

Treten die Schmerzen immer zu bestimmten Tageszeiten auf, sollte man an die Organmaximalzeiten der inneren Organe denken. Das irreführende hierbei kann sein, dass **Schmerz der durch innere Organe** oder systemische Erkrankungen verursacht wird auch positiv auf mechanische Behandlung reagieren kann.

Eine hochakute Beteiligung des Nervensystems stellt der Druck auf eine Nervenwurzel oder die Dura dar. Findet man also **Reflexausfälle**, **Kennmuskelschwäche**, Sensibilitätsstörungen oder **Reithosenanästhesie** und **Blasen- und Mastdarmstörungen** ist weitere Abklärung notwendig.

Bei Behandlung im Bereich der Halswirbelsäule muß man vor einer lokal mechanischen Therapie absolut die **Stabilität der Ligamente** im Kopfgelenksbereich testen ( Vorsicht v.a. bei Trauma in der Vorgeschichte oder entzündlichen Erkrankungen !!!) und weiterhin gehören **Gefäßteste** (A. vertebralis) zu den Sicherheitstests.

#### **4.2.5. Angrenzende Regionen :**

Hier verschafft man sich einen kurzen Überblick über die angrenzenden Regionen um zu beurteilen in wie weit sie mit der Entstehung der beschriebenen Symptome in Zusammenhang stehen könnten. Dieses ist vor allem dann sehr wichtig wenn kein lokales Trauma als Schmerzauslöser in Frage kommt.

### **4.3. Spezifische Untersuchung :**

#### **4.3.1. Anamnese :**

Hat man die Orientierende Untersuchung nicht durchgeführt und hält sich noch an das Schema der Spezifischen Untersuchung sollte hier natürlich ebenfalls eine genaue Schmerzanamnese durchgeführt werden.

Weitere Informationen über die bisher erwähnten hinausgehend sind v.a. dann notwendig wenn man den Verdacht hat dass es sich nicht um ein primär mechanisches Problem handelt.

Die Schmerzanamnese wird dann um folgende Punkte ergänzt :

##### **4.3.1.1. Bisheriger Verlauf**

- womit wurde bisher behandelt (Medikamente...?)
- wodurch schlechter/besser
- wie sind die Vitalfunktionen
- Frühere Beschwerden/Unfälle/OP's
- Andere Erkrankungen

##### **4.3.1.2. Soziales Umfeld**

- Belastungen im Beruf
- Sport, Hobby, Freizeitaktivitäten
- Alltags-, Familien- und Wohnungssituation

#### 4.3.1.2. Gesundheitliche Entwicklung

- Veränderungen an allen Inneren Organsystemen
- OP's

#### 4.3.1.3. Familienanamnese

- Alter und/oder Todesursache der Eltern
- Chronische Erkrankungen in der Familie
- Erbkrankheiten

#### 4.3.2. Inspektion :

Die Inspektion beginnt bereits wenn der Patient den Behandlungsraum betritt und findet eigentlich während des gesamten Untersuchungsgangs statt. Insbesondere werden beobachtet :

- ▶ **Haltung**      Gewohnheitshaltung, Schonhaltung, Achsenabweichungen
- ▶ **Form**          Konturabweichungen, Deformitäten, Schwellung
- ▶ **Haut**          Narben, Schwielen, Farbveränderungen, trophische oder zirkulatorische Veränderungen
- ▶ **Hilfsmittel**
- ▶ **ATL**            Hinsetzen, Aufstehen, Gang, An- und Ausziehen

#### 4.3.3. Funktionsprüfung :

##### 4.3.3.1. Aktive und passive rotatorische (anguläre) Bewegungen :

Die aktive und passive rotatorische (anguläre) Untersuchung gibt Aufschluss über die **Bewegungsrichtung die Symptome auslöst**, die **Quantität** der Bewegung und die **Qualität** der Bewegung.

Dabei werden alle anatomischen Bewegungen geprüft, sowie die gekoppelten und nicht gekoppelten Bewegungsmöglichkeiten des zu beurteilenden Gelenkes oder Gelenkkomplexes.

Dr. J. Cyriax hat zur diagnostischen Einteilung eine Unterteilung in kontraktile (Muskel, Sehne, Sehnenansatz) und nicht kontraktile (Knochen, Gelenkkapsel, Ligamente, Bursen, neurale Strukturen) Strukturen vorgenommen. Diese hilft in einem ersten Schritt zwischen einer artikulären und extra-artikulären Funktionsstörung zu unterscheiden.

**Artikuläre Dysfunktion :**

- Aktive und passive Bewegung sind schmerzhaft und/oder eingeschränkt in die gleiche Richtung
- Widerstandstests sind schmerzfrei
- Gelenkspiel ist eingeschränkt oder schmerzhaft

**Extra-artikuläre Dysfunktion :**

- Aktive und passive Bewegung sind schmerzhaft und/oder eingeschränkt in die entgegengesetzte Richtung
- Widerstandstests sind schmerzhaft

**▸ Quantität der Bewegung**

Der Bewegungsausschlag zeigt ob ein Gelenk eingeschränkt (**hypomobil**), überbeweglich (**hypermobil**) oder **normalbeweglich** ist.

Zur Beurteilung des erreichten Bewegungsausschlages stehen einem folgende Möglichkeiten zur Verfügung :

**- Standardisierte Durchschnittswerte**

Für jedes Gelenk existieren ungefähre Mittelwerte des Bewegungsausmaßes. Dabei ist zu beachten dass es sich hier nur um eine Orientierungsmöglichkeit handelt da sie eine gewisse Streuung aufweisen.

**- Seitenvergleich**

Meistens bewegen die Gelenke des Körpers auf beiden Seiten annähernd gleich. Geringe Unterschiede sind jedoch auch hier physiologisch.

**- Vergleich mit den übrigen Gelenken des Patienten**

Er ermöglicht die Feststellung ob es sich um einen allgemein sehr beweglichen oder eher unbeweglichen Patienten handelt.

Das Ausmaß der aktiven und passiven Bewegungen wird normalerweise in Gradzahlen angegeben und kann mit einem Goniometer gemessen werden. In kleinen Gelenken mit nur sehr geringem Bewegungsausmaß oder in einzelnen Segmenten der Wirbelsäule benutzt man folgende Skala um das passive Bewegungsausmaß oder das Gelenkspiel zu quantifizieren :

<b>Hypomobilität</b>		<b>0</b> = keine Beweglichkeit (Ankylose)
		<b>1</b> = starke Einschränkung
		<b>2</b> = leichte Einschränkung
		<b>3</b> = <b>normal</b>
<b>Hypermobilität</b>		<b>4</b> = etwas hypermobil (etwas schmerzhaft)
		<b>5</b> = deutlich hypermobil (schmerzhaft)
		<b>6</b> = instabil (sehr schmerzhaft)

Der **Testablauf** um die **Quantität** einer Bewegung zu beurteilen sollte wenn möglich immer wie folgt ablaufen :

1. Aktive Bewegung des Patienten im Seitenvergleich
2. Am Ende der Bewegung soll der Patient locker lassen und der Therapeut übernimmt die Extremität und prüft ob die Bewegung sich passiv weiterführen lässt.

Generell sollte die passive Bewegung etwas weiter gehen als die aktive (c.a. 5°-10°). Ist dies nicht der Fall, ist dies ein Hinweis auf eine durch passive Strukturen verursachte Bewegungseinschränkung (Kapselverkürzung, Kapsel-einklemmung, Meniskuseinklemmung ). Ist hingegen der passive Bewegungsausschlag deutlich größer als der aktive ist an eine Insuffizienz der Muskeln zu denken oder eine Innervationsstörung.

Wichtig ist ebenso die Spontaneität der Bewegung und die **Bewegungsgeschwindigkeit** zu beurteilen (v.a. an der Wirbelsäule!).

### Schmerzhafter Bogen (painful arc)

Treten während der aktiven Bewegung an einer Stelle der Bewegungsbahn Schmerzen und Ausweichbewegungen auf und die Bewegung ist davor und danach schmerzfrei spricht man von einem painful arc (Cyriax). Die Ursache ist wahrscheinlich das Einklemmen von Strukturen und die geänderte Bewegung ist der Versuch dem Schmerz auszuweichen. Häufig findet man dies an der Schulter (Schmerz zw. 60°-120° ABD) es kann aber genauso bei der Untersuchung der Wirbelsäule auffallen.

### Kapsuläres Zeichen/ Kapselmuster

Findet man bei den aktiven und/oder passiven Bewegungen eine für dieses Gelenk ``typische`` Bewegungseinschränkung, die auftritt wenn die Kapsel in ihrer Gesamtheit betroffen ist (z.B. bei Arthritis), so spricht man von einem Kapselmuster (Cyriax). z.B. an der Schulter ist Außenrotation prozentual am stärksten eingeschränkt (oder schmerzhaft) im Verhältnis zum gesamt möglichen Bewegungsausmaß. Dann folgt Abduktion und danach Innenrotation.

### ► Qualität der Bewegung

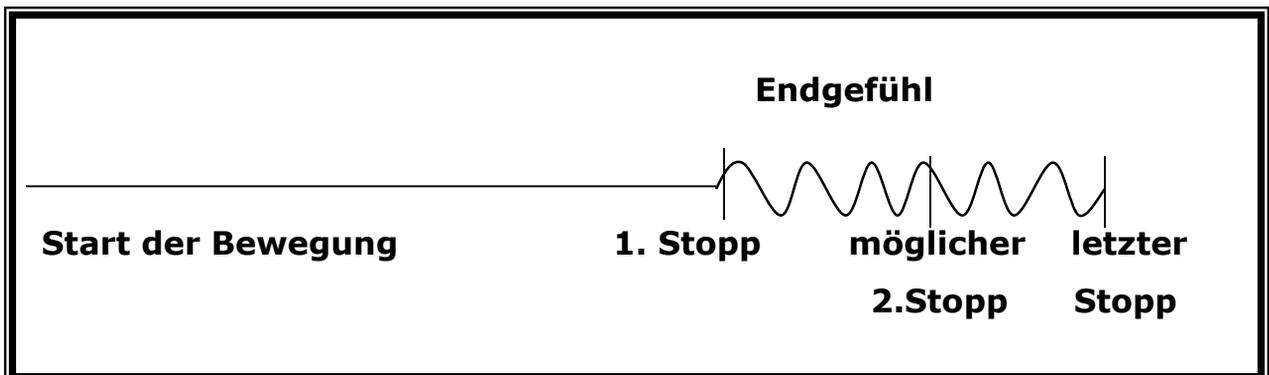
Die Quantität der Bewegung kann man sehen, die **Qualität der Bewegung** zu spüren gibt wichtige Informationen über den Zustand des Gelenkes mit all seinen umgebenden Strukturen.

#### Testablauf Qualität :

Nach dem die aktive Bewegung wie oben beschrieben weitergeführt wurde übernimmt der Therapeut die Extremität und bewegt diese **passiv beginnend in der Nullstellung durch die gesamte Bewegungsbahn.**

Am Ende der Bewegung wird über den **Ersten Stopp** der Bewegung mit kontrollierter Kraft weiterbewegt bis zum sogenannten **2. oder letzten Stopp** und das **ENDGEFÜHL** registriert.

**Beachte :** Der Widerstand der **zwischen** erstem und letztem Stopp registriert werden kann, wird als **Endgefühl** bezeichnet.



Jede Gelenkbewegung hat ein, für dieses Gelenk für diese Bewegungsrichtung, **typisches Endgefühl** abhängig von den Strukturen die diese Bewegung begrenzen. Noch bevor sich beispielsweise im Röntgenbild sichtbare Veränderungen zeigen, kann man diese durch Veränderung des Endgefühls spüren. Das Endgefühl wird bei den passiven rotatorischen Bewegungsausschlägen und ebenfalls bei den translatorischen Tests gefühlt.

### ► Physiologische Endgefühle

**1. weich-elastisch :** d.h. die Bewegung wird durch Approximation oder Dehnung von Weichteilen gestoppt

**2. fest-elastisch :** d.h. die Bewegung wird durch die Kapsel oder Ligamente gestoppt. Viele der Endgefühle die man findet, sind in diesem Bereich den man bei Bewegungsbegrenzung durch kapsuläre Strukturen als fest-minus und durch ligamentäre Strukturen als fest-plus nochmals unterteilen kann, einzuordnen.

3. **hart-elastisch** : d.h. die Bewegung wird durch knöcherne oder knorpelige Strukturen gestoppt.

	<b>Beachte</b> : Das physiologische Endgefühl ist schmerzfrei	
--	---	--

#### ▶ **Pathologische Endgefühle**

Von pathologischen Endgefühlen spricht man wenn der Stopp der Bewegung **an einer anderen Stelle** oder **mit einer anderen Qualität** gespürt wird wie das für dieses Gelenk normal ist.

z.B. der erste Stopp tritt zu früh auf und das Endgefühl ist fester als es für dieses Gelenk typisch ist = **Hypomobilität**.

Oder er tritt später auf und der Weg zwischen erstem und zweiten Stopp ist größer bei einem weniger festen Endgefühl = **Hypermobilität**.

Verhindert der Patient das spüren des Endgefühls aufgrund von schmerzhafter Abwehrspannung spricht man von einem **leeren Endgefühl**.

#### **4.3.3.2. Stabilitätstests :**

Stabilitätstests prüfen die Ligamente und die Gelenkkapsel meist durch seitliche Klaffbewegungen oder durch Translationsbewegungen.

Diese werden oft in der **verriegelten Stellung** durchgeführt oder in Positionen in denen man einzelne Ligamente möglichst selektiv unter Spannung setzen kann. Um eine chronisch Überlastung der Ligamente zu identifizieren ist empfohlen die Testposition **länger zu halten**. Hierbei wird der mögliche **Weg** und das Auftreten von **Schmerzen** beurteilt.

#### **4.3.3.3. Translatorische Tests/Gelenkspiel :**

Durch die translatorischen Tests untersucht man hauptsächlich das anatomische Gelenk d.h. Kapselbandapparat und evtl. Disci und Menisci sowie die Gleitfähigkeit der knöchernen Gelenkpartner.

Die **translatorischen Bewegungen**

**Traktion**

**Kompression**

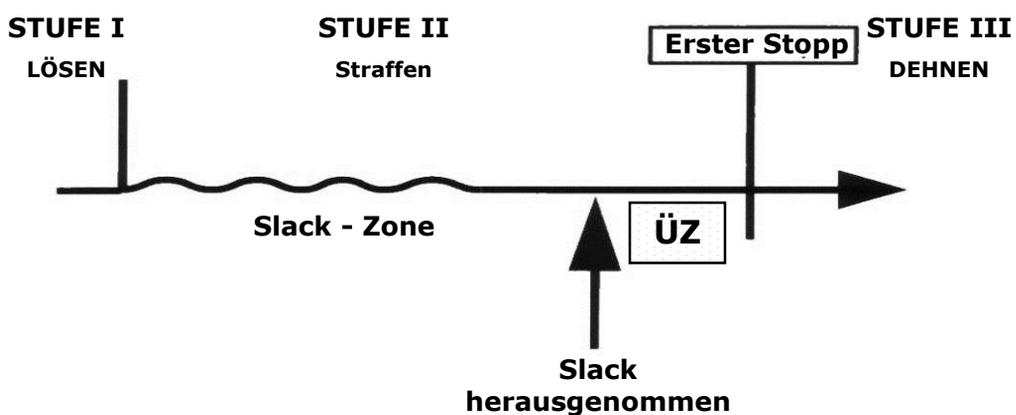
**Gleiten**

werden in Relation zu Behandlungsebene durchgeführt und im Bezug auf die auftretende Gewebespannung in folgende Stufen unterteilt :

**Stufe I** : Neutralisation der gelenkkomprimierenden Kräfte was häufig alleine durch das Anfassen des einen Gelenkpartners passiert.= **Lösen**

**Stufe II** : **Straffen** der Weichteile und der Gelenkkapsel und herausnehmen des ``Slack`` bis zu einem deutlich spürbaren Widerstand. Dieser Widerstand tritt nicht plötzlich, auf sondern man spürt von Beginn an etwas Widerstand der vor dem 1. Stopp deutlich zunimmt. Man spricht hier von einer sogenannten Übergangszone (ÜZ) nach der man einen deutlichen ersten Stopp am Ende der Stufe II spürt.

**Stufe III** : **Dehnen** der Weichteile nach dem ersten Stopp in Richtung des letzten Stopps bis zu einem 2. Stopp.



**Um die translatorischen Tests durchzuführen gibt es zwei Möglichkeiten :**

- 1.) Fixation des eines Gelenkpartners und leichte **oszillierende** oder **vibrierende Bewegungen** d.h. translatorische Bewegungen mit geringem Ausschlag.
- 2.) Fixation eines Gelenkpartners und translatorische Bewegungen durch **die gesamte Bewegungsbahn** bis zum 1. u. 2. Stopp mit registrieren des Endgefühls.

**Information aus den translatorischen Tests :**

### **1.) Traktion**

- Kräfte durch die Gelenkpartner aufeinander gehalten werden (Unterdruck im Gelenk, Tonus der gelenkumgebenden Muskulatur )
- Spannung der Gelenkkapsel
- das Endgefühl
- auftretende Schmerzen
- die Strecke über die man bewegen kann (Weg)

## 2.) Kompression

- Schmerz durch Druckübertragung auf den subchondralen Knochen
- Schmerz durch Einklemmen von Kapselanteilen oder Menisken

## 3.) Gleiten

- die Richtung des eingeschränkten Gleitens
- Reibungswiderstand während der Gleitbewegung
- Spannung der Gelenkkapsel
- das Endgefühl
- auftretende Schmerzen
- die Strecke über die man bewegen kann (Weg)

	<p><b>Beachte :</b> Die <b>translatorischen Testbewegungen</b> führt man in der Ruhestellung ( viel Weg ! ) aber <b>auch in allen anderen Gelenkpositionen</b> durch.</p>	
--	---	--

### 4.3.3.4. Muskeltests :

#### ▸ Kraft

Eine Form wie man versucht die Kraft der Muskulatur im therapeutischen Bereich zu objektivieren ist die Testbewertung anhand einer Skala von 0-5. Dieses Testverfahren wurde am Anfang des 20. Jahrhunderts zur Beurteilung von Patienten mit Polyomyelitis entwickelt (Daniels u. Worthingham, Kendall, Janda). Die Objektivität dieser Testmöglichkeit ist nur dann in einem akzeptablen Maß gegeben wenn die Testung durch den gleichen Untersucher wiederholt wird.

Um harte Daten zu gewinnen sollte man möglichst auf apparativ unterstützte Testverfahren zurückgreifen.

#### ▸ Schmerz bei Kontraktion

Die selektive Untersuchung der Muskulatur und die Interpretation der Befunde bei Kontraktion wurde von Dr. J. Cyriax erstmals beschrieben. Die so durchgeführte Testung erlaubt lt. Cyriax eine Unterscheidung zwischen kontraktilem und nicht-kontraktilem Strukturen als Schmerzauslöser.

**Interpretation von Cyriax :**

- schmerzfrei und viel Kraft = normal d.h. ohne Befund
- schmerzfrei und wenig Kraft = neurologisches Problem;  
komplette Muskelruptur
- schmerzhaft und wenig Kraft = große Muskel-Sehnenläsion
- schmerzhaft und viel Kraft = kleine Muskel-Sehnenläsion  
(evtl. leichter Schmerz nach Entspannung = Loslassschmerz)

Um die Interpretation dieser Befunde so durchführen zu können, ist es Voraussetzung die **Gelenke** über die die zu testenden Muskeln ziehen **vorher translatorisch zu untersuchen** da :

- Knochenfrakturen schmerzen wenn die Muskeln daran ziehen
- Weichteilstrukturen durch die Muskeln komprimiert werden können ( z.B. Bursa subacromialis)
- eine entzündete Gelenkkapsel schmerzen kann wenn Muskeln an ihr ziehen
- es zu kleinen Gleitbewegungen in den Gelenken kommen kann beim Widerstandstest

Aus diesen Gründen erfolgt die Untersuchung der Muskulatur immer nach der Untersuchung der Gelenke !

**Praktische Durchführung von Widerstandstests :**

- 1.) **maximale statische Kontraktion** in einer Position in der vorher das Gelenk auf Kompression untersucht wurde (z.B. Nullstellung oder aktuell Schmerzposition). Spannungsaufbau langsam innerhalb 6 sec. bis zum maximal möglichen steigern.
- 2.) wenn beim aktiven bewegen Schmerzen auftreten nimmt man diese **gefundene Position** zum Testen oder versucht durch Widerstandstests durch die gesamte Bewegungsbahn eine solche zu finden (auch hier zuerst Kompression testen !)
- 3.) Ist die **Läsion** in der Muskulatur eher **klein** reicht die aufgebrachte Spannung nur durch den Widerstandstest oft nicht. In dem Fall testet man unter mehr Belastung für den Muskel:

- a.) versuche den Muskel **vorzuermüden**( P. führt so lange aktive Bewegungen gegen Widerstand oder mit einem Trainingsgerät durch bis der Schmerz auftritt)
- b.) versuche den Widerstand des Patienten zu brechen, so dass es am Ende des Tests zu **exzentrischem** arbeiten des Muskels kommt
- c.) versuche die Spannung im Muskel zu erhöhen indem der Widerstandstest unter **maximaler Vordehnung** des Muskels durchgeführt wird
- d.) versuche c.) mit **zusätzlichem manuellem Druck auf den Muskel.**
- e.) versuche d.) **unter Spannung des Nervensystems**

Bei den statischen Tests sollte die Spannung nicht ruckartig aufgebaut werden sondern sich innerhalb von etwa 6 sec. langsam bis zum maximal möglichen steigern.

Wenn die Kraftverhältnisse sehr zu Gunsten des Patienten sind, muss sich der Untersucher durch zusätzliche Mittel helfen ( P. gegen die Wand drücken lassen, Gurt um P. binden...) um auch hier die maximalen Kraftmöglichkeiten des Patienten ausschöpfen zu können.

**Beachte** : für eine Läsion der kontraktile Strukturen spricht

- Schmerz bei Widerstand bzw. aktiver Bewegung in die eine Richtung
- Schmerz bei maximaler Dehnung in die andere Richtung ( evtl. auch hier zusätzlich maximale Kontraktion notwendig)
- Schmerz bei Palpation des Muskels, der Sehne oder des Muskelansatzes am Knochen
  
- eine negative translatorische Untersuchung ist Voraussetzung
- ergibt die rotatorische Bewegungsprüfung mehrere schmerzhafte Richtungen ist eine Muskelläsion eher unwahrscheinlich!

### ► **Schmerzlokalisierung innerhalb einer Muskelsynergie**

Durch EMG Untersuchungen hat sich gezeigt dass es nicht möglich ist, durch ändern der Gelenkstellung einen Muskel in einer Synergie auszuschalten.

Somit stehen aufgrund anatomisch-physiologischen Überlegungen folgende andere Möglichkeiten zur Verfügung :

- 1.) Testen einer zweiten Funktion des Muskels im gleichen Gelenk
- 2.) Testen einer Funktion des Muskels in einem Nachbargelenk
- 3.) Testen mit reziproker Hemmung

▶ **Längentests :**

Um zu **differenzieren** ob ein **Muskel oder andere Strukturen** die Bewegung einschränken stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung :

- bei eingelenkiger Muskulatur das **Beurteilen des Endgefühls**. Dieses ist bei einer Muskelverspannung oder einer Muskelverkürzung eher weich und elastischer als bei einem kapsulären Stop. Die Strecke in der dieses auftritt ist größer.
- Die **Probebehandlung mit Anspannen-Entspannen** ergibt bei einem muskulären Stop im Gegensatz zu einem kapsulären mehr Weg.
- es ist **keine** Einschränkung im Sinne eines **Kapselmusters** zu finden.
- **translatorische Tests** ergeben keinen Unterschied
- bei mehrgelenkigen Muskeln ist der Bewegungsausschlag in dem getesteten Gelenk größer wenn man den Muskel von proximal oder distal her annähert.

**Beachte :**

- die Muskelspannung ändert sich auch wenn bei dem Testmanöver das **Nervensystem** unter Spannung gesetzt wird oder pathologisch verändert ist
- die Spannung in Muskulatur die über pathologisch veränderte Gelenke zieht (z.B. akute **Arthritis**) ist immer geändert
- die Entscheidung ob ein Muskel behandelt wird sollte nicht von einer allgemeinen histologischen Einordnung (**tonisch** = verkürzt; **phasisch** = abgeschwächt ) abhängig gemacht werden.
- bei den Längentests von mehrgelenkigen Muskeln müssen **Ursprung und Ansatz maximal von einander entfernt** werden unter Berücksichtigung aller Funktionen des Muskel in den beteiligten Gelenken (Evjenth und Hamberg).

### ▸ **Test der Koordination**

Die Koordination kann anhand von Zielgenauigkeit der Bewegung und ökonomischer Bewegungskontrolle beschrieben oder getestet werden.

Sie umfasst alle Komponenten und Prozesse der Bewegungssteuerung. Im physiotherapeutischen Bereich benutzt man neurologische oder Geschicklichkeits- und psychomotorische Tests zur Beurteilung.

Aber auch Tests bei denen das Halten einer vorgegebenen Position (z.B. Einhalten der Beinachse, Halten einer Wirbelsäulenposition gegen Widerstand) oder die ausgeführte Bewegung anhand von Parametern wie ``harmonisch, gleichmäßig oder mit gleicher Geschwindigkeit`` beurteilt wird. Für diese wissenschaftlich größtenteils noch nicht überprüften Testverfahren stehen noch keine standardisierten Verfahrensweisen zur Verfügung. Durch die Kooperation mit der Sportmedizin werden sich hier in nächster Zeit hoffentlich weitere Entwicklungen ergeben ( Tests mittels EMG, Kraftmessplatten...).

### ▸ **Test der Ausdauer**

Als Ausdauer wird die Fähigkeit bezeichnet eine gegebene Leistung über einen möglichst langen Zeitraum aufrecht zu halten = Ermüdungs-Widerstandsfähigkeit.

Ausdauer wird unterteilt in allgemeine und lokale Muskelausdauer und bezieht sich sowohl auf die dynamische als auch auf die statische Arbeitsfähigkeit. Man kann in der Physiotherapie beispielsweise messen wie lange eine vorgegebene Tätigkeit durchgeführt werden kann.

#### **4.3.3.4. Palpation :**

Durch die Palpation versucht man gezielt weitere Punkte zu finden um seine bisherigen Informationen zu vervollständigen.

Es werden **Veränderungen in den Geweben** die der Palpation zugänglich sind (Haut, Unterhaut, Muskeln, Sehnen, Sehnenscheiden, Faszien, Schleimbeutel, Knochen und Gelenke) versucht zu identifizieren (Hauttemperatur, Durchblutung, Feuchtigkeit, Konsistenz...).

Bei einer **Schmerzpalpation** versucht man, durch Druck die Struktur zu provozieren die man durch seine bisherigen Befunde als Schmerzauslöser identifiziert hat.

Bei schmerzhaften Muskeln ist bisher nicht nachgewiesen dass es zu einer Verspannung in Ruhe kommt ( keine erhöhte lokale EMG-Aktivität).

#### **4.3.3.6. Neurologische/angiologische Tests :**

### ▸ **Neurologische Tests**

Im folgenden wird hauptsächlich auf die Tests eingegangen die im orthopädisch/manualtherapeutischen Bereich häufig gebraucht werden für weitere Beschreibung sei auf die entsprechende Literatur verwiesen (z.B. „Neurologische Untersuchung“ Mumenthaler 1988).

### ‣ **Neurale Beweglichkeit**

Hier wird im Besonderen untersucht ob die beschriebenen Symptome sich durch gezieltes Bewegen/unter Spannung bringen des Nervensystems reproduzieren lassen. Dazu verwendet man die entsprechenden Tests ( ULTT = Upper-Limb-Tension-Test, Slump-Test, Prone Knee Bend, Straight-Leg-Raise) die in den letzten 20 Jahren in der Physiotherapie zunehmend Beachtung gefunden haben (Butler 1994).

Wurde eine starke Beteiligung des Nervensystems schon in der Orientierenden Untersuchung festgestellt, ist natürlich an dieser Stelle die Abklärung vollständig notwendig um Kontraindikationen festzustellen.

Hat der Patient sehr starke Schmerzen kann man natürlich nicht den kompletten Untersuchungsgang durchführen und wird zu gegebenem Zeitpunkt seine Untersuchung ergänzen.

### ‣ **weitere Tests zur Beurteilung des Nervensystems**

- **Reflexe**
- **Kennmuskulatur**
- **Sensibilität**
- **Reaktion des Nervensystems auf Druck und Entlastung**
- **Spastik**
- **pathologische Reflexe (Babinski, Klonus...)**

### ‣ **angiologische Tests**

Durch tasten der arteriellen Pulse gibt es Information über die Durchblutung des entsprechenden Körperteils.

Weiterhin kann es notwendig sein den Blutdruck zu messen oder Zeichen venöser und lymphatischer Insuffizienz zu erkennen.

### ‣ **zusätzliche ärztliche Befunde**

Sind vor allem interessant wenn es um die Identifikation von größeren Pathologien geht und die Funktionsuntersuchung kein mechanisch zu beeinflussendes Problem gezeigt hat.

- **Punktion**
- **Laboruntersuchung**
- **CT, Ultraschall, Röntgen...**

Man kann nicht grundsätzlich davon ausgehen, wenn der Patient zum Physiotherapeuten kommt das all die relevanten Dinge abgeklärt sind. Es ist natürlich auch nicht die Aufgabe der Physiotherapie/Manuellen Therapie solche Untersuchungen zu veranlassen, aber zum Wohle der Patienten sollte man entsprechend verantwortungsbewusst handeln.

Grundsätzlich werden ärztliche Befunde nach der Funktionsuntersuchung zu Rate gezogen.

#### **4.4. Befundinterpretation/Arbeitshypothese :**

Nachdem die bisherigen Informationen und Befunde systematisch gesammelt wurden formuliert man jetzt seine physiotherapeutische Diagnose. Als Orientierung dient dabei der durchgeführte Untersuchungsgang.

**Beachte :** Es geht hier nicht um das Ersetzen oder Überprüfen einer ärztlichen Diagnose. Um als Physiotherapeut jedoch zielgerichtet arbeiten zu können, muss man seine Befunde des Bewegungsapparates erheben, anhand derer man therapieren wird und seine Therapie überprüfen kann.

Dabei müssen die Symptome, und Bewegungsstörungen mit Gewebeänderungen beschrieben werden. Man spricht hierbei auch von einer sog. klinischen oder biomechanischen Diagnose.

#### **Beispiel Befundinterpretation :**

- **Symptome** Schmerzen im re. Fuß beim Gehen (3 Monate nach Supinationstrauma)
- **Richtung** während Dorsalextension
- **Kontraindikationen** Es bestehen keine Kontraindikationen für eine weitere Untersuchung
- **Bereich (Gelenk)** Die Symptome werden durch das obere Sprunggelenk ausgelöst
- **hypo-, hypermobil** Ursache ist eine schmerzhafte Hypermobilität
- **Struktur** der Syndesmose
- **Angrenzende Regionen** Zusätzlich besteht eine Hypomobilität im OSG
- **Nervensystem** Durch Spannungsänderungen im Nervensystem wird der manchmal lateral auftretende Schmerz reproduziert

Die so durchgeführte Zusammenfassung führt zu der Arbeitshypothese :

- 1.) schmerzlindernde Behandlung
- 2.) Mobilisation OS
- 3.) leichte Behandlung Nervensystem

▸ **Einschätzung des Problems nach der ICDH-2** (= International Classification of Impairment, Disability and Handicap lt. WHO 1998)

Um Schmerz nicht nur von seiner rein strukturellen Betrachtungsweise her zu sehen und zu erklären finden immer mehr verhaltensorientierte Aspekte Eingang in die Physiotherapie. In der ICDH hat sich das sogenannte **biopsychosoziale Modell** durchgesetzt in dem nicht nur das rein medizinische Problem, sondern auch die Folgen im sozialen und psychischen Bereich berücksichtigt werden.

Es wird dabei eine Klassifikation in folgende Kategorien vorgenommen :

- eine **Störung der Körperfunktion und -strukturen**  
(Schadensebene)
- **Störung der (persönlichen) Aktivität**  
(Funktionsbeeinträchtigung)
- **Störung der Partizipation** (an Lebensbereichen)  
(Behinderung)

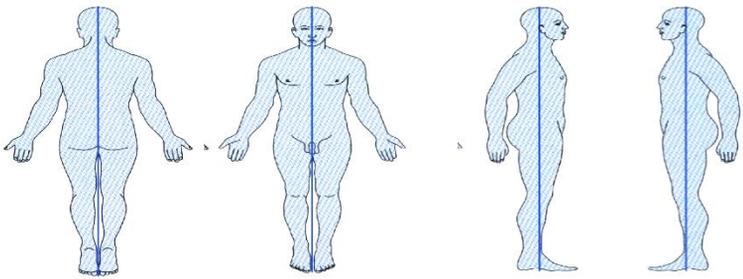
Die Manuelle Therapie hat sich auf spezifische Untersuchungs- sowie stabilisierende und mobilisierende Behandlungstechniken spezialisiert.

Weitere Ansätze zur Behandlung sind z.B. psychologische Techniken zur besseren Bewältigung des Schmerzes (= **pain coping** z.B. Autogenes Training), oder zur Verhaltensänderung in den schmerzauslösenden Momenten (= **pain management**). Diese komplexeren Behandlungsstrategien gewinnen immer mehr an Bedeutung und entsprechendem wissenschaftlichen Nachweis was ihre Wirkung angeht (Nachemson 2001).

#### **4.5. Probebehandlung :**

Die Zusammenfassung der Befunde und die Arbeitshypothese bleiben solange hypothetisch bis sie durch eine entsprechende Probebehandlung bestätigt, ergänzt oder verworfen wurden. Deshalb ist die Probebehandlung eigentlich ein Teil der Untersuchung. Dieser sollte möglichst während der Behandlung ständig durch Kontrollteste überprüft werden. Ferner dient er als Ausgangspunkt für die Behandlung bei jedem erneuten Termin zu dem Patient erscheint.

# I. Orientierende Untersuchung

<p><b>Symptome</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wo?</li> <li>- Seit wann?</li> <li>- Wie?</li> <li>- Wann jetzt und wodurch?</li> <li>- Womit verbunden?</li> </ul>						
<p>Nachtschmerz: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>Intensität : <u> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</u></p>						
<p><b>Symptom-provozierende Richtung/Haltung</b></p>						
<p><b>Kontraindikationen für Bewegung? Nervensystem :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ N. ischiadicus</li> <li>▶ N. femoralis</li> <li>▶ N. medianus</li> <li>▶ N. radialis</li> <li>▶ N. ulnaris</li> <li>▶ pathologische Reflexe</li> </ul>	<p>Ausgangsstellung :</p>	<p>Positiv:</p>	<p>Negativ</p>	<p>Gelenkstellung/Kommentar:</p>		
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
<p><b>Motorik und Sensibilität</b></p>	<p><b>L4</b></p> <p><b>L5</b></p> <p><b>S1</b></p> <p><b>Sonstige:</b></p>	<p>Positiv:</p>	<p>Negativ:</p>	<p>C5</p> <p>C6</p> <p>C7</p> <p>C8</p> <p>th1</p>	<p>Positiv</p>	<p>Negativ:</p>
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p><b>Sicherheitstests:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ A. vertebralis</li> <li>▶ Ligg. alaria</li> <li>▶ Lig. transversum</li> <li>▶ Sonstige:</li> </ul>	<p>AGST:</p>	<p>Positiv:</p>	<p>Negativ:</p>		<p>Gelenkstellung/ Kommentar:</p>	
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
<p><b>Aktualität</b></p>	<p>akut <input type="checkbox"/></p> <p>(&lt;6 Wo)</p>	<p>subakut <input type="checkbox"/></p> <p>(6-12Wo)</p>	<p>chronisch <input type="checkbox"/></p> <p>(&gt;3 Mo)</p>	<p>kontinuierlich <input type="checkbox"/></p>	<p>intermittierend täglich <input type="checkbox"/></p>	<p>episodenhaft ↙ ↘</p> <p>seltener häufig</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Schmerz-bewältigung</b></p>	<p>positiv <input type="checkbox"/></p>	<p>fraglich <input type="checkbox"/></p>	<p>negativ <input type="checkbox"/></p>	<p>sachlich <input type="checkbox"/></p>	<p>emotional <input type="checkbox"/></p>	<p>Sonstiges:</p>
<p><b>Symptomauslösendes Gelenk</b></p>						
<p><b>Allgemeine Beurteilung der Nachbargelenke</b></p>						

## II. Spezifische Untersuchung

<b>1 Anamnese</b>						
<b>2 Inspektion</b>						
<b>3 Bewegungsprüfung a) Rotatorische Bewegungen</b>						
<b>Aktive Bewegungen im Seitenvergleich</b>						
Rotatorische Tests	Aktiv (Grad)	Passiv weiter?	Passiv (Bew. widerstd)	Endgefühl	Symptome /Schmerz	Kommentar
<b>Flexion</b> bzw. <b>Ventralflexion</b>						
<b>Extension</b> bzw. <b>Dorsalextension</b>						
<b>Abduktion</b> bzw. <b>LatFL re.</b>						
<b>Adduktion</b> bzw. <b>LatFL li.</b>						
<b>Außenrotation</b> bzw. <b>Rotation re.</b>						
<b>Innenrotation</b> bzw. <b>Rotation li.</b>						
<b>Pronation</b>						
<b>Supination</b>						
<b>Zusammengesetzte Bewegungen</b>						
<b>Stabilitätstests</b>	der Extremitäten			der Wirbelsäule		

b) Translatorische Gelenktests :	Quantität ( 0-6 )	Qualität	Endgefühl	Symptome	Kommentar
▶ <b>Traktion</b>					
▶ <b>Kompression</b>					
▶ <b>Gleiten</b> anterior					
▶ <b>Gleiten</b> posterior					
c) Muskeltests :	Kraft (Wert 0-5)	Symptome bei WS oder Längentest	Länge	Koordination	Ausdauer
d) Palpation spezifisch					
e) Neurol./ angiologische Tests - Kennmuskeln - Reflexe - Sensibilität - Mobilität - Puls - RR					
f) Ärztliche Zusatz- informationen - CT - <u>Rö</u> : <input type="checkbox"/> ja? - Labor - Punktion - US - Organ- untersuchung					

<b>III. Befundinterpretation</b>			
<p><b>Symptome</b> ↓ <b>Richtung</b> ↓ <b>Kontraindikationen</b> ↓ <b>Bereich</b> ↓ <b>hypo-/hypermobil</b> ↓ <b>Struktur</b> ↓ <b>Nervensystem</b></p>			
<p><b>Einschätzung des Problems nach der ICDH</b></p>	<p>Schädigung <b>Schaden</b> (Körperfunktion bzw. -struktur)  <input type="checkbox"/></p>	<p>Funktionsbeeinträchtigung Störung der <b>Aktivität</b>  <input type="checkbox"/></p>	<p>Behinderung Störung der <b>Partizipation</b>  <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Probebehandlung</b></p>			
<p><b>Arbeitshypothese/ Aktuelle klinische Diagnose</b></p>			
<b>IV. Behandlung</b>			
<p><b>Prognose</b></p>			
<p><b>Behandlung mit ständigen Kontrolltests</b></p>	<p><b>Datum:</b></p>	<p><b>Maßnahme:</b></p>	<p><b>Ergebnis:</b></p>
<p><b>Abschlussbefund</b></p>			

**ÜBUNGSFRAGEN:****A. Biomechanik:**

1. Beschreiben Sie die Charakteristika der Ruhestellung.
2. Was ist die Verriegelte Stellung und wozu wird sie in der MT genutzt?
3. Erklären Sie die Konvex-Konkav-Regel anhand des Daumensattelgelenkes.
4. Was versteht man unter dem Begriff Behandlungsebene?
5. Erklären Sie den Begriff Gelenkspiel.

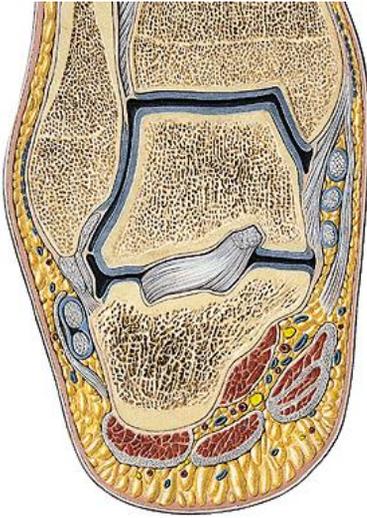
**B. Grundlagen der Untersuchung :**

1. Welches sind die Unterpunkte der Orientierenden Untersuchung? Erklären Sie diese.
2. Durch was können Sie Schmerz klassifizieren ?
3. Wie unterscheidet man eine artikulare von einer nicht artikulären Dysfunktion?
4. Was versteht man unter den Begriffen : Kapselmuster und painful arc?
5. Beschreiben Sie einen Testablauf für Quantität und Qualität einer Gelenkbewegung.
6. Ordnen Sie die Begriffe Hypomobilität und Hypermobilität bezüglich Endgefühl ein.
2. Beschreiben Sie die Bewegungsstufen I-III.
3. Welche Informationen geben Ihnen translatorische Tests?
4. Welche Tests führen Sie für Muskulatur durch. Beschreiben Sie.

## 5. Fuß :

- Gelenkstellungen/  
Biomechanik
- Palpation
- Schmerzprovokation
- Untersuchung
- Pathologie
- Behandlung



**Gelenk: Oberes Sprunggelenk(OSG)**

Artic. talocruralis (Scharniergelenk, Gynghlimus)

**Gelenkflächen**

Trochlea tali: convex

**Gleiten**

Bei Dorsalextension gleitet der talus nach posterior, bei Plantarflexion nach anterior

**Behandlungsebene**

Liegt auf der Tibia

**ROM/Endgefühl**

Dorsalextension = 20°-30° (fest-elastisch)

Plantarflexion = 40°-50° (fest-elastisch)

**Neutral-Null-Stellung**

Der Fußaußenrand steht rechtwinklig zur Längsachse des Unterschenkels

**Ruhestellung**

ca. 10° Plantarflexion und Mittelstellung zwischen maximaler Inversion und Eversion

**Verriegelte Stellung**

Maximale Dorsalextension

**Kapselmuster**

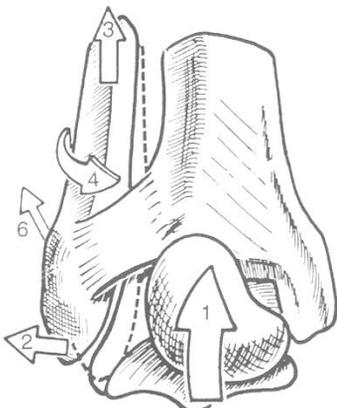
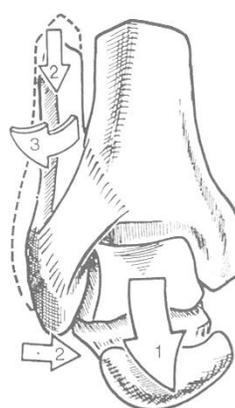
Plantarflexion &gt; Dorsalextension

**Biomechanik**

Die Fibula ist mit der Tibia ligamentär (Membrana interossea und Ligg. des distalen und proximalen Tibiofibulargelenkes) verbunden.

Durch das Lig. fibulotalare anterius und den Ansatz des M. biceps femoris korrelieren die Bewegungen zwischen Becken (Oberschenkel und Unterschenkel) und Fuß.

Der vorne breitere Teil des Talushalses drückt in maximaler Dorsalextension die Malleolengabel auseinander. Dadurch wird die Fibula nach proximal gedrückt und durch die Spannung der Ligamente in eine Innenrotation gezogen. Im distalen Tibiofibulargelenk bewegt sie sich dabei nach dorsal und im proximalen nach ventral. Bei Plantarflexion wird die Fibula durch das Lig. talofibulare anterius nach distal gezogen und im distalen Tibiofibulargelenk nach ventral. Gleichzeitig erfolgt eine ARO des gesamten Knochens und im proximalen Tibiofibulargelenk ein Gleiten nach dorsal.

**Dorsalextension****Plantarflexion**

(aus: Kapandji : Funktionelle Anatomie der Gelenke)

Diese Mitbewegung der Fibula kann nach Traumen gestört sein und somit Funktionsstörungen in der gesamten Kette unterhalten oder diese nach oben und unten weitergeben. Man kann im Rahmen von solchen Fehlfunktionen sog. Stellungendiagnosen der Fibula finden (z.B. proximal). Diese Funktionsstörungen wirken sich natürlich auf die Bewegungsauslässe im OSG und auf die Spannung der Muskulatur der gesamten Extremität aus.

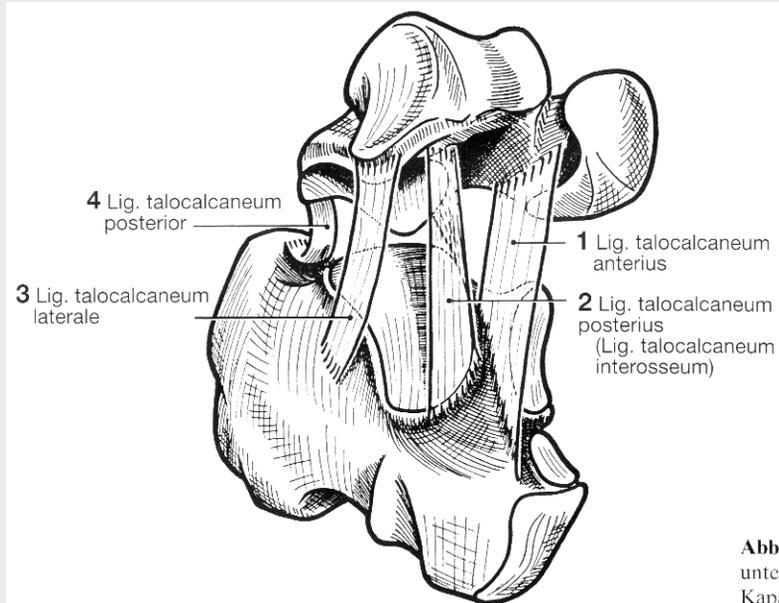


Abb.  
unter  
Kapa

(aus: Kapandji : Funktionelle Anatomie der Gelenke)

	<p><b>Gelenk: <u>Unteres Sprunggelenk(USG)</u></b>                  Artic. Subtalaris (Amphiarthrose)</p> <p><b>Gelenkflächen</b>                  hintere untere Kammer = calcaneus convex                  vordere untere Kammer = calcaneus concav</p> <p><b>Gleiten</b>                  Bei Inversion gleitet der Calcaneus in der vorderen Kammer nach tibial, in der hinteren nach fibular</p> <p><b>ROM/Endgefühl</b>                  Inversion = 40° (fest-elastisch)                  Eversion = 20° (fest-elastisch)</p>
--	--

**Neutral-Null-Stellung**

Der Fußaußenrand steht rechtwinklig zur Längsachse des Unterschenkels

**Ruhestellung**

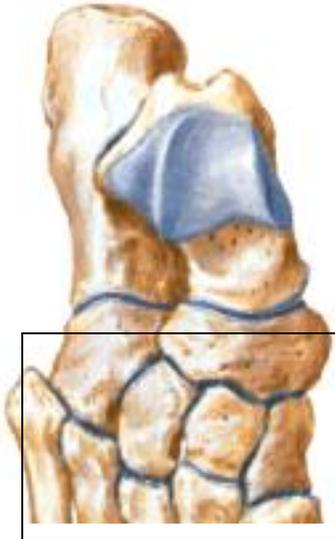
ca. 10° Plantarflexion und Mittelstellung zwischen maximaler Inversion und Eversion

**Verriegelte Stellung**

Maximale Inversion

**Kapselmuster**

Varus ↓↓↓

**Gelenk: Fußwurzelgelenke**

Amphiarthrosen

**Gelenkflächen**

plane Gelenke

**Gleiten**

In die Richtung der Knochenbewegung im Raum. Bei Supination gleitet das Os naviculare nach dorsal und das Os cuboideum nach plantar

**Behandlungsebenen**

Laufen meist von dorsal nach plantar

**ROM/Endgefühl**

Supi/Pron = 20°/10° (fest-elastisch)

**Neutral-Null-Stellung**

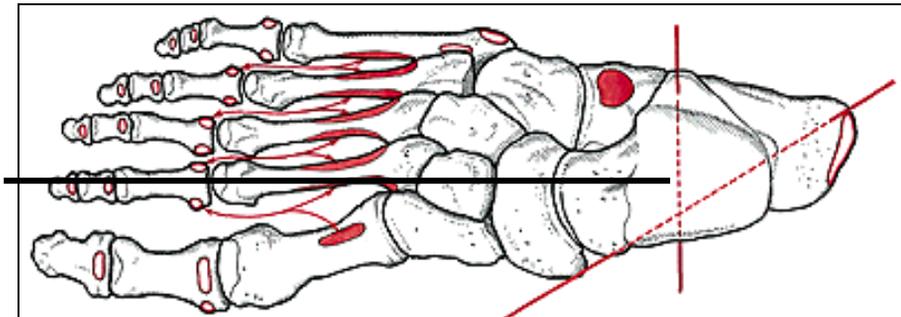
Der Fußaußenrand steht rechtwinklig zur Längsachse des Unterschenkels

**Ruhestellung**

ca. 10° Plantarflexion und Mittelstellung zwischen maximaler Inversion und Eversion

**Verriegelte Stellung**

Maximale Inversion

**Biomechanik:**

- Isolierte Bewegungen im unteren Sprunggelenk sind nicht möglich.
- Inversion als gekoppelte Bewegung setzt sich aus Plantarflexion/Adduktion/Supination zusammen
- Eversion aus Dorsalextension/Abduktion/Pronation
- Pronation und Supination finden nur passiv im Vorfuß und in der Fußwurzel statt. Die Bewegungsachse geht dabei durch den 2. Strahl welcher als Fußmitte bezeichnet wird.
- Um maximal endgradig im Fuß bewegen zu können sind die Mitbewegung in der Fußwurzel sehr wichtig
- Der Fuß mit allen seinen Teilbereichen spielt eine wichtige Rolle in der Therapie des Bewegungsapparates da hier die Basis für Statik und Bewegung nach oben liegt. So werden Funktionsstörungen die hier zu finden sind die Stellung der Gelenke oberhalb ändern, und Funktionsstörungen sich über die Muskeln nach oben fortsetzen (was auch umgekehrt sein kann!).

**I. Orientierende Untersuchung**

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

**II. Spezifische Untersuchung****1. Anamnese****2. Inspektion****3. Funktionsprüfung :****a) Aktive und passive Bewegungen****OSG** : - Plantarflexion

- Dorsalextension

- Inversion

- Eversion

- gekoppelte und nichtgekoppelte Bewegungen

**USG** : - passiv varus/valgus**Fußwurzel** : - passiv Pronation/Supination

- passiv Abduktion/Adduktion

**b) Stabilitätstests**

- Schublade, Syndesmose, laterale/mediale Ligamente...

**c) Translatorische Tests****OSG** : - Traktion/Kompression

- Gleiten ventral/dorsal

**USG** : - Traktion/Kompression

- Gleiten ventral/dorsal

- Gleiten medial/lateral

**D.T.F.G.** : - Kompression

- Gleiten ventral/dorsal

**Fußwurzel (10er Test) :**fixiere :

1. Talus

2. Naviculare

3. Cuneiforme mediale

4. Cuneiforme intermedium

5. Cuneiforme laterale

6. Cuboid

7. Nav.+Cuneiforme

8. Calcaneus

9. Talus

10. Unterschenkel

bewege (maximal nach plantar und dorsal) :

- Naviculare

- Cuneiforme mediale

- Metatarsale I

- Metatarsale II

- Metatarsale III

- Metatarsale IV+V

- Cuboid

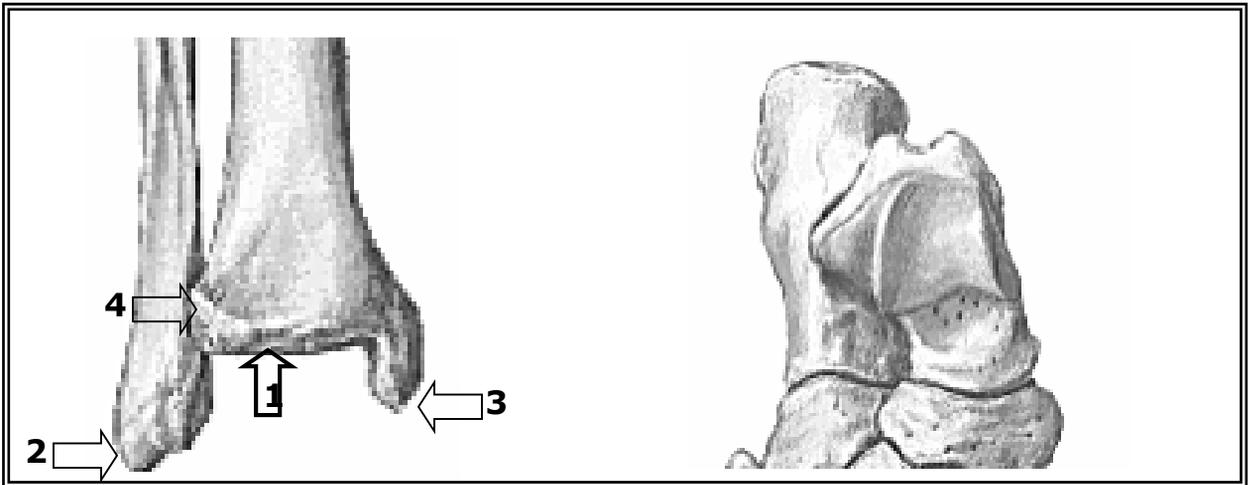
- Cuboid

- Calcaneus (Traktion)

- Talus (Traktion)

**d) Widerstandstests**

- Plantarflexion, Dorsalextension, Inversion, Eversion



**Gelenkspalt OSG(1)**

Bei entspannten Extensoren die Tibia entlang nach unten gehen.

**Malleolus lateralis(2)**

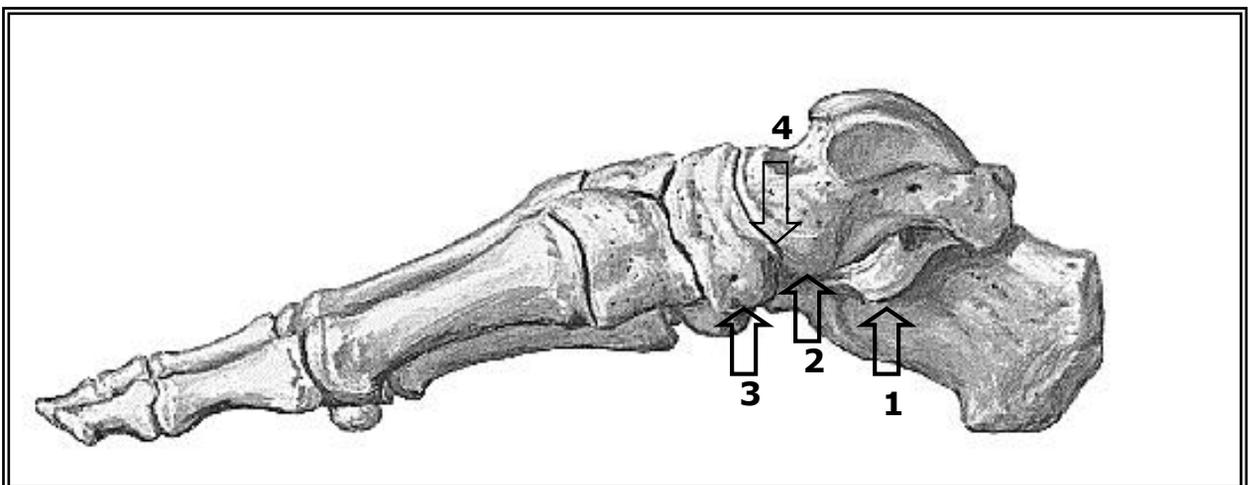
Das distale Ende der Fibula (etwas nach dorsal versetzt).

**Malleolus medialis(3)**

Das distalste Ende der Tibia (weiter ventral als der laterale).

**Gelenkspalt D.T.F.G(4)**

Vom Gelenkspalt des OSG nach lateral gehen bis zur Fibula.



**Sustentaculum tali(1)**

Auf dem Calcaneus etwa ein Querfinger unterhalb der Spitze des Mall. med..

**Talushals medial(2)**

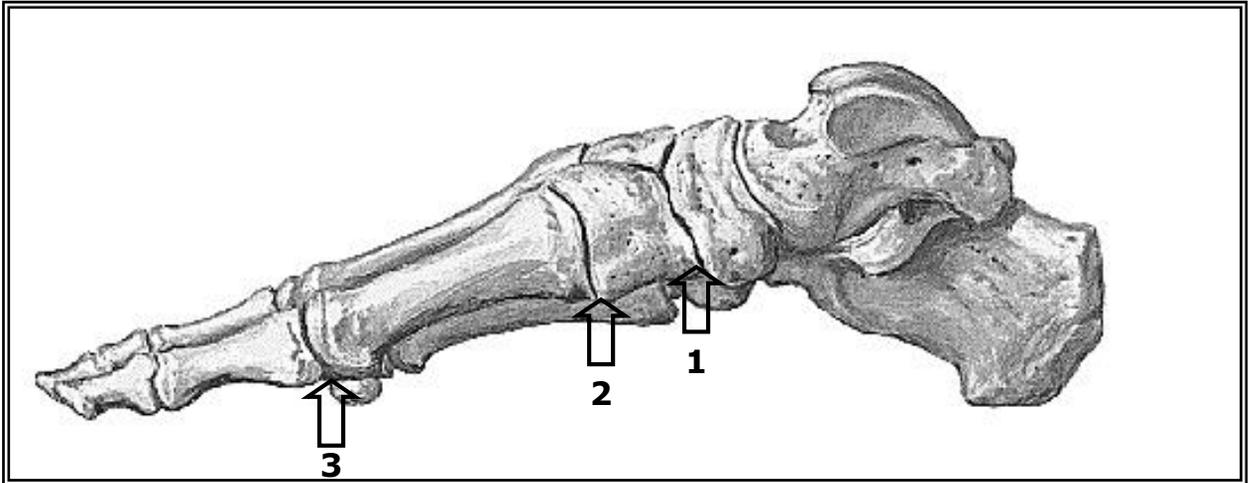
Vor der vorderen Spitze des Mall. med..

**Tuberositas ossis navicularis(3)**

Etwa 2 Querfinger nach ventral vom Mall. med. aus (der Sehne des M. tibialis posterior folgen).

**Gelenkspalt Talus/Naviculare(4)**

Von der Tuberositas etwas nach dorsal. durch kleine ABD u. ADD-Bewegungen finden.

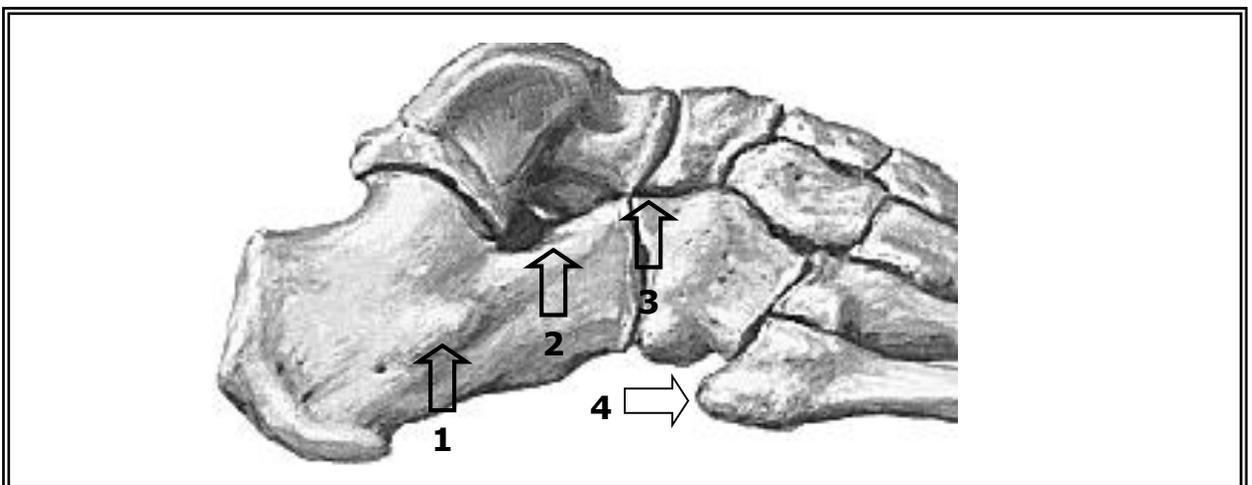


**Gelenkspalt Naviculare/Cuneiforme(1) Gelenkspalt Cun/Metatarsale I(2)**

Von der Tuberositas naviculare nach ventral mit leichten ABD/ADD-Bewegungen. Am proximalen Ende des Os metatarsale I.

**Metatarsale I/Großzehengrundgelenk(3)**

Am distalen Ende von Metatarsale I durch leichte Bewegungen der Großzehe.



**Trochlea peronealis(1)**

Etwas ventral und etwa 1,5cm unterhalb des Malleolus lateralis. (zwischen den Sehnen der Mm. peronei)

**Gelenkspalt Cuboid/Nav./Cun.(3)**

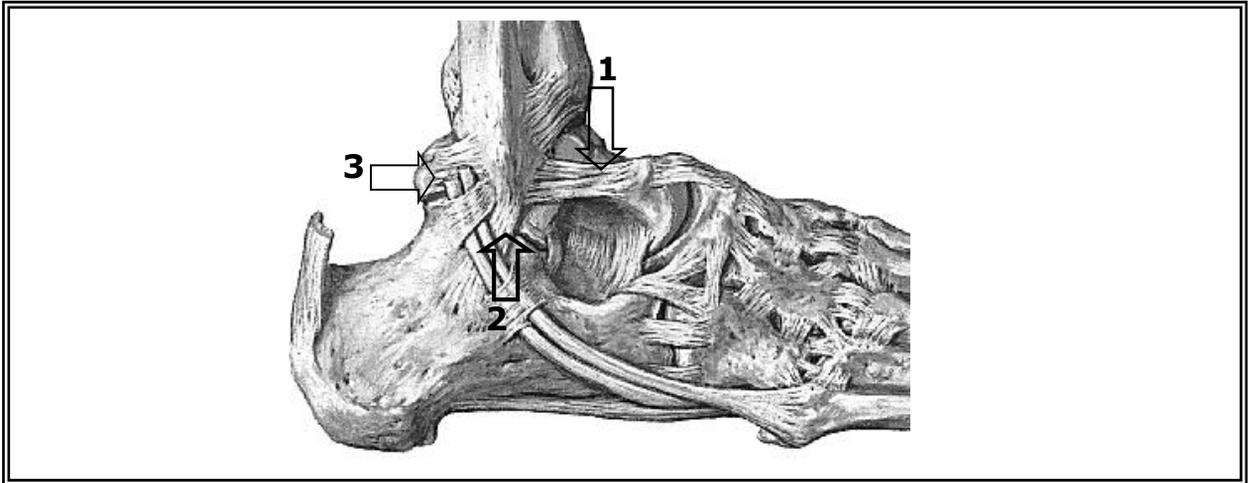
Am Talushals lateral entlang bis talus/Naviculare dann etwas nach lateral/ventral

**Sinus tarsi(2)**

Der Eingang liegt direkt vor der Verbindungslinie von Mall. lat. und Trochlea.

**Basis metatarsale V(4)**

Von distal nach proximal Metatarsale V (Ansatz der Sehne von peroneus brevis).



**Lig. talofibulare anterior(1)**

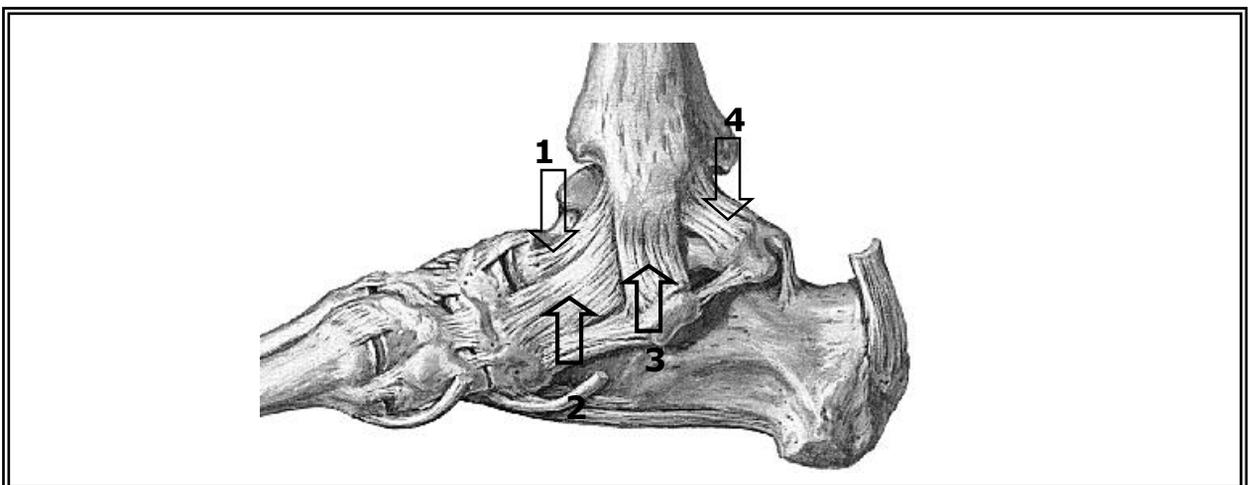
Von der vorderen Spitze des Mall. lat. etwas nach ventral (durch Inversion unter Spannung bringen).

**Lig. talofibulare posterior(3)**

Hinter dem Mall. lat. mit Kontakt zum Calcaneus (durch Add. des Calcaneus unter Spannung bringen).

**Lig. calcaneofibularis(2)**

Von der unteren Spitze des Mall. lat. etwas nach dorsal (durch Bewegung des Calcaneus Richtung Add. Spannen).



**Lig. deltoideum pars tibiotalare anterior(1)**

Vor der distalen Spitze mit Kontakt zum zum Collum tali.

**Pars tibio-calcanea(3)**

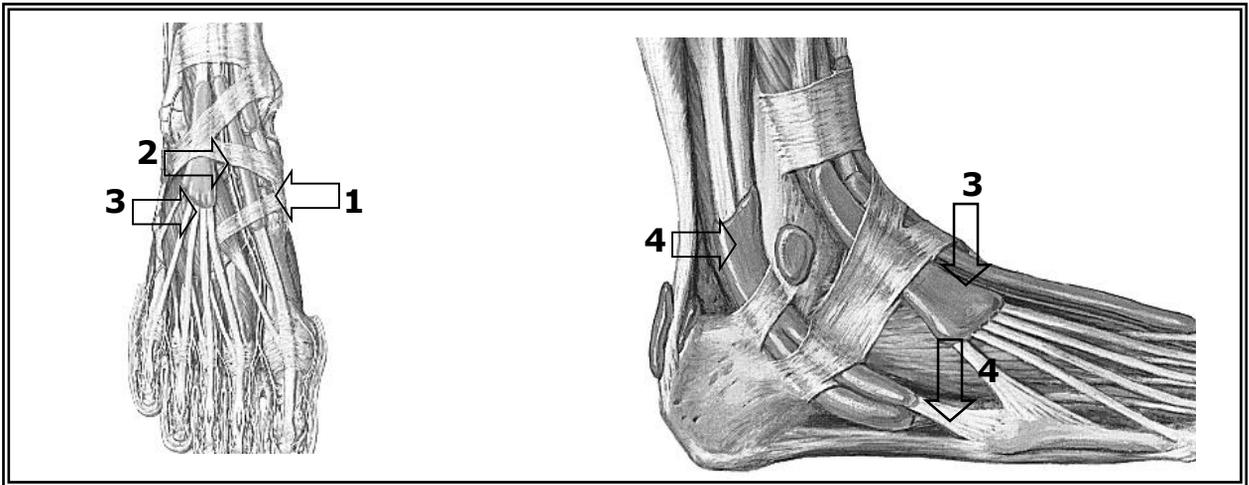
Zwischen der distalen Spitze des Mall. med. und dem Sustentaculum tali.

**Pars tibio-naviculare(2)**

Von der distalen Spitze des Mall. med. Richtung Tub. navicularis (bedeckt(1))

**Pars tibiotalare posterior(4)**

Distal und posterior des Mall. med.



**M. tibialis anterior(1)**

Durch DE kann man die dicke am medialsten gelegene Sehne darstellen und bis zum Ansatz am Os metatarsale I verfolgen.

**M. extensor digitorum(3)**

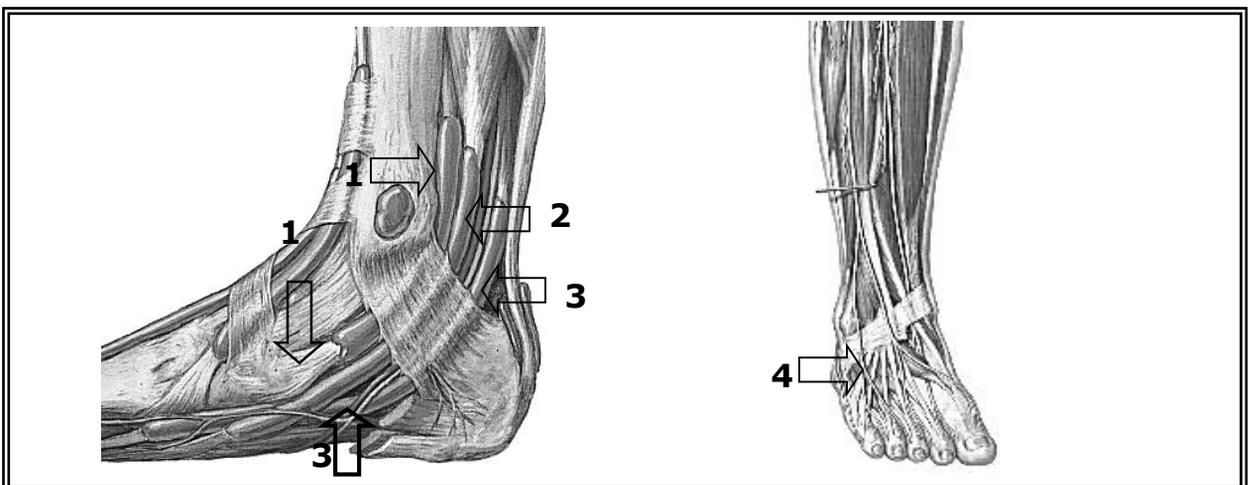
Direkt lateral des M. ext. hall. long. liegt die Sehne.

**M. extensor hallucis longus(2)**

Direkt lateral des M. tibialis anterior.

**Mm. peronei(4)**

Sehnenscheide = posterior und proximal Mall. lat. . Mm. p. brevis=oberhalb der Trochlea peronealis bis Basis metatarsale V .



**M. tibialis posterior(1)**

Hinter dem Mall. med. die erste Sehne. Posterior des Os naviculare ist der Ansatz zu palpieren.

**M. flexor hallucis longus(3)**

Die dorsalste Sehne hinter dem Mall. med. (Tom/Dick and Harry).Auch unterhalb und posterior des Sustentaculum tali.

**M. flexor digitorum longus(2)**

Nach dem M. tibialis posterior (danach folgen V., A. und N. tibialis).

**Endäste N. peroneus(4)**

Auf dem Fußrücken bei INV. distal des Mall lat. (N.cutaneus dorsalis medialis/ Intermedius).



### Beispiel: Gewichtübernahme auf das Bein schmerzt

#### 1) Test durch Traktion/Kompression : Kniegelenk

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. umfaßt mit beiden Händen die Femurcondylen und gibt eine axiale Kompression in Richtung Tibiaplateau.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. umfaßt mit beiden Händen die Femurcondylen und übt eine Traktion aus.

**Beachte:** Man muß möglichst genau die Schmerzgrenze mit dem P. zusammen finden und legt seine Hände an ohne die Position des P. zu ändern oder bewegt zusammen.



#### 2.) OSG :

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. umfaßt mit beiden Händen den Unterschenkel und gibt eine axiale Kompression in Richtung Talus.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. umfaßt mit beiden Händen den Unterschenkel und übt eine Traktion aus.



### 3.) USG :

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der Therapeut gibt mit der Radialseite des Zeigefingers Druck auf das Collum tali und bewegt es nach plantar.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der Therapeut fixiert mit der rechten Hand das Os naviculare von dorsal und umfasst mit dem linken Zeige- und Mittelfinger den Talus von plantar und zieht diesen nach proximal.



### 4.) Fußwurzel :

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der Therapeut fixiert mit dem Zeigefinger der linken Hand den Talus von plantar. Mit der rechten Hand drückt er über seine Zeigefingerseite das Os naviculare nach plantar.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der Therapeut fixiert mit dem Zeigefinger der linken Hand den Talus von dorsal. Mit der rechten Hand zieht er über seine Zeigefingerseite das Os naviculare nach dorsal.



### 5.) Beteiligung des Nervensystems (Nervus ischiadicus/tibialis)

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Jetzt wird er aufgefordert ohne die eingenommene Position des Beins/Fußes zu verändern, die BWS und den Nacken zu flektieren.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt über das o.a. Manöver. Jetzt wird er aufgefordert den Nacken zu extendieren.

**Beachte :** Kann man so die Symptome des Patienten verändern geht man von einer Beteiligung des Nervensystems aus.



### Test durch Zusatzbewegungen : z.B. Schmerz ventral am OSG

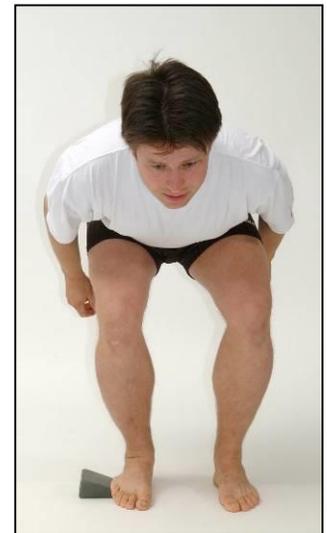
**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Fuß incl. talus. Mit der rechten Hand umgreift er den Unterschenkel von dorsal und zieht diesen nach ventral.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Fuß incl. talus. Mit der rechten Hand umgreift er den Unterschenkel von ventral und schiebt diesen nach dorsal.



### Aktive Untersuchung unter Belastung

- Kann der Patient keine Position oder kein Manöver zeigen durch die seine Symptome auftreten hat man folgende Möglichkeiten:
- Testen mit Überdruck am Ende einer Bewegungsrichtung
- nach den einachsigen Bewegungen die gekoppelten und anschließend die nicht gekoppelten Bewegungsmuster durchführen lassen (v.a. an der unteren Extremität unter Belastung) .



### Maximale Dorsalextension mit Supination und Pronation

- ein Keil wird so unter dem Fuß plaziert daß er direkt unter dem Os naviculare bzw. unter dem Os cuboideum liegt.
- der Patient wird aufgefordert das Gewicht auf diesem Bein zu lassen und maximal in die Hocke zu gehen, wenn möglich ohne daß die Fersen vom Boden abheben.



### Ablauf aktive und passive Tests :

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)



### Ablauf aktive und passive Tests :

- einachsige Bewegungen = Plantarflexion und Dorsalextension
- gekoppelte Bewegungen = Inversion und Eversion
- nicht gekoppelte Bewegungen = Plantarflexion mit Pronation und Dorsalextension mit Supination



### **Aktive und passive Plantarflexion :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Plantarflexion
- Der Therapeut fixiert den Unterschenkel und fasst möglichst gelenknah am oberen Sprunggelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Plantarflexion



### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE)
- Dehnungsschmerz der Extensoren
- schmerzhafte Kontraktion der Plantarflexoren
- Z.n. Inversionstrauma
- Os trigonum des Talus = Schmerz dorsal

### **Passive Plantarflexion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Fuß im oberen Sprunggelenk maximal in Plantarflexion und registriert das Endgefühl.



### **Aktive und passive Dorsalextension :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Dorsalextension
- Der Therapeut fixiert den Unterschenkel und fasst möglichst so daß die Kleinfingerkante Kontakt mit dem Collum tali bekommt
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Dorsalextension



### **Passive Dorsalextension:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Fuß im oberen Sprunggelenk maximal in Dorsalextension und registriert das Endgefühl.

### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE)
- Dehnungsschmerz der Flexoren (vergleiche gebeugtes/gestrecktes Knie)
- schmerzhafte Kontraktion der Dorsalextensoren
- Achillodynie
- Syndesmosenverletzung
- Osteochondrosis dissecans = Einklemmungserscheinungen und evtl. Trauma in der Vorgeschichte



### Aktive und passive Inversion :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Inversion
- Der Therapeut fixiert den Unterschenkel und fasst möglichst so daß er den Fuß in maximale Plantarflexion, Supination und Adduktion bewegen kann
- Nachdem der P. entspannt hat bewegt der T. weiter in maximal mögliche Inversion

**Hinweis:** Durch Fixation der Malleolengabel in der Endstellung kann man gezielt nur 1. im unteren Sprunggelenk über den Calcaneus weiterbewegen; 2. durch Fixation von OSG und USG die Fußwurzel in maximale Supination und Adduktion bewegen; durch Fixation der Fußwurzel den Vorfuß in maximale Supination/Pronation bewegen



### Passive Inversion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Fuß maximal in Plantarflexion, Supination und Adduktion und registriert das Endgefühl.

### Mögliche Befunde:

- Z.n. Supinationstrauma
- Dehnungsschmerz der Dorsal-  
extensoren und Pronatoren
- schmerzhafte Kontraktion der  
Plantarflexoren und Supinatoren
- Dehnungsschmerz N. peroneus
- Kapselmuster im USG
- Funktionsstörungen im USG, in der  
Fußwurzel oder im Mittelfuß
- Schmerz medial = möglicher Talus-  
kompressionsschmerz nach  
Supinationstrauma



### Aktive und passive Eversion :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Eversion
- Der Therapeut fixiert den Unterschenkel und fasst möglichst so daß er den Fuß in maximale Dorsalextension, Pronation und Abduktion bewegen kann
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Inversion

**Hinweis:** Durch Fixation der Malleolengabel in der Endstellung kann man gezielt nur im unteren Sprunggelenk über den Calcaneus weiterbewegen und anschließend durch Fixation von OSG und USG den Vorfuß in maximale Pronation und Abduktion bewegen



### Mögliche Befunde:

- Dehnungsschmerz der Plantarflexoren und Supinatoren
- schmerzhafte Kontraktion der Dorsalextensoren und Pronatoren
- Dehnungsschmerz N. tibialis
- Funktionsstörungen im USG, in der Fußwurzel oder im Mittelfuß

### Passive Eversion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Fuß maximal in Dorsalextension, Pronation und Abduktion und registriert das Endgefühl.

**Aktive und passive gekoppelte/nichtgekoppelte Bewegungen :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in die angegebene Bewegungskombination
- Der Therapeut fasst den Unterschenkel.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter maximal in die zu testende Bewegungsrichtung



**Dorsalextension mit Supination(oben)**  
**Plantarflexion mit Pronation (unten)**

**Syndesmose (akut)**

Die linke Hand hält den Fuß in leichter Dorsalextension. Mit der rechten erfolgt ein Schlag mit dem Handballen gegen die Ferse.

**Beachte :** Tibia und Fibula werden dabei durch den Talus leicht auseinander gedrückt. Dieser Test ist nur bei einer akuten Verletzung positiv.

**Syndesmose (in Verriegelter Stellung)**

Um maximale Dorsalextension im OSG zu erreichen wird das Knie gebeugt. Die linke Hand fixiert die Tibia. Mit der rechten Hand bewegt man die Fibula nach ventral und dorsal. Dieses sollte im Vergleich zur Ruhestellung kaum möglich sein.

**Syndesmose (in Ruhestellung)**

Die linke Hand fixiert die Tibia. Mit Zeigefinger und Daumen der rechten Hand wird die Fibula nach ventral und dorsal bewegt.

**Schubladentest**

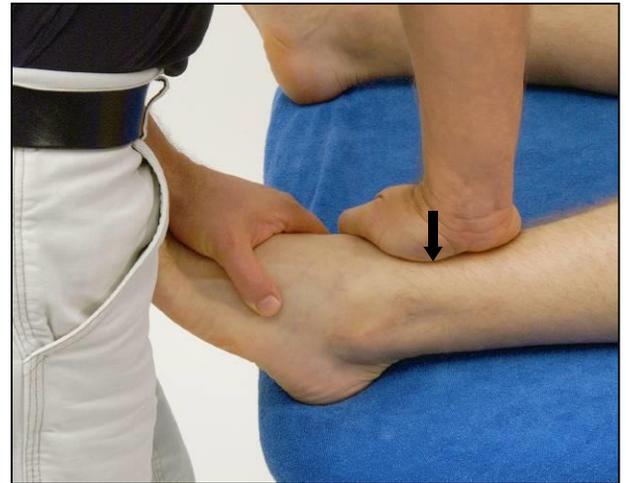
Die rechte Hand fixiert den Fußrücken die linke Hand stützt gegen die Tibia und gibt Schub nach dorsal. Mit dem rechten Zeigefinger palpiert man den Weg der Fibula.

**Beachte:** Die Bewegung sollte locker und mit etwas Schwung ausgeführt werden. Man registriert den Weg und das Endgefühl.

**Lig. fibulotalare anterius**

Die rechte Hand stützt den Unterschenkel und palpiert im Verlauf des Lig. Mit der linken Hand wird der Fuß in maximale Plantarflexion/Adduktion/Supination bewegt.

**Beachte:** Man beurteilt den möglichen Weg, das Endgefühl und evtl. auftretende Schmerzen. Zur Provokation länger halten!

**Lig. fibulotalare anterius**

Der Fuß liegt mit der Ferse auf. Mit der linken Hand wird er in maximaler Plantarflexion/Adduktion/Supination gehalten. Mit der rechten Hand gibt der T. an der Tibia Schub nach dorsal.

**Beachte :** Man beurteilt den möglichen Weg, das Endgefühl und evtl. auftretende Schmerzen. Zur Provokation länger halten!

**Lig. fibulocalcaneare**

Die rechte Hand stützt den Unterschenkel und palpiert im Verlauf des Lig. Die linke Hand bewegt den Calcaneus maximal in Varus bei gleichzeitiger RST OSG und Supination/Adduktion.

**Beachte:** Man beurteilt den möglichen Weg, das Endgefühl und evtl. auftretende Schmerzen. Zur Provokation länger halten!

**Lig. fibulotalare posterius**

Die rechte Hand stützt den Unterschenkel und palpiert im Verlauf des Lig. Die linke Hand bewegt über den Calcaneus in maximale Varus/Supination/Adduktion. Der rechte Oberschenkel fixiert den Fuß dabei in maximaler Dorsalextension.

**Beachte:** Man beurteilt den möglichen Weg, das Endgefühl und evtl. auftretende Schmerzen. Zur Provokation länger halten!



**Gleiten anterior/posterior D.T.F.G. :**

Der T. fixiert mit der linken Hand das distale Tibiaende . Mit der rechten umfaßt er die Fibula distal mit Zeigefinger und Daumen nahe am Gelenk und bewegt nach ventral und dorsal.



**Kompression D.T.F.G. :**

Der T. fixiert mit der linken Hand das distale Tibiaende. Mit der rechten gibt er Druck auf die distale Fibula rechtwinklig zur Behandlungsebene.



**Traktion OSG:**

Mit seiner rechten Hand umfaßt der Therapeut flächig den Talus, so daß die Kleinfingerseite auf dem Collum tali liegt und der Daumen plantar. So übt er Traktion in Längsrichtung des Unterschenkels aus.



**Kompression OSG :**

In der Ruhestellung legt der Therapeut seine rechte Hand unter den Calcaneus und gibt so Druck auf den Talus in die Malleolengabel.



**Gleiten anterior/posterior (Talus) :**

Der T. fixiert mit der linken Hand den distalen Unterschenkel. Mit der rechten Hand umfasst er den Talus und testet in der Ruhestellung das Gleiten nach anterior und posterior.



**Traktion USG :**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Talus direkt unterhalb den Malleolen. Mit der rechten Hand umfasst er flächig den Calcaneus und zieht diesen nach distal.



**Kompression USG:**

Der Therapeut fixiert den Talus mit der linken Hand indem er die Malleolengabel zusammendrückt. Mit der rechten Hand die unter dem Calcaneus liegt gibt er Kompression nach proximal.



**Gleiten ventral/dorsal USG :**

Mit seiner linken Hand fixiert der Therapeut den Talus zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit der rechten Hand bewegt er den Calcaneus parallel zur Fußsohle nach ventral und dorsal.


**Gleiten medial (USG) :**

Mit der rechten Hand fixiert der Therapeut die Tibia und Fibula von medial. Mit der linken Hand umfaßt er den Calcaneus von fibular und bewegt diesen nach tibial.


**Gleiten lateral (USG) :**

Mit der linken Hand fixiert der Therapeut die Tibia und Fibula von lateral. Mit der rechten Hand umfaßt er den Calcaneus von tibial und bewegt diesen nach fibular.


**Gleiten plantar/dorsal Nav./Talus:**

Mit seiner linken Hand fixiert der Therapeut den Talus zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit dem gleichen Griff faßt er das Os naviculare und bewegt es nach plantar und dorsal.


**Gleiten plantar/dorsal Cun./Nav.:**

Mit seiner linken Hand fixiert der Therapeut das Os naviculare zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit dem gleichen Griff faßt er das Os cuneiforme und bewegt es nach plantar und dorsal.



**Gleiten plantar/dorsal MT II/Cun. :**

Mit seiner linken Hand fixiert der Therapeut das Os cuneiforme II zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit dem gleichen Griff faßt er das Os metatarsale II und bewegt es nach plantar und dorsal.



**Gleiten plantar/dorsal MT 4+5/Cub. :**

Mit seiner rechten Hand fixiert der Therapeut das Os cuboideum zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit dem gleichen Griff faßt er die Ossa metatarsale IV+V und bewegt sie nach plantar und dorsal.



**Gleiten plantar/dorsal Cub./Nav. :**

Mit seiner linken Hand fixiert der Therapeut die Ossa naviculare und cuneiforme laterale zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit dem gleichen Griff faßt er das Os cuboideum und bewegt es nach Plantar(medial) und dorsal(lateral).



**Gleiten plantar/dorsal Cub./Calc. :**

Mit seiner linken Hand fixiert der Therapeut den Calcaneus flächig. Mit der rechten Hand fasst er das Os cuboideum zwischen Daumen und den Fingerkuppen und bewegt nach plantar und dorsal.

**Dorsalextension :**

- M. tibialis anterior
- M. extensor hallucis longus
- M. extensor digitorum longus
- Logensyndrom
- Shin splints

**Plantarflexion :**

- M. triceps surae
- M. flexor hallucis longus
- M. tibialis posterior
- M. flexor digitorum
- Achillodynie
- Bursitis subtendinea achillei

**Inversion :**

- M. tibialis posterior
- M. tibialis anterior
- M. extensor hallucis longus
- M. flexor hallucis longus
- M. triceps surae
- Tenosynovitis tibialis posterior (Plattfuß)

**Eversion :**

- Mm. peronei
- M. extensor digitorum
- Logensyndrom (lateral)
- snapping ankle

**Inversionstrauma**

- eine der häufigsten Verletzungen im Leistungssport sowie im täglichen Leben
- macht 10-45% aller Sportverletzungen aus
- 80-85% betreffen den äußeren Bandapparat
- Re-Traumen bei 10-30%, unabhängig von der Nachbehandlung (Peters et al 1991)

**Ottawa Ankle Rules:**

Nach akuten Sprunggelenks- und Mittelfußdistorsionen ist eine Röntgenaufnahme indiziert, wenn der Patient:

- nicht vier Schritte direkt nach dem Verletzungsgeschehen gehen kann oder
- eine erhöhte lokale Knochenempfindlichkeit im Bereich der hinteren Kanten oder Spitzen der Malleolen (4 Palpationspunkte) verspürt oder
- eine erhöhte lokale Knochenempfindlichkeit im Bereich Os naviculare oder Basis Metatarsale V verspürt.

**Inversionstrauma****Funktionelle Konsequenzen :**

- Subluxation Metatarsale II
- Rotationsstellung Cuboid (N. peroneus !)
- Verletzung N. peroneus communis
- Stellungsänderungen der Fibula (distal+dorsal=M. biceps, Meniskus)
- Instabilität der Syndesmose (+2mm =Talusrotation und Inkongruenzarthrose)
- Fehlstellung des Talus

**Inversionstrauma****Mögliche Folgen :**

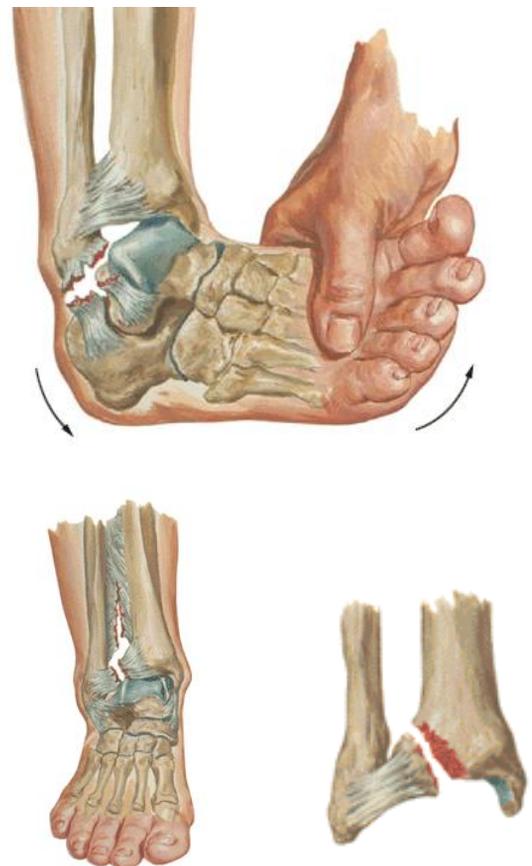
- Frakturen (Weber)
- Hohe Fibulafraktur
- Abrissfrakturen

**ligamentär**

- Lig. talofibulare ant.
- Lig. calcaneofibulare
- Lig. bifurcatum
- Lig. calcaneotalare interosseum
- distale Syndesmose

**muskulär**

- Peroneussehnenluxation (snapping ankle)
- Extensoren (Ext. dig. brevis)



**Plattfuß**Funktionelle Konsequenzen :

- Calcaneus nach medial
- Talus medial und plantar
- Unterschenkel Innenrotation
- Supination Vorfuß
- Pronation Rückfuß
- Knieextension mit IRO
- Beinlängendifferenz...

**Achillodynie**Mögliche Ursachen :

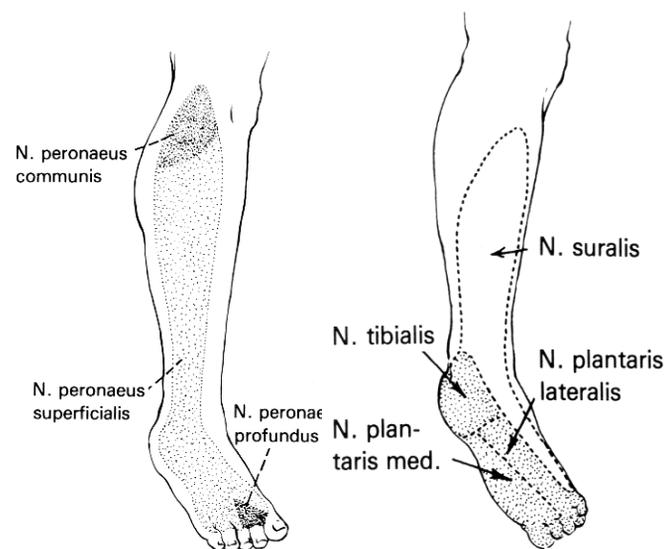
- Schwachstelle 2-6 cm proximal des Ansatzes (auch DB am geringsten)
- Rennen bis zum 12,5 fachen des Körpergewichtes

**Ursachen für Tendinosen:**

- Varus- oder Valgusfehlstellungen des Calcaneus
- Muskeldysbalancen
- Geänderte Torsionen/Winkel im Beinskelett
- Dysfunktionen in der funktionellen Kette
- Frakturen im Unterschenkel
- OSG: Instabilität, Arthrosen...
- USG: Instabilität, Arthrosen...
- Hallux rigidus
- Überlastung (Training, Schuhe...)
- Dermatom
- Systemerkrankungen
- Cortison

**Periphere Irritationsstellen**

- N. peroneus communis
- N. peroneus profundus
- N. peroneus superficialis
- N. tibialis

**Hallux valgus/rigidus:**

- Ursachen
- Fehlstellung

## 6. Grundlagen der Behandlung :

### 6.1. Einleitung :

Im folgenden werden die Überlegungen zur Dosierung der Behandlung am Bewegungsapparat dargestellt.

Die Auswahl der jeweiligen Behandlungstechnik und ihre **Dosierung** hängt von der klinischen Präsentation ab, richtet sich aber auch nach der **klinischen Erfahrung des jeweiligen Behandlers**.

Die Art der anzuwendenden Behandlungsmaßnahme richtet sich nach der verursachenden Struktur.

Bei einer **Hypermobilität** kommen aktiv oder passiv stabilisierende Techniken zur Anwendung, bei **Hypomobilität** mobilisierende Techniken. Stehen **Schmerzen** im Vordergrund der klinischen Präsentation werden Techniken angewandt die sich nicht in der Richtung von den Mobilisationstechniken unterscheiden sondern in der Dosierung (Kraft, Bewegungsamplitude).

Grundsätzlich ist so früh wie möglich die **aktive Mitarbeit des Patienten** gefragt. Diese kann ein lang dauernder motorischer Lernprozess sein um die normale Beweglichkeit zu erhalten oder zu verbessern (z.B. Reha-training, Heimübungen).

Die Bereitschaft des Patienten die Therapie durch entsprechendes Verhalten zu unterstützen ist oft entscheidend für den langfristigen Behandlungserfolg.

Oftmals können die Symptome relativ schnell gelindert werden, doch die Beseitigung einer komplexen Funktionsstörung ist oft ein langwieriger Prozess. Was nicht selten mit dem **Wissensdefizit des Patienten** zu tun hat.

Ist es nicht möglich die entsprechenden Reize über aktive Verfahren zu setzen kann es phasenweise notwendig sein nur passiv zu behandeln. Generell gilt dass, zu schwache Reize keinen Nutzen bringen, zu starke Reize schaden und nur entsprechend angepasste Reize eine positive Wirkung haben.

Somit ist ein entsprechender Reiz nur optimal wenn er die aktuelle **Belastbarkeit des Gewebes** berücksichtigt (Wundheilung). Was voraussetzt dass die gewählte Technik adäquat, technisch gut ausgeführt und optimal dosiert ist.

Die Funktionsstörungen die das **arthro-neuro-muskulären Systems** betreffen, lassen sich sicher nicht alle mit einem mechanischen Denkmodell schlüssig erklären.

So kann man beispielsweise nie 100% sicher sein ob man genau die auslösende Struktur in der Untersuchung gefunden hat, was sich dann natürlich auf die Behandlung überträgt.

Es ist aber anzunehmen je **spezifischer und biomechanisch korrekter** man die entsprechenden Strukturen bewegt (belastet), dass dieser Input dem zum Wiedererlangen einer normalen Bewegung am nächsten kommt.

## **6.2. Mittel der Behandlung (Behandlungstechniken) :**

### **6.2.1. Schmerzlindernde Maßnahmen :**

#### **‣ Schmerzlinderung durch physikalische Reize und gezielte Bewegung**

- lokal-peripher (z.B. Kapsel, Muskel...)
- allgemein-zentral
- Schmerzmanagement und Schmerzbewältigung

### **6.2.2. Beweglichkeitsfördernde Maßnahmen :**

#### **Gezielte Mobilisation in Kombination mit aktiven Bewegungen**

#### **‣ Weichteilbehandlung**

- verschiedene Massageformen
- Muskelentspannung bzw. -dehnung
- Eigendehnung

#### **‣ Gelenkbehandlung**

- Gelenkmobilisation zur Kapseldehnung
- Gelenkmobilisation zur Behebung von Gleitstörungen
- Eigenmobilisation

#### **‣ Behandlung des Nervensystems**

- Entlastung, Bewegung

### **5.2.3. Stabilitätsfördernde Maßnahmen :**

#### **‣ passive Stabilisation**

- Einlagen
- Tape, Gurte, Schienen

#### **‣ aktive Stabilisation**

- spezifische und generelle Übungen zur Verbesserung der Bewegungskontrolle, Koordination, Kraft, Ausdauer...

#### **‣ Mobilisation von angrenzenden Hypomobilitäten**

### **6.2.4. Information und Instruktion :**

#### **‣ Aufklärung (Ergonomie, Prävention, Selbstbehandlung, Training)**

#### **‣ Motivation**

### **6.3. Techniken und Dosierung :**

#### **6.3.1. Schmerzlindernde Maßnahmen :**

Da Schmerz ein subjektives Geschehen ist stehen auch keine eindeutigen Parameter zur Dosierung der Schmerzbehandlung zur Verfügung.

Wichtig ist wohl während der Behandlung die Reaktionen des Patienten zu beobachten (Mimik, verbale Äußerungen, Abwehrspannung) und auf die **Änderung der Gewebsspannung** zu achten. Grundsätzlich sollte die Behandlung schmerzfrei sein was aufgrund der Subjektivität dieses Empfindens sehr unterschiedlich sein kann. Als messbarer Parameter kann dienen dass leichte Schmerzen während der Behandlung nach Wegnahme des Reizes gleich aufhören sollten.

Bei sehr hoch akuten Schmerzgeschehen muss dieser zuerst entsprechend reduziert werden, bevor die spezifische Untersuchung durchgeführt werden kann. Hier empfehlen sich kurze Behandlungsintervalle(- 5 min.) die durch entsprechende Entlastungsphasen unterbrochen werden und so mehrmals wiederholt werden.

##### **▶ Intermittierende Traktion innerhalb Stufe I-II**

Diese Traktion muss völlig spannungsfrei durchgeführt werden d.h. vor der sogenannten Übergangszone. Ausmaß und die Geschwindigkeit der Bewegung müssen der Aktualität der Schmerzen angepasst werden. Ebenso können Gleitbewegungen in dieser Form eingesetzt werden. Man beginnt damit in der Ruhestellung oder der aktuellen Ruhestellung des Gelenkes.

##### **▶ Vibrationen/Oszillationen**

= mechanische Schwingungen von geringer Amplitude.

Sind ein sehr gutes Mittel zur Schmerzlinderung. Sie können mit Zug oder Druck ausgeübt werden oder mittels Geräten ( z.B: Kontakt mit einem Finger an einem Wirbelsegment und man legt ein Vibrationsgerät auf). Man kann sie mit kleiner oder großen Bewegungsamplitude durchführen (Maitland). Wichtig ist wohl bei all diesen Techniken die genügend lange Dauer der Anwendung (mind. einige Minuten und nicht nur Sekunden!).

##### **▶ spannungsfreie aktive Bewegungen**

Die gleiche entspannende Wirkung kann durch Pendelbewegungen (z.B. mit dem Arm) die so früh wie möglich einzusetzen sind erreicht werden.

## ‣ Thermo-, Hydro- Elektrotherapie

Die klassischen Anwendungen aus diesen Bereichen haben natürlich ihren Stellenwert und sollten möglichst immer mit genutzt werden.

Es bestehen einige **Denkmodelle zur Wirkungsweise** dieser Maßnahmen in der Peripherie und im Zentralnervensystem, die derzeit größtenteils noch hypothetischen Charakter haben z.B. :

- **Wegnahme der mechanischen Schadensursache**
- „**Auswaschen**“ von **Entzündungsmediatoren** aus dem Verletzungsbereich durch die verbesserte Durchblutung
- **Senkung der Erregbarkeit peripherer Nozizeptoren**
- **Gate Control Theorie** (Melzack u. Wall) = die Stimulation mechanischer Afferenzen durch Bewegung hemmt die Übertragung schmerzbezogener Afferenzen
- **Senkung der sympathischen Reflexaktivität**
- **Steigerung der absteigenden Hemmung** auf Rückenmarksebene durch die Erfahrung von schmerzfrequer Bewegung kann die **psychologische Verarbeitung von Schmerz geändert** werden.

Natürlich hat **Bewegung** neben der schmerzlindernden Wirkung noch **weitere positive Aspekte**. Sie

- **unterstützt die Wundheilung**, fördert die Regeneration und die Bildung von funktionellem Narbengewebe.
- **erhöht die Belastbarkeit** von Gewebe.

## ‣ Dosierung anhand der Wundheilungsphasen

Die Vorteile der frühzeitigen Bewegung in der postoperativen Behandlung bezüglich Regeneration und Reparatur der Gewebe sind heute unbestritten. Bei Funktionsstörungen oder Verletzungen des Bewegungsapparates (OP, Trauma, lokale Gewebeüberlastung) kann die Wundheilung eine Hilfe sein was die Dosierung der Behandlungsreize in der Therapie angeht (F. van den Berg). Die einzelnen Phasen dieser zu kennen, sollte Voraussetzung sein für alle die sich mit der Therapie des Bewegungsapparates beschäftigen.

### ▸ Phasen der Wundheilung des Bindegewebes

Phase	Dauer	Gewebereaktion	Bewegungsdosierung
<b>vaskuläre P.</b> <b>zelluläre P.</b>	- 2.Tag ca.- 5.Tag	Entzündungsphase - Eindringen von Gefäßen und Leukozyten und Makrophagen - Einwandern von Zellen (Fibroblasten)	- Ruhigstellen - kein mechanischer Reiz auf das verletzte Gewebe - Spannungsfreie Bewegungen sind möglich
<b>Proliferationsphase</b>	- 21.Tag	- Zell- und Faserproliferation (Kollagen Typ III) - Matrixproduktion	- vorsichtige Bewegung ohne Gewebsspannung
<b>Konsolidierungsphase</b>	- 60.Tag	- Umwandlung in stabileres Kollagen - Steigerung der Matrixproduktion	- Beginn zunehmende Spannung auf das betroffene Gewebe
<b>Remodelierungsphase</b>	- 360.Tag	- Orientierung der Fasern entsprechend der Spannung/ Belastung des Gewebes	- Steigerung der Bewegung bis zum Ende des Ausmaßes - Zunehmende Belastung des Gewebes

### 6.3.2. Beweglichkeitsfördernde Maßnahmen :

#### 6.3.2.1. Gelenkbehandlung :

##### ▸ Translaterische Mobilisation zur Kapseldehnung

Bewegen sich funktionsgestörte oder bewegungseingeschränkte Gelenke bis zu ihrem maximalen Bewegungsaus Schlag kommt es zur Zunahme der Gewebsspannung und das Gleiten wird weniger und das Rollen überwiegt.

Das führt dazu, dass das Gelenk auf der einen Seite „aufgeklappt“ wird und auf der anderen Seite der Knorpel starke Kompression erfährt. Da es bei pathologisch veränderten Gelenken immer zum **Verlust der Gleitkomponente** kommt (durch Änderungen in der Zusammensetzung der Synovialflüssigkeit, fehlende sensomotorische Steuerung oder zuviel Kapselspannung) kann dies zu fortschreitender Knorpeldegeneration führen.

Hyaliner Gelenkknorpel ist nicht sensibel innerviert und somit kann es einige Zeit dauern bis solche Funktionsstörungen klinisch relevant werden. Von außen sichtbar erscheint jedoch die eingeschränkte anguläre Bewegung eines Gelenkes und fühlbar ist das veränderte Gelenkspiel. Um Gelenke möglichst schonend zu therapieren ist von F. Kaltenborn in den 50er Jahren die sog. Behandlungsebene (BE) entwickelt worden. In Relation zur BE werden die translatorischen Bewegungen durchgeführt, um gelenkschonend zu arbeiten. Ziel dieser Techniken ist es **das normale Rollgleiten wieder herzustellen, die Gelenkkapsel zu dehnen** und somit auch die **angulären Bewegungsausschläge zu verbessern**.

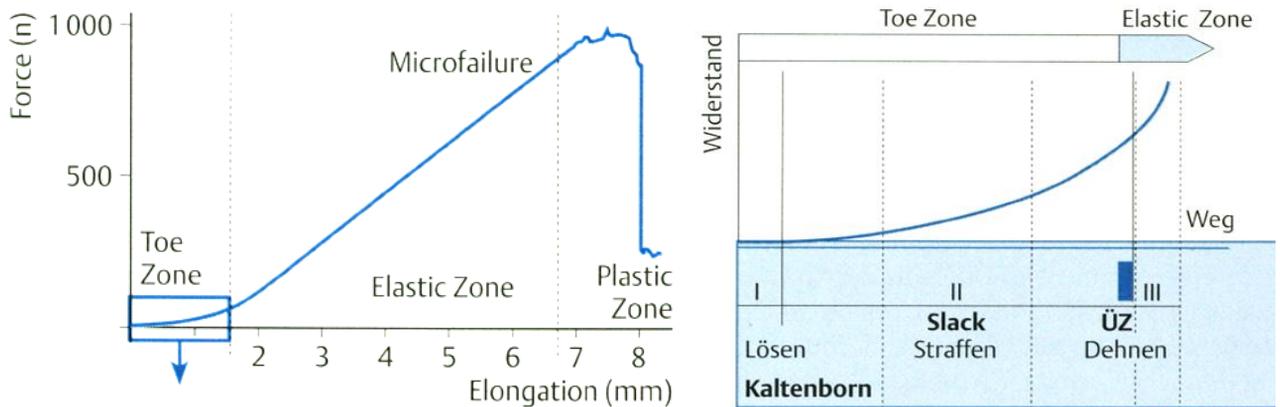
#### ▸ **Vorbereitungen zur Mobilisation**

- Spannungsreduktion in der Muskulatur
- Aufwärmen des Gelenkes (Viskosität der Gewebe wird gesteigert, Produktion von Synovialflüssigkeit angeregt)

#### ▸ **Dosierung der Techniken**

Die Dosierung und Dokumentation manualtherapeutischer Gelenktechniken erfolgt in der Regel **anhand des Gewebewiderstands**. Um bindegewebige Strukturen zu dehnen kann man die **Dehnung in Stufe III ruhig halten** (Kaltenborn) oder in der Dehnung **kleine passive Bewegungen** durchführen (Maitland). Das ausschlaggebende ist nicht allein die Stärke des Dehnzuges sondern die Zeit, die das Gewebe einer Dehnung ausgesetzt ist. In der Praxis hat sich gezeigt dass man bei starken Einschränkungen mit einer **Dehnzeit von ca. 2-3 min** arbeiten sollte und danach die erreichte Bewegungsverbesserung testet. Um das Gewebe nicht zu überlasten und durch die Behandlung eine Arthritis zu provozieren sollte nicht versucht werden zuviel Bewegungsverbesserung in einer Behandlung zu erreichen. **Nach den translatorischen Techniken sollten die angulären Bewegungen mehrfach durchgeführt werden z.B. durch Training in die vorher mobilisierte Bewegungsrichtung**. Die mechanischen Eigenschaften von Kollagenfasern können anhand der **Spannungs-Dehnungs-Kurve** (Abrahams 1967; Nordin u. Frankel 1980; Noyes 1977) graphisch dargestellt werden. Im Ruhezustand haben die einzelnen Kollagenfasern eine wellen-förmige Struktur. Wirkt Spannung auf die Fasern ein, werden diese Wellen zunächst geglättet (= Belastung im sog. **Matrixbereich**). Hierfür wird wenig Energie benötigt da die Welleform nicht durch chemische Verbindungen aufrecht gehalten wird. Die Anfangsphase dieser Kurve stellt die sog. Toe-Phase oder **Toe-Zone** dar innerhalb welcher die **Fasern geglättet** werden. In der 2. Phase der **elastischen Zone** steigt die Spannung linear an und die Kollagenfaser wird longitudinal gedehnt. Im letzten Drittel finden schon Microrupturen statt (starker Schmerz nach der Behandlung?). Die Spitze der Kurve stellt den Bereich des Makroversagens dar, d.h. hier werden die chemischen Brücken zwischen den Kollagenfibrillen auf-gebrochen und die Strukturen versagen. Eine Kollagenfaser verträgt etwa eine 4%ige Verlängerung ohne mikroskopisch Schaden zu nehmen. Diese theoretischen Überlegungen stammen alle aus labortechnischen Untersuchungen und sind nicht so ohne weiteres auf den lebenden Menschen übertragbar (teilweise Dehnungszeiten von mehreren Stunden).

Da hier unter zunehmender Belastung aktive Schutzmechanismen einsetzen werden, findet **Manuelle Therapie** wohl nur **in dem der Bereich der Toe-Zone und am Anfang der elastischen Zone** statt.



Spannungs-Dehnungs-Kurve von Kollagen

( aus: Pfund/Zahnd Leitsymptom Schmerz )

in Relation zu den Bewegungsstufen

## ► Techniken zur Mobilisation

### 1.) Traktionsmobilisation :

Nach einer Ruhigstellung hat der Knorpel eine verminderte Belastbarkeit wodurch anguläre Bewegungen zu einer Schädigung führen können. Darum beginnt man manuelle Mobilisationsbehandlung immer mit Traktion. Ziel dieser Technik ist die Kapseldehnung. Zur Probebehandlung beginnt man in der Ruhstellung oder aktuelle Ruhstellung und versucht mit 10 Mobilisationsimpulsen, die man je etwa 10 sec. hält zu arbeiten. Gibt es keine negativen Nebeneffekte und man reduziert die Gewebsspannung und der Bewegungsaus Schlag vergrößert sich, kann man die Behandlung außerhalb der Ruhstellung fortsetzen. Dazu bewegt man das Gelenk angulär bis an seine aktuelle Bewegungsgrenze um dann in Stufe III erneut zu dehnen. Dies sollte alle möglichen Bewegungskomponenten des Gelenkes berücksichtigen (z.B. an der Schulter: Einstellung in ABD und ARO).

### 2.) Gleitmobilisation :

Unter physiologischen Bedingungen laufen Gleitbewegungen unter Druck leichter und mit weniger Widerstand ab. Knorpel kann durch zu starke Belastung (Überlastungsarthrose) oder durch zu wenig Belastung (Unterbelastungsarthrose) geschädigt sein oder an optimaler Festigkeit verlieren. Nutzt man zur Therapie Gleitmobilisation, so passiert dabei immer eine mehr oder weniger starke Kompression auf den Knorpel. Um sich zu regenerieren ist Knorpel jedoch auf den Wechsel zwischen Be- und Entlastung angewiesen. Somit kann man in einer späteren Phase der Therapie auch bewusst **Gleitmobilisation unter Kompression** als Behandlung einsetzen. Um jedoch einen gelenkschonenden Aufbau der Mobilisationsbehandlung zu gewährleisten beginnt man mit **Gleitmobilisation in der Ruhstellung** (parallel zur Behandlungsebene).

Verlief die Probebehandlung in dieser positiv, wird auch die **Gleitmobilisation außerhalb der Ruhestellung** des Gelenkes vorgenommen um den maximalen angulären Bewegungsausschlag wieder herzustellen. Weiterhin kann man die Dehnung 2min. halten ohne Spannungsreduktion.

### ▶ Funktionsgleiten

Nach einer Ruhigstellung von Gelenken nimmt die Belastbarkeit nicht nur im Knorpelgewebe sondern auch in der Gelenkkapsel und anderen periartikulären Geweben ab. Die Ursachen für Bewegungseinschränkungen direkt posttraumatisch oder postoperativ, liegen wahrscheinlich nicht in langfristigen strukturellen Veränderungen der Gelenkkapsel (eher defence musculaire = zuviel reflektorische Muskelspannung; oder reflektorische reversible Mechanismen innerhalb der Gelenkkapsel durch Arthritis). Somit ist in diesem Fall keine Indikation gegeben um eine länger andauernde Kapseldehnung durch Traktions- oder Gleitmobilisation durchzuführen. In dieser Phase kann man während aktiven oder passiven angulären Bewegungen die dazugehörige Gleitkomponente passiv durchführen. Somit versucht man mechanisch gesehen das Gleiten und alle an der Bewegung beteiligten sensomotorischen Komponenten zu erhalten.

### ▶ Stellungsdiagnosen

Stellungsänderungen bzw. Fehlstellungen können mit oder ohne Blockierung einhergehen. Die Ursache für Blockierungen sind noch unklar. Mögliche Ursachen können sein :

- muskuläre Verspannungen
- eingeklemmte Kapselfalten
- reflektorische Mechanismen als nozizeptive Reaktion auf Schäden innerer Organe

Ohne Blockierung können Fehlstellungen durch Hypermobilität entstehen (z.B.: Schulter = das Caput humeri steht zu weit ventral oder im Handgelenk steht ein Handwurzelknochen dorsal oder palmar). Testet man dieses Gelenk nur mit rotatorischen Bewegungen kann man einen eingeschränkten Bewegungsausschlag finden. Ohne translatorische Untersuchung könnte so als Behandlung Mobilisation durchgeführt werden. Die vorgeschlagene Behandlung ist jedoch Zentrieren des fehlgestellten Knochens (mit Gleitbewegung) und Schulen der Koordination. Da die Gleitbewegungen der Gelenke nicht nur von mechanischen Aspekten abhängen (Gleiten der Gelenkflächen, Spannung in der Kapsel) sondern auch von neuromuskulären Steuerungsprozessen, kommt man somit nur nach ganz klarer Indikationsstellung zur Behandlung mit Mobilisation. Sicherlich auch durch die zunehmend frühfunktionelle Nachbehandlung vieler Krankheitsbilder und somit weniger werdenden massiven Bewegungseinschränkungen postoperativ. Weitere Kontraindikationen für Dehnmobilisationen in Stufe III sind ein deutliches hartes Endgefühl nach einem verfrühten 1. Stopp und ein weiches Endgefühl nach einem verzögerten 1. Stopp.

‣ **Manipulationen**

Als Manipulation kann eigentlich jeder manuelle Eingriff am Körper bezeichnet werden. In der Fachliteratur wird dieses Verfahren auch als **HVT= high velocity thrust** bezeichnet. Dabei handelt es sich um ein passives Verfahren außerhalb der Kontrolle des Patienten welches mit kleiner Amplitude, hoher Geschwindigkeit ohne über die physiologischen Grenzen des Gelenkes zu gehen durchgeführt wird. Die teilweise spektakulären Erfolge dieser Behandlungsmethode haben dazu geführt das sie von vielen im medizinisch-therapeutischen Bereich Tätigen ohne eine komplexe Ausbildung durchgeführt wird. Die Risiken dieser Methode sind bekannt und ihre Durchführung ist nur bei klar gestellten Indikationen angezeigt. Somit gehört diese Behandlungsmethode nur in die Hände gut ausgebildeter Therapeuten.

**Übersicht über die translatorischen Bewegungsstufen und ihre Indikationen (nach Kaltenborn) für Traktion und Gleiten :**

<p><b>Stufe I</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Schmerzlinderung</li> <li>- Traktion Stufe I kann auch während dem Gleiten eingesetzt werden wenn hoher Gelenkdruck das Gleiten behindert</li> </ul>
<p><b>Stufe II</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Untersuchung des Gelenkspiels</li> <li>- zur Schmerzlinderung (maximal bis zur Übergangszone)</li> <li>- zur Gleitverbesserung ohne bindegewebige Einschränkung</li> </ul>
<p><b>Stufe III</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Untersuchung des Endgefühls</li> <li>- zur Dehnmobilisation</li> </ul>

**6.3.2.2. Weichteilbehandlung :**

‣ **verschiedene Massageformen**

Zu den **passiven Formen** gehören die Techniken bei denen keine zusätzliche Aktivität des Patienten gefordert ist (Querfriktion, BGM, Narbenmassage, klassische Massage, Manuelle Lymphdrainage, Triggerpunktbehandlung...). Ziel dieser Massageformen ist die Mobilisation von verschiedenen Geweben gegeneinander (Haut, Unterhaut, Faszien, Ligamenten, Muskulatur) und somit auch eine Tonusregulation. Die Wirkungsweise beruht auf mechanischen, biochemischen und neuro-reflektorischen Mechanismen. Weiterhin spielen sicherlich psychologische und energetische Effekte auf das Immunsystem eine Rolle.

Somit ergibt sich für diese Behandlungsform ein sehr breites Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten. Eine Form die **mit Aktivität** des Patienten verbunden ist die von Olaf Evjenth beschriebene **Funktionsmassage**. Hierbei werden gleichzeitig die Gelenke mitbewegt während die Muskulatur behandelt wird. Der Vorteil dieser Technik liegt in dem größeren afferenten Input durch die zusätzliche Gelenkbewegung.

### ▶ **Muskelentspannung bzw. -dehnung**

Muskelverspannungen werden mit einem erhöhten Muskeltonus erklärt und teilweise durch Palpation versucht festzustellen. Der ruhende Muskel zeigt jedoch keinerlei EMG-Aktivität. Von Muskelverkürzungen wird angenommen dass sie strukturell bedingt sind, und es bestehen verschiedene Ansichten hinsichtlich den Strukturen die schlussendlich gedehnt werden. Trotz diesem derzeitigen ``Erklärungsnotstand`` von wissenschaftlicher Seite sieht man in der Praxis eine Zunahme der Beweglichkeit nach dem Anwenden von Dehntechniken.

Es bestehen verschiedene Methoden mit denen man versucht Verspannung und Verkürzung zu beeinflussen :

- Anspannen-Entspannen
- Halten -Entspannen
- Ballistisches oder dynamisches Dehnen
- Statisches Dehnen
- Anspannen-Entspannen-Dehnen
- Anspannen-Entspannen-Dehnen-Antagonistenstimulation

Die Zunahme des Bewegungswegs nach der Dehnung als Beurteilungskriterium, führt mit dem derzeitigen Stand des Wissens dazu, dynamisches Dehnen oder die von Evjenth und Hamberg beschriebene Dehnmethode (Anspannen-Entspannen-Dehnen-Antagonistenstimulation) zu bevorzugen. Voraussetzung zur Auswahl einer Dehntechnik zur Behandlung ist natürlich, dass alle pathologischen Veränderungen beachtet wurden, die Einfluss auf Veränderungen in der Muskulatur haben können.

Dazu gehören:

- Funktionsstörungen in den Gelenken über die die zu entspannende Muskulatur verläuft
- Funktionsstörungen der Wirbelsäulensegmente aus denen die zu behandelnde Muskulatur innerviert wird
- periphere Irritation des Nerven der die Muskulatur innerviert
- Funktionsstörungen der vegetativen Kerngebiete

Bezieht man diese Überlegungen in seine Therapie mit ein, reduzieren sich wahrscheinlich die Gründe einfach nur an Muskeln zu „ziehen“ und dadurch irgendwelche Veränderungen zu erwarten.

### **6.3.2.3. Behandlung des Nervensystems :**

Postoperativ oder posttraumatisch kann es zu Adhäsionen der Nerven und dem umliegenden Gewebe kommen (z.B.: nach Laminektomie oder nach Inversionstrauma). Dadurch können Irritationen im Nervensystem entstehen. Durch gezieltes, entsprechend dosiertes bewegen, der Nerven versucht man dies zu vermeiden oder schon bestehende Verklebungen des Nervensystems zu beseitigen.

### **6.3.3. Stabilitätsfördernde Maßnahmen :**

Instabilitäten der Wirbelsäule und der Extremitätengelenke gelten als einer der wichtigsten Gründe für chronische Schmerzzustände und Dysfunktionen des muskuloskelettalen Systems.

Die derzeit anerkannteste Begriffsdefinition stammt von White und Panjabi.

Panjabi geht von einem Verlust an Steifigkeit aus und beschreibt das stabilisierende System aus drei Subsystemen bestehend :

- passives System (Knochen, Ligamente, Gelenkkapsel)
- aktives System (Muskeln und Sehnen)
- Kontroll- und Steuerungssystem (periphere Rezeptoren und Nervensystem)

Funktionsstörungen können in allen 3 Anteilen beginnen und somit unterschiedliche klinische Bilder erzeugen.

#### **6.3.3.1. Passive Stabilisation :**

Die passive Stabilisation mittels Gurten, Tape, Einlagen usw. kann die Hypothese einer Hypermobilität als Schmerzauslöser bestätigen. Ziel dieser Maßnahmen ist es phasenweise die schmerzauslösende Bewegung vermeiden zu können (v.a. endgradige Bewegungen!!). Wird z.B. ein LWS-Gurt bei belastenden Tätigkeiten oder zu Anfang der Trainingstherapie für 1-2 Stunden getragen kann dies nicht zu einer Atrophie der Muskulatur führen wie vielfach behauptet wird. Wahrscheinlicher ist, das durch das Erfahren von wieder schmerzfrei möglicher Bewegung,

die Furcht vor Schmerz im Zusammenhang mit Bewegung und Training abgebaut werden kann.

### **6.3.3.2. Aktive Stabilisation :**

Stabilisation ist nicht alleine ein statisches Geschehen. Ziel von aktiven Übungen zur Stabilitätsverbesserung sollte ebenfalls sein, eine kontrollierte Dynamik aufzubauen.

Hierzu muss die Zielmuskulatur vorher festgelegt werden nach genauer Analyse ihrer Hauptfunktion. Stabilisationstraining hat nicht nur alleine einen muskelkräftigenden Aspekt sondern sollte alle anderen Qualitäten der Muskulatur berücksichtigen (Koordination, Ausdauer, Schnelligkeit...). =

### **Kursinhalt MT-Rehabilitationstraining**

### **6.3.3.3. Mobilisation angrenzender Hypomobilitäten :**

Hypermobilität in eine Richtung der Gelenkbewegung stellt eine Kontraindikation zur Mobilisation in diese Richtung dar!

Schmerzlindernde Behandlung eines hypermobilen Gelenkes ist aber möglich (innerhalb Stufe I-II ohne in die Übergangszone zu kommen). Man kann in seiner Untersuchung an einem Gelenk eine Hypermobilität in die eine Richtung und eine Hypomobilität in die andere Richtung finden. Häufig ist auch genau in der Nachbarschaft sehr hypermobiler WS-Segmente eine Region zu finden die hypomobil ist (z.B.: L4 ist instabil und L5 hypomobil oder eingeschränkte Beweglichkeit im Hüftgelenk, in der Brustwirbelsäule ...). Die Behandlung dieser Regionen soll wieder entsprechende Kompensationsmöglichkeiten schaffen.

### **6.3.4. Information und Instruktion :**

Die Aufklärung in Hinsicht auf den Umgang mit Schmerz und die Entstehungsmöglichkeiten reicht oftmals nicht aus um nachhaltige Verhaltensänderungen zu bewirken. Die Kunst liegt wohl darin den Patienten auf eine für ihn verständliche Weise motivieren zu können. Zu Anfang der Behandlung ist die Einsicht mitzuarbeiten oft noch zu erreichen, wenn der Patient merkt dass seine Schmerzen gelindert werden. Die Schwierigkeit die entsprechende Selbstdisziplin langfristig und später dann auch präventiv zu arbeiten aufzubringen kennt jeder Therapeut.

## **7. Indikationen und Kontraindikationen für Manuelle Therapie**

### **7.1. Indikationen**

Nur der gesamte Untersuchungsgang entscheidet über die Indikationen zur Behandlung mit Manueller Therapie. Dieser ist erst durch die Probebehandlung abgeschlossen welche die Arbeitshypothese bestätigt oder verwirft.

Zusammenfassend ist **Manuelle Therapie indiziert** :

- zur Förderung und Erhaltung der Beweglichkeit der Gelenke und allen anderen der Therapie zugänglichen Strukturen
- zur Zirkulations- und Trophikverbesserung
- zur Verbesserung des Knorpelstoffwechsels
- zur Förderung des Bewegungsbewusstseins...

### **7.2. Kontraindikationen (relative Indikationen):**

Kontraindikationen für Manuelle Therapie beziehen sich hauptsächlich auf die Durchführung von Bewegungen, vor allem wenn sich dadurch die Symptome momentan akut verschlechtern. Allgemeine Kontraindikationen sind :

- Verschlechterung des Allgemeinzustandes
- unerträglicher Nachtschmerz
- starker Nachtschweiß
- ungewollter Gewichtsverlust
- Stabilitätsverlust z.B. nach Trauma oder Fraktur
- Infektionen
- Schwere und /oder nicht lokalisierte Entzündungen
- hochakute Kompression des Nervensystems
- schwere pathologische Knochenveränderungen z.B. durch Neoplasmen, Entzündungen, Infektionen, Osteoporose, Osteomalazie...
- Anomalien oder pathologische Veränderungen der Gefäße (v.a. an der Halswirbelsäule!!!)
- Koagulationsprobleme z.B. durch Behandlung mit Antikoagulantien (Quick > 16) oder bei Hämophilie
- mangelnde Kooperationsbereitschaft des Patienten und alle anderen Situationen wo der ``gesunde Menschenverstand`` gegen eine Behandlung spricht

**Spezielle Kontraindikationen für Mobilisationsbehandlung innerhalb Stufe III** sind:

- Hypermobilität des zu behandelnden Gelenkes in diese Richtung
- hartes, unelastisches Endgefühl
- Schmerz und Abwehrspannung der Muskulatur während der Behandlung
- keine bleibende Verbesserung der Symptome nach der Behandlung

## **8. Quermassage : Prinzipien und Technik**

### **8.1. Definition**

Quermassage ist eine tiefe, lokale, gewebsspezifische Friktionsmassage quer zum Faserverlauf der zu behandelnden Struktur.

### **8.2. Wirkungsmechanismen**

#### **8.2.1. Mechanisch**

- ▶ verhindern der Formation nicht in Zugrichtung ausgerichteter Kollagenfasern
- ▶ Stimulation zugfester Faser

#### **8.2.2. Neuroreflektorisch**

- ▶ Stimulation von Rezeptoren
- ▶ Schmerzhemmung
- ▶ Senkung der sympathischen Reflexaktivität
- ▶ Reflektorische Entspannung der Muskulatur

#### **8.2.3. Biochemisch**

- ▶ Histaminfreisetzung aus den Mastzellen (Dauer 2-3 min.)
- ▶ Vasodilatation
- ▶ Neubildung von Matrix
- ▶ Provokation einer Entzündungsreaktion
- ▶ Freisetzung von Prostaglandin ( Dauer 15-20 min.)
- ▶ Anregung der Fibroblastenaktivität

### **8.3. Behandlungsrichtlinien**

- ▶ Keine Provokation von Typ C Schmerzfasern
- ▶ Ligamente, Insertionen und Sehnen in leicht gespannter ASTE
- ▶ Muskelbauch und Muskel-Sehnen-Übergang in entspannter ASTE

### **8.4. Behandlungstechnik**

- ▶ Lokalisation und Behandlungstiefe
- ▶ Behandlung quer zum Faserverlauf
- ▶ Dosierter Druck und Druckentlastung
- ▶ oberflächliche Gewebeschichten werden als Einheit bewegt
- ▶ Keine Reibung auf der Haut

### **8.5. Indikationen**

▶ Diese Technik wird bei allen Läsionen des Bewegungsapparates angewendet, bei denen entweder eine lokale Hyperämie erzielt werden soll, oder um ein chronische Entzündungsproblem zu aktualisieren.

## **8.6. Kontraindikationen**

- ▶ Bakterielle Entzündungen, Bursitiden, Ossifikationen und Kalzifikationen
  - ▶ Rheumatoide Arthritis
  - ▶ Neurale Strukturen
- 

## **9. Funktionsmassage (nach Evjenth) : Prinzipien und Technik**

### **9.1. Definition**

Muskelspezifische Petrissage parallel zur Faserrichtung, unter Elongation des behandelten Muskels bei gleichzeitiger Mitbewegung der Gelenke.

### **9.2. Wirkungsmechanismen**

- ▶ Kontrollierte Mobilisation und Dehnung
- ▶ Reflektorische Detonisierung
- ▶ Mechanische und reflektorische Hyperämie
- ▶ Stimulation der Propriozeptorensysteme
- ▶ Schmerzreduktion
- ▶ Stimulation längsgerichteter, zugfester Fasern

### **9.3. Behandlungstechnik**

- ▶ Kontakthand übt Druck in Faserverlauf aus, Richtung Ursprung des Muskels
- ▶ Kontakthand bewegt sich mit Haut und unterliegenden Gewebeschichten als Einheit auf der Muskulatur
- ▶ Kein Gleiten oder Reibung auf der Haut
- ▶ Die zweite Hand bewegt das Gelenk entgegen aller Funktionen der zu behandelnden Muskulatur
- ▶ Druckentlastung
- ▶ Erneute Annäherung der Muskulatur
- ▶ Angepasste, rhythmische Wiederholung bis zur Entspannung der Muskulatur

### **9.4. Indikationen**

- ▶ Hypertonus der Muskulatur
  - ▶ Posttraumatische Zustände der Muskulatur
  - ▶ Funktionelle und spannungsbedingte Schmerzen und Dysfunktionen
  - ▶ Störungen der Propriozeption
  - ▶ Degenerative Erkrankungen des Muskel-Sehnen-Knochenkomplexes
  - ▶ Vorbereitung auf Gelenktechniken
-

## **9.5. Kontraindikationen**

- ▶ Frische Muskeltraumen mit Hämatombildung
  - ▶ Kalzifikationen von Weichteilen
  - ▶ Infektionen oder Bursitiden im Behandlungsgebiet
  - ▶ Schmerzhaftige Bewegungsstörung oder Instabilität
  - ▶ Zentrale Spastik
- 

## **10. Muskelentspannung -dehnung : Prinzipien und Technik**

Es gibt vielfältige Methoden einen Muskel zu dehnen(entspannen). Ziele sind meist, Tonusveränderungen oder strukturelle Änderungen zu behandeln. Im folgenden ist die Methode Anspannen-Entspannen-Dehnen-Antagonistenkontraktion von **Evjenth** und Hamberg näher dargestellt.

### **10.1. Voraussetzungen**

- ▶ normales Gelenkspiel in dem Bewegungsbereich der zur Dehnung genutzt wird
- ▶ Vorheriges Aufwärmen

### **10.2. Behandlungstechnik**

- ▶ Patient entspannt lagern
- ▶ Ursprung und Ansatz des zu dehnenden Muskels voneinander entfernen, entgegen allen Funktionen
- ▶ Isometrisches Anspannen des Muskels (5sec. und >)
- ▶ Bewusstes Entspannen des Muskels
- ▶ Ursprung und Ansatz voneinander entfernen bis ein erträgliches Dehngefühl entsteht
- ▶ Vorgang mehrmals wiederholen
- ▶ nach dem Entspannen des Muskels nicht mehr Weg = Verspannungen
- ▶ danach länger halten = strukturelle Verkürzungen
- ▶ kräftiges, mehrmaliges Kontrahieren der Antagonisten

### **10.3. Indikationen**

- ▶ eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit mit weich-elastischem (muskulären) Endgefühl bei normalem Gelenkspiel
- ▶ muskuläre Dysbalancen

### **10.4. Kontraindikationen**

- ▶ Frakturen, Knochenerkrankungen, Tumore oder Hypermobilitäten in der Behandlungszone
  - ▶ Infektionen
  - ▶ degenerative oder entzündliche Muskelerkrankungen
  - ▶ hart oder fest-elastisches Endgefühl
  - ▶ starke Schmerzen während der Dehnung
-

**10.5. Sehr schonende Möglichkeiten zum entspannen/dehnen der Muskulatur**

Das zu behandelnde Gelenk soweit es schmerzfrei möglich ist einstellen und :

- ▶ Muskulatur querdehnen
- ▶ mit Traktion arbeiten
- ▶ Patient aktiv weiterbewegen lassen

**11. Übersicht: Dosierung von Behandlung**

Grundsätzlich gilt im klinisch praktischen Therapiealltag:

- je dominanter der Schmerz ist umso mehr schmerzlindernde Behandlung ist durchzuführen. Bei sehr starkem Schmerzgeschehen und Spannungserhöhung in der Muskulatur bei Bewegung in die schmerzhafte Richtung findet die Behandlung weg von dem Schmerz statt.
- Je fester das Enggefühl des Gewebes ist um so länger gehaltene und intensiver dosierte Techniken können angewandt werden.

**11.1. Schmerzlindernde Techniken**

TECHNIK	AGST	Dosierung	Dauer
Traktion/Gleiten	Aktuelle RST	Innerhalb Stufe I-II, nur bis zur Übergangszone	2 min. mit wechselnden Frequenzen
Funktionsmassage der gelenkübergreifenden Muskulatur	Große Bewegungen	Innerhalb Stufe I-II, nur bis zur Übergangszone	2 min.
Funktionsgleiten	Anguläre Bewegungen um die Mittelstellung unterstützt durch Gleitimpulse	Innerhalb Stufe I-II, nur bis zur Übergangszone	2 min.

### 11.2. Mobilisation

Grundsätzlich gilt für eine Mobilisationsbehandlung:

- Das Enggefühl muss fester sein für dieses Gelenk für diese Richtung als normal.
- Um keine Entzündung oder starke Schmerzen nach der Behandlung zu provozieren sollte man immer in aktueller Ruhestellung des Gelenkes mit der Technik Traktion beginnen.
- Um schnellst möglich viel Weggewinn zu erreichen sollte man die RST verlassen und mit Traktion und Gleiten in maximal eingestellter Position arbeiten.

TECHNIK	AGST	Dosierung	Dauer
1. Traktion	Aktuelle RST	10 sec. über dem 2.Stopp; 3-4 sec. am 1. Stopp	intermittierend 2 min.
2. Traktion	Maximal eingestellte Position	10 sec. über dem 2.Stopp; 3-4 sec. am 1. Stopp	Intermittierend; 2 min.
3. Traktion	Maximal eingestellte Position	1-2 mm über den 2. Stopp	Bis zu 2 min.
4. Gleiten	Maximal eingestellte Position (etwas zurück gehen)	10 sec. über dem 2.Stopp; 3-4 sec. am 1. Stopp	Intermittierend; 2 min.
5. Gleiten	Maximal eingestellte Position (etwas zurück gehen)	1-2 mm über den 2. Stopp	Bis zu 2 min.

**ÜBUNGSFRAGEN:****Grundlagen der Behandlung :**

1. Wie dosieren Sie eine schmerzlindernde Behandlung?
2. Stellen Sie die Dosierung der Behandlung anhand der Spannungs-Dehnungs-Kurve von Kollagen dar.
3. Stellen Sie die Progredienz der Behandlung mit Mobilisation dar.
4. Welches sind die Indikationen der translatorischen Bewegungsstufen?
5. Welche Behandlungsmöglichkeiten kennen Sie für Hypermobilität?
6. Nennen Sie die Indikationen für Manuelle Therapie.
7. Nennen Sie Kontraindikationen für Manuelle Therapie.

**D.T.F.G. : Dorsalgleiten**

Die linke Hand des Therapeuten fixiert die Tibia bei leicht nach innen rotiertem Bein auf der Unterlage. Die rechte Hand fasst von ventral mit dem Daumenballen gegen den Malleolus lateralis und schiebt diesen nach dorsal.

**D.T.F.G. : Ventralgleiten**

Die linke Hand des Therapeuten fixiert die Tibia bei leicht nach innen rotiertem Bein auf der Unterlage. Die rechte Hand fasst von dorsal mit dem Daumenballen gegen den Malleolus lateralis und schiebt diesen nach ventral.

**OSG : Schmerzlindernde Traktion**

Das obere Sprunggelenk ist in Ruhestellung. Der Therapeut fasst mit der Kleinfingerseite der rechten Hand um das Collum tali und dem Daumen von plantar. Mit der linken Hand unterstützt er diese und gibt intermittierend Traktion.

**OSG : Traktionsmobilisation in Ruhest.**

Ein Gurt ist so um die Ferse gelegt dass er sich ventral auf dem Talus überkreuzt. Der Therapeut hält mit beiden Händen den Fuß in der Ruhestellung und mobilisiert durch Gewichtsverlagerung nach dorsal.

**OSG : Traktionsmobilisation in PF**

Ein Gurt ist so um die Ferse gelegt dass er sich ventral auf dem Talus überkreuzt. Der Therapeut hält mit beiden Händen den Fuß in Plantarflexion und mobilisiert durch Gewichtsverlagerung nach dorsal.

**OSG : Traktionsmobilisation in DE**

Ein Gurt ist so um die Ferse gelegt dass er sich ventral auf dem Talus überkreuzt. Der Therapeut hält mit beiden Händen den Fuß in Dorsalextension und mobilisiert durch Gewichtsverlagerung nach dorsal.

**OSG : Funktionsgleiten Plantarflexion**

Der T. nimmt Kontakt von dorsal mit dem Calcaneus auf und fasst zusätzlich von ventral um den Talus. Während der P. aktiv Richtung Plantarflexion bewegt unterstützt er das dazu notwendige Gleiten nach ventral.

**OSG : Ventralgleiten in Ruhestellung**

Mit der linken Hand fasst der Therapeut den Talus zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit der rechten Hand nimmt er Kontakt von ventral. So gibt er einen Schub nach ventral.

**OSG : Gleitmobilisation in PF**

Der Therapeut legt einen Gurt von dorsal gegen den Calcaneus an dem in maximale Plantarflexion eingestellten Fuß. Mit dem Fuß gibt er einen Mobilisationsimpuls nach ventral den er durch die Hände unterstützt.

**OSG : Gleitmobilisation in PF**

Die linke Hand fixiert den Talus und den Rest des Fußes in Plantarflexion. Mit der rechten Hand nimmt der Therapeut von ventral Kontakt mit der Tibia auf und schiebt diese nach dorsal.

**OSG : Funktionsgleiten Dorsalextension**

Der T. nimmt mit der rechten Hand Kontakt von ventral mit dem Talus auf. Während der P. aktiv Richtung Dorsalextension bewegt unterstützt er das dazu notwendige Gleiten nach dorsal.

**OSG : Dorsalgleiten in Ruhestellung**

Ein Gurt fixiert den Unterschenkel auf der Behandlungsbank. Mit der rechten Hand nimmt der Therapeut Kontakt von ventral mit dem Talus auf und mobilisiert nach dorsal.

**OSG : Gleitmobilisation in DE**

Das Bein liegt mit flektiertem Knie auf. Der Therapeut legt einen Gurt von ventral gegen den Talus an dem in maximale Dorsalextension eingestellten Fuß. Mit dem Fuß gibt er einen Mobilisationsimpuls nach dorsal den er durch die Hände unterstützt.

**OSG : Gleitmobilisation in DE**

Der Patient steht mit dem Fuß in maximale Dorsalextension. Der Therapeut stabilisiert mit der linken Hand von ventral den Talus. Mit der rechten Hand nimmt er Kontakt zur Tibia von dorsal auf und gibt Schub nach ventral.

**USG : Traktionsmobilisation**

Der Fuß liegt in Plantarflexion auf. Der T. fixiert diese Position mit der rechten Hand von ventral. Mit der linken Hand fasst er um den Calcaneus und gibt Traktion in Verlängerung des Unterschenkels.

**USG : Gleitmobilisation ventral**

Der Fuß liegt in Plantarflexion auf. Der T. fixiert diese Position mit der rechten Hand von ventral. Mit der linken Hand fasst er um den Calcaneus und gibt Schub in Verlängerung der Fußsohle.



### **USG : Gleitmobilisation dorsal**

Der Fuß liegt in Plantarflexion auf. Der T. fixiert diese Position mit der linken Hand am Unterschenkel. Mit der rechten Hand nimmt er Kontakt mit dem calcaneus von medial auf der Unterarm liegt auf der Fußsohle. Die Mobilisation erfolgt in Verlängerung der Fußsohle.



### **USG : Gleitmobilisation nach fibular (hintere Kammer)=für INVERSION**

Mit der rechten Hand fixiert der Therapeut die Malleolengabel. Mit der linken Hand gibt er Druck im hinteren Calcaneusbereich von tibial nach fibular.



### **USG : Gleitmobilisation nach tibial (vordere Kammer)=für INVERSION**

Mit der rechten Hand fixiert der Therapeut die Malleolengabel. Mit der linken Hand gibt er Druck im vorderen Calcaneusbereich von fibular nach tibial.



**USG : Gleitmobilisation nach tibial (hintere Kammer)=für EVERSION**

Mit der linken Hand fixiert der Therapeut die Malleolengabel. Mit der rechten Hand gibt er Druck im hinteren Calcaneusbereich von fibular nach tibial.



**USG : Gleitmobilisation nach fibular (vordere Kammer)=für EVERSION**

Mit der linken Hand fixiert der Therapeut die Malleolengabel. Mit der rechten Hand gibt er Druck im vorderen Calcaneusbereich von tibial nach fibular.



**Gleitmobilisation Os naviculare: plantar**

Der Fuß des P. steht in Plantarflexion auf. Der Talus ist über den Calcaneus fixiert. Der Therapeut fasst mit der Radialseite der linken Hand von dorsal um das Os naviculare und bewegt es nach plantar.



**Gleitmobilisation Os naviculare: dorsal**

Der Fuß des P. liegt in Dorsalextension auf. Ein Sandsack stützt das Collum tali von ventral. Mit der linken Hand fixiert der Therapeut diese Position. Die rechte Hand schiebt über die Zeigefingerseite das Os naviculare nach dorsal.

**Gleitmobilisation Os cuboideum: plantar**

Der Fuß liegt über die Bankkante. Der T. fixiert mit der linken Hand die Ossa naviculare und cuneiformia. Mit der rechten Hand nimmt er Kontakt mit dem Daumenballen am Os cuboideum auf und mobilisiert nach plantar.

**Gleitmobilisation Os cuboideum:dorsal**

Der Fußrücken liegt über die Bankkante. Der Therapeut fixiert mit der linken Hand die Ossa naviculare und cuneiformia. Mit der rechten Hand nimmt er Kontakt mit dem Daumenballen am Os cuboideum von plantar auf und mobilisiert nach dorsal.

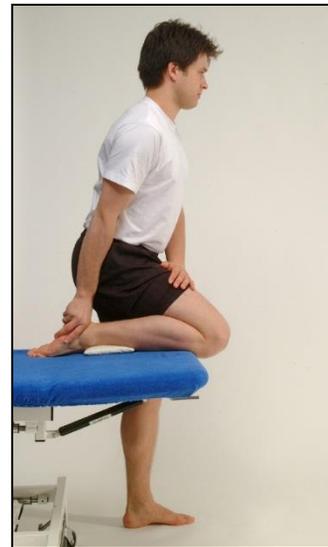
**Tibialis anterior : Friktion der Sehne/Funktionsmassage**

Der T. nähert mit seiner linken Hand die Muskulatur durch Dorsalexension und Supination an. Mit der rechten Hand liegt er flächig auf dem Muskelbauch. Während er passiv den Fuß in Plantarflexion und Pronation bewegt gibt er Druck mit der rechten Hand nach dorsal und proximal. Während der Muskel danach passiv angenähert wird entlastet er die rechte Hand. Diese Technik kann auch während der Plantarflexion aktiv durch Kontraktion der Plantarflexoren unterstützt werden v.a. dann wenn der P. nicht gut entspannen kann.



### **Tibialis anterior : Dehnung**

Der Fuß liegt mit der Ferse auf. Mit seiner rechten Hand nimmt der Therapeut Kontakt mit der Tibialseite des Fußes auf und bringt ihn in Plantarflexion und Pronation. Der P. führt gegen den Widerstand des T. eine isometrische Kontraktion in Richtung Dorsalextension aus. Nachdem der P. bewußt entspannt hat bewegt der T. weiter und stimuliert am Ende die Antagonisten.



### **Tibialis anterior : Eigendehnung**

Der Unterschenkel liegt unterstützt von einem Sandsack auf der Bank. Der Fuß befindet sich in Plantarflexion und Pronation. Der P. spannt dem Muskel indem er den Fußrücken auf die Unterlage drückt. Nachdem er entspannt hat kann er die Dehnung verstärken durch absetzen mit dem Gesäß auf die Ferse. Dieses mehrmals wiederholen. Am Ende kräftig die Antagonisten stimulieren.



### **Gastrocnemius: Friktion der Sehne**

Der Therapeut umfaßt mit der rechten Hand den Fuß von plantar. Die Achillessehne nimmt er zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand. Während er den Fuß Richtung Dorsalextension bewegt drückt er die Finger der linken Hand zusammen und etwas nach proximal.



### **Gastrocnemius: Funktionsmassage**

Der T. liegt mit beiden Händen flächig auf dem Muskelbauch. Während er passiv den Fuß in Dorsalextension bewegt gibt er Druck nach ventral und proximal. Während die Muskel danach passiv angenähert wird entlastet er die Hände. Dieses kann auch während der Dorsalextension aktiv durch den P. unterstützt werden v.a. dann wenn der P. nicht gut entspannen kann.



### Fasziale Behandlung:

Der Fuß liegt mit der Ferse auf. Der T. nimmt mit beiden Daumen tiefen Kontakt in den hypertonen Faszien-schichten auf Höhe des Os naviculare und Os cuboids auf. Durch Druck in die Tiefe und nach lateral entspannt er die Fasziën der Flexoren und die Plantarfaszie.



### Fasziale Behandlung Unterschenkel (auch Membrana interossea):

Der T. nimmt mit beiden Händen Kontakt auf und testet mit Druck in die Tiefe und nach proximal wo sich die Hauptspannung im Unterschenkel befindet. Durch Annäherung und Dehnung löst er diese.



### Fasziale Behandlung laterale OS Fsz.:

Die linke Hand des T. nimmt Kontakt lateral des Kniegelenkes mit der Oberschenkel-faszie auf. Die rechte Hand liegt auf Höhe des M. tensor fasciae latae.

Er testet mit Druck in die Tiefe und nach proximal wo sich die Hauptspannung im Oberschenkel befindet. Durch Annäherung und Dehnung löst er diese.



### Fasziale Behandlung ventrale OS Fsz.:

Die linke Hand des T. nimmt Kontakt ventral des Kniegelenkes mit der Oberschenkel-faszie auf. Die rechte Hand liegt auf Höhe des M. rectus femoris.

Er testet mit Druck in die Tiefe und nach proximal wo sich die Hauptspannung im Oberschenkel befindet. Durch Annäherung und Dehnung löst er diese.



### **Gastrocnemius: Dehnung**

Die Fußspitze des P. steht auf einem Keil. Der T. hält das Knie in Extension und fasst die Ferse. Nachdem der P. Richtung Plantarflexion isometrisch angespannt hat entspannt er und der T. bringt den Fuß in maximal mögliche Dorsalextension. Am Ende der Dehnung zieht der P. aktiv gegen den Widerstand des T. mehrmals den Fuß in maximal mögliche Dorsalextension.



### **Gastrocnemius: Eigendehnung**

Die linke Hüfte und das Knie sind in maximaler Extension, die Fußspitze steht auf einem Keil. Das rechte Bein ist in Schrittstellung mit gebeugtem Knie. Nachdem der P. angespannt und entspannt hat verstärkt er die Dehnung indem er das rechte Knie und die Hüfte weiter beugt und nach vorne schiebt. Am Ende der Dehnung mehrmals in Dorsalextension spannen.



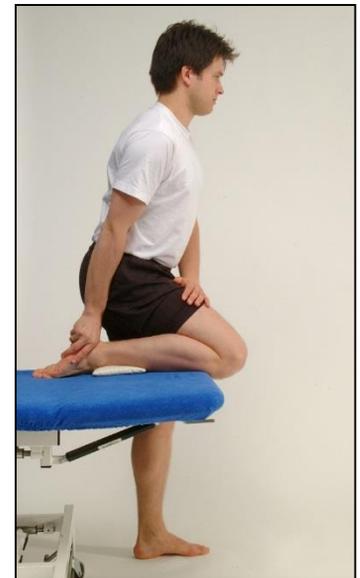
### **Eigenmobilisation: Dorsalextension**

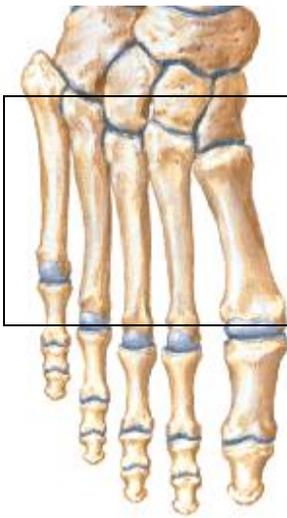
Der Fuß steht auf der Bank/Hocker. Der P. schiebt sein Knie so weit nach vorne bis maximal mögliche Dorsalextension entsteht, ohne den Kontakt mit der Ferse zu verlieren. Mit der linken/rechten Hand nimmt er Kontakt am Malleolus medialis/lateralis auf und schiebt diesen nach ventral.



### **Eigenmobilisation: Plantarflexion**

Der Unterschenkel liegt unterstützt von einem Sandsack nahe am OSG auf der Bank. Der Fuß befindet sich in maximaler Plantarflexion. Mit der rechten Hand fasst der P. von dorsal den Calcaneus und schiebt diesen nach ventral. Zur Unterstützung und um sehr stark zu dehnen kann er sich auf die Hand absetzen.



**Gelenk: Mittelfußgelenke**

Artic. intermetatarsalis prox. et distalis II-IV  
und tarsometatarsales I-V

**Gelenkflächen**

Echte bei Artic. intern. prox. u. tarsometatarsal  
(Amphiarthrose);unechte distal(Syndesmose)

**Gleiten** nach der konkav-Regel

**Behandlungsebenen**

Liegen jeweils etwa senkrecht zum Fußrücken

**ROM/Endgefühl**

Supi/Pron = 20°/10° (fest-elastisch)

**Neutral-Null-Stellung, Ruhestellung**

nicht beschrieben

**Verriegelte Stellung/Kapselmuster**

nicht beschrieben

**Biomechanik**

Mit Pronation und Supination werden Bewegungen bezeichnet die nur passiv im Vorfuß und Mittelfuß stattfinden. Dabei hebt sich der Fußaußen- bzw. Fußinnenrand. Aktiv finden diese Bewegungen zusammen mit Eversion und Inversion im unteren Sprunggelenk statt.

**I. Orientierende Untersuchung**

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

**II. Spezifische Untersuchung****1. Anamnese****2. Inspektion****3. Funktionsprüfung :****a) Aktive und passive Bewegungen**

- konvexer/konkaver Bogen
- passiv Flexion/Extension (Tarsometatarsal-Gelenke)
- passiv Pronation/Supination

**b) Translatorische Tests**

**Tarsometatarsalgelenke I-V:** - Traktion/Kompression  
- Gleiten plantar/dorsal

**Intermetatarsalgelenke I-IV:** - Kompression  
- Gleiten plantar/dorsal  
(proximale u. distale IMT-Gelenke)



**Mittelfuß: (1) Bogen konkav/konvex; (2) Flexion/Extension passiv**

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)
- Beachte: (1) und (2) sind nur passiv möglich



**Mittelfuß: Supination/Pronation passiv**

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand die Fußwurzel. Mit der rechten Hand fasst er um den Mittelfuß und bewegt alle Mittelfußknochen gemeinsam in maximal mögliche Supination und Pronation.

**Beachte :** Dieser Test kann nur passiv durch geführt werden. Auf die gleiche Art und Weise kann man den Calcaneus und Talus fixieren und die Beweglichkeit der gesamten Fußwurzel in Supination und Pronation testen.



**Tarsometatarsalgelenke I-V:**

**Traktion/Kompression**

Der Therapeut umfasst das Os cuneiforme mediale von dorsal mit dem Daumen und von plantar mit dem Zeigefinger der linken Hand. Mit der rechten Hand fasst er das Os metatarsale I und bewegt nach distal und nach proximal.

**Tarsometatarsalgelenke I-V:**

**Gleiten plantar/dorsal**

Der Therapeut umfasst das Os cuneiforme mediale von dorsal mit dem Daumen und von plantar mit dem Zeigefinger der linken Hand. Mit der rechten umfasst er das Os Metatarsale I gelenknah und bewegt nach plantar und dorsal.



**Intermetatarsalgelenke: proximal**

**Gleiten nach plantar und dorsal**

Mit der rechten Hand fixiert der T. das Os Metatarsale II mit Daumen und Zeigefinger. Mit der linken Hand fasst er Metatarsale III gelenknah und bewegt dieses nach plantar und dorsal.

**Beachte:** Auf die gleiche Weise werden Os metatarsale I, IV und V untersucht.

**Intermetatarsalgelenke: distal**

**Gleiten nach plantar und dorsal**

Mit der rechten Hand fixiert der T. Os Metatarsale IV mit Daumen und Zeigefinger. Mit der linken Hand fasst er Metatarsale V gelenknah und bewegt dieses nach plantar und dorsal.

**Tarsometatarsalgelenke: Traktion**

Mit seiner linken Hand fixiert der T. das Os cuneiforme I auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand umfasst er das Os Metatarsale I und gibt Zug in Längsrichtung.

**Tarsometatarsalgelenke: Gleiten**

Das Os cuneiforme mediale ist auf einem Keil/Sandsack fixiert. Mit dem Daumen der rechten Hand nimmt der T. gelenknah Kontakt am Os Metatarsale I auf und mobilisiert nach plantar.

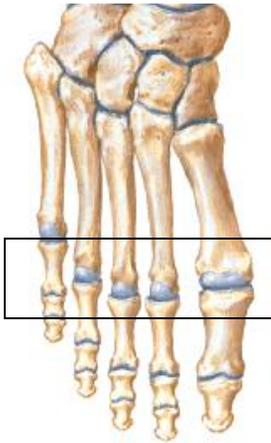
**Intermetatarsalgelenk II: Gleiten**

Mit seiner linken Hand fixiert der T. das Os Metatarsale II mit dem Daumenballen von oben und den Fingerkuppen von plantar auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand umfasst er das Os Metatarsale III und mobilisiert nach plantar.

**Beachte:** Auf die gleiche Weise werden die IMT-Gelenke III und IV behandelt.

**Intermetatarsalgelenke I: Gleiten**

Mit seiner rechten Hand fixiert der T. das Os Metatarsale II mit dem Daumenballen von oben und den Fingerkuppen von plantar auf einem Keil/Sandsack. Mit der linken Hand umfasst er das Os Metatarsale I und mobilisiert nach plantar.

**Gelenk: Zehengrundgelenke**

Artt. metatarsophalangeae (Kugelgelenke)

**Gelenkflächen**

Basis phalangis proximalis = konkav

Caput ossis metatarsalis = konvex

**Gleiten**

Bei Flexion/Extension/Abduktion/Adduktion in die gleiche Richtung der Knochenbewegung

**ROM/Endgefühl**

Flexion = 40° (fest-elastisch)

Extension = 40° (fest-elastisch)

**Neutral-Null-Stellung**

Die Ossa metatarsalia und die Phalangen liegen auf einer Linie

**Ruhestellung**

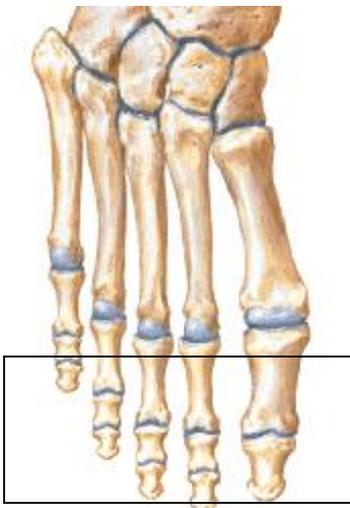
ca. 10° Extension

**Verriegelte Stellung**

MTP I = maximale Extension ; MTP II-V = maximale Flexion

**Kapselmuster**

Einschränkung in alle Richtungen (Flexion am stärksten)

**Gelenk: Zehenmittel-und Endgelenke**

Artt. interphalangeae proximales et distales

PIP und DIP (Scharniergelenke)

**Gelenkflächen**

jede Palanx ist distal konvex u. prox. konkav

**Gleiten**

In die Richtung der Knochenbewegung im Raum

**Behandlungsebenen**

von dorsal nach plantar auf der Phalangenbasis

**ROM/Endgefühl**

DIP und PIP etwa 40°-50° Flexion

**Neutral-Null-Stellung**

Die Ossa metatarsalia und die Phalangen liegen auf einer Linie

**Ruhestellung**

DIP und PIP leichte Flexion

**Verriegelte Stellung**

maximale Extension

**Kapselmuster**

Einschränkung in alle Richtungen (Flexion am stärksten)

## **I. Orientierende Untersuchung**

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

## **II. Spezifische Untersuchung**

### **1. Anamnese**

### **2. Inspektion**

### **3. Funktionsprüfung :**

#### **a) Aktive und passive Bewegungen**

**Grundgelenke :** - Flexion/Extension  
- Abduktion/Adduktion  
- passive IRO/ARO

**Mittel-und Endgelenke :** - Flexion/Extension

#### **b) Stabilitätstests**

- Klaffen medial/lateral

#### **c) Translatorische Tests**

**MTP :** - Traktion/Kompression  
- Gleiten plantar/dorsal  
- Gleiten medial/lateral

**PIP/DIP :** - Traktion/Kompression  
- Gleiten plantar/dorsal  
- Gleiten medial/lateral

#### **d) Widerstandstests**

- Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion

#### **e) Palpation**

#### **f) Neurologische/angiologische Tests ; Ärztliche Zusatzinformationen**

## **III. Befundinterpretation/Arbeitshypothese**

## **IV. Probebehandlung**



### Ablauf aktive und passive Tests :

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsaus- schlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn) .



### Ablauf aktive und passive Tests :

- einachsige Bewegungen = Extension, Flexion, Abduktion und Adduktion
- passiv sind Innen- und Außenrotation möglich (= Zehennagel der Großzehe bewegt sich zur 2. Zehe hin und weg davon)



### **Aktive und passive Extension :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Extension
- Der Therapeut fixiert den Mittelfuß und fasst möglichst gelenknah am Großzehengrundgelenk
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Extension



### **Passive Extension:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Zeh im Grundgelenk maximal in Extension und registriert das Endgefühl.

### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE)
- Dehnungsschmerz der Flexoren
- schmerzhafte Kontraktion der Extensoren
- Sesamoiditis
- Morton'sche Metatarsalgie
- Fibromatosis plantaris
- Tenosynovitis der Sehne des flexor hallucis longus (Schmerz am Malleolus medialis oder an der Basis des Großzehengrundgelenkes)
- Ganglion zwischen zwei Metatarsalköpfchen



### **Aktive und passive Flexion :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Flexion
- Der Therapeut fixiert den Mittelfuß und fasst möglichst gelenknah am Großzehengrundgelenk
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Flexion



### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE)
- Dehnungsschmerz der Extensoren
- schmerzhafte Kontraktion der Plantarflexoren
- Gleitstörungen

### **Passive Flexion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Zeh im Grundgelenk maximal in Flexion und registriert das Endgefühl.



### **Aktive und passive Abduktion :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Abduktion
- Der Therapeut fixiert den Mittelfuß und fasst möglichst gelenknah am Großzehengrundgelenk
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Abduktion



### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE)
- Dehnungsschmerz der Adduktoren
- schmerzhafte Kontraktion der Abduktoren
- Hallux valgus

### **Passive Abduktion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Zeh im Grundgelenk maximal in Abduktion und registriert das Endgefühl.

**Aktive und passive Adduktion :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Adduktion
- Der Therapeut fixiert den Mittelfuß und fasst möglichst gelenknah am Großzehengrundgelenk
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Adduktion

**Passive Adduktion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Zeh im Grundgelenk maximal in Adduktion und registriert das Endgefühl.

**Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE)
- Dehnungsschmerz der Abduktoren
- schmerzhafte Kontraktion der Adduktoren

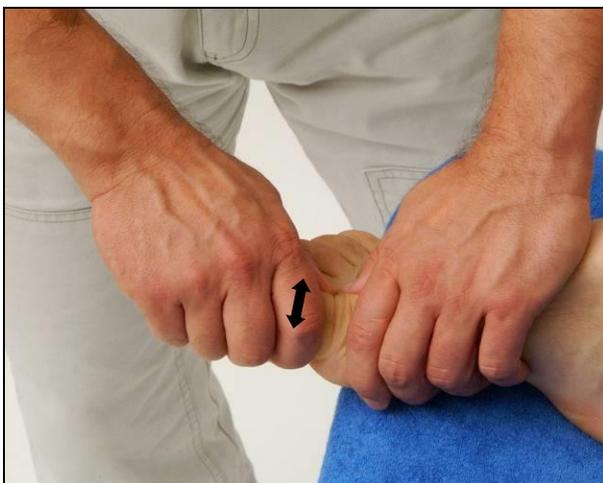


**Metatarsophalangealgelenk I :**  
**Traktion/Kompression**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand das Köpfchen von Metatarsale I gelenknah. Mit der rechten Hand fasst er die Basis der Grundphalanx von dorsal und plantar und gibt eine Traktion nach distal oder Kompression nach proximal.

**Metatarsophalangealgelenk I :**  
**Gleiten plantar/dorsal**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand das Köpfchen von Metatarsale I gelenknah. Mit der rechten Hand fasst er die Basis der Grundphalanx von dorsal und plantar und bewegt nach dorsal und plantar.



**Metatarsophalangealgelenk I :**  
**Gleiten nach tibial/fibular**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand mit Daumen und Zeigefinger das Os metacarpale I von medial/lateral. Mit der rechten Hand fasst er die Basis der Grundphalanx auf die gleiche Art und bewegt nach tibial und fibular.

**Beachte:**

Auf die gleiche Weise untersucht man die Grundgelenke II-V.

**Metatarsophalangealgelenk I:****Traktion in Ruhestellung**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand flächig das Os metatarsale I auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand fasst er die Basis der Grundphalanx von dorsal und plantar und gibt intermittierend oder gehaltene Traktion.

**Metatarsophalangealgelenk I:****Traktion in Extension**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand flächig das Os metatarsale I auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand fasst er die Basis der Grundphalanx von dorsal und plantar und gibt nach vorheriger Einstellung in Extension Traktion.

**Metatarsophalangealgelenk:****Traktion in Flexion**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand flächig das Os metatarsale I auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand fasst er die Basis der Grundphalanx von dorsal und plantar und gibt nach vorheriger Einstellung in Flexion Traktion.

**Beachte:**

Auf die gleiche Weise behandelt man die Grundgelenke II-V.



**Metatarsophalangealgelenk:  
Gleitmobilisation in Ruhestellung**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand flächig das Os metatarsale I auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand fasst er die Basis der Grundphalanx mit der Radialseite des Zeigefingers und gleitet nach plantar.



**Metatarsophalangealgelenk:  
Gleitmobilisation dorsal in Extension**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand flächig das Os metatarsale I auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand umfasst er die Großzehe und gibt über die Ulnarseite einen Gleitschub nach dorsal.



**Metatarsophalangealgelenk I:  
Gleitmobilisation plantar in Flexion**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand flächig das Os metatarsale I auf einem Keil/Sandsack. Mit der rechten Hand umfasst er die Großzehe und gleitet nach vorheriger Einstellung in Flexion nach plantar.



**Metatarsophalangealgelenk I:  
Gleitmobilisation tibial**

Der Patient liegt auf der Seite. Der Therapeut fixiert flächig alle Metatarsalknochen. Mit der rechten Hand umfasst er die Großzehe gelenknah von fibular und bewegt diese nach tibial.



### kurze Zehenflexoren: Funktionsmassage

Mit der rechten Hand nähert der T. die Muskulatur über Flexion der Zehen an. Mit der linken Hand gibt er Druck auf die Muskulatur nach dorsal und proximal während er die Muskulatur verlängert. Nach Druckentlastung wird die Muskulatur wieder angenähert. Dieses wiederholt er bis die Muskulatur entspannt/weniger schmerzt



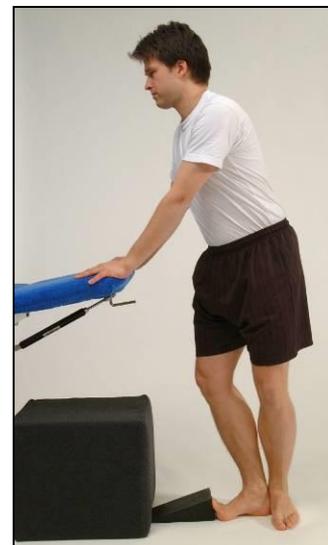
### Dehnung: Flexor hallucis longus

Nach vorheriger Einstellung der Großzehe in maximale Dorsalextension mit der rechten Hand bewegt der Therapeut das Sprunggelenk in Dorsalextension. Nach leichtem Anspannen Richtung Zehenflexion geht er weiter in die Dehnung. Am Ende versucht der P. die erreichte Position zu halten und mehrmals kräftig seine Extensoren gegen den Widerstand des T. anzuspannen.



### Dehnung: Extensor hallucis longus

Mit der rechten Hand umfasst der T. die Großzehe, stellt maximale Flexion ein und fixiert die Extensorensehne von fibular. Mit der rechten Hand unterstützt er diese und gibt leichte Traktion für das Grundgelenk während er den Fuß in Plantarflexion und Pronation bewegt.



### Eigendehnung: Zehenflexoren

Der rechte Fuß liegt so gegen einen Keil/ Stufe das die Zehen in Extension gehalten werden. Der linke Fuß stützt von dorsal gegen die Ferse. Nach Anspannung in Zehenflexion entspannt der Patient und verstärkt die Dehnung indem er das rechte Knie nach ventral schiebt. Danach stimuliert er mehrmals die Antagonisten.

## A. Anatomie :

1. Beschreiben Sie die lateralen Bänder am oberen Sprunggelenk.
2. Welche Muskeln/Strukturen laufen um den medialen Malleolus (U./A./Inn.)?
3. Welche peripheren Nerven verlaufen im Fußbereich?

## B. Biomechanik :

1. Wie sind die Gelenkstellungen für das obere und untere Sprunggelenk?
2. Beschreiben Sie die Bewegungsmöglichkeiten in OSG/USG/Fußwurzel und Mittelfuß mit den entsprechenden Achsen ?
3. Beschreiben Sie die Mechanik der Fibula bei Bewegungen im OSG in Richtung DE und PF.

## C. Pathologie :

1. Welche statischen Konsequenzen hat ein Plattfuß ?
2. Durch welche Faktoren kann es zu einer Überlastung/Reizung der Achillessehne kommen ?
3. Welche Strukturen können bei einem Supinationstrauma mitverletzt werden ?
4. Was können die funktionellen Konsequenzen nach einem Supinationstrauma sein?
5. Beschreiben Sie die Abweichungen der Großzehe bei einem Hallux valgus. Welche Behandlungstechniken brauchen Sie?
6. Welche Befunde können Schmerz bei Dorsalextension aktiv und/oder auslösen ?
7. Welche Strukturen können bei einem Widerstandstest in Richtung Plantarflexion Schmerz auslösen? Differenzieren Sie.

## **13. Kniegelenk :**

- Gelenkstellungen/  
Biomechanik
- Palpation
- Schmerzprovokation
- Untersuchung
- Pathologie
- Behandlung



**Gelenk: Kniegelenk**

Artic. Genu ; Artic. Femorotibialis  
(Drehscharniergelenk)

**Gelenkflächen**

Tibia=konkav ; Femurcondylen = konvex

**Gleiten**

bewegt sich die Tibia = konkav

**Behandlungsebene**

liegt auf dem Tibiaplateau

**ROM/Endgefühl**

EXT: 5°-10° (fest-elastisch); FL: 160° (weich-elast.); ARO/IRO: 45°/0°/15° (fest-elastisch)

**Neutral-Null-Stellung**

Die Längsachsen von Femur und Tibia bilden eine Linie

**Ruhestellung**

ca. 25° Flexion

**Verriegelte Stellung**

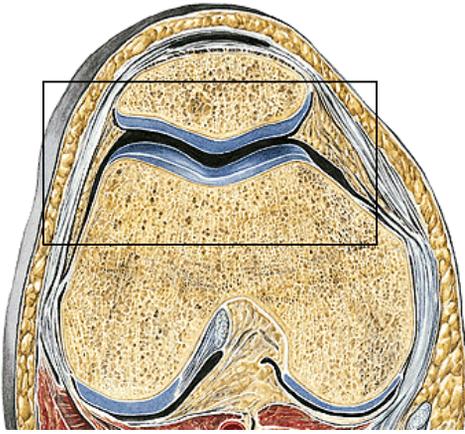
maximale Extension mit Außenrotation

**Kapselmuster**

Flexion > Extension (in Relation 90°-5°)

**Biomechanik**

Aufgrund von nicht identischen Krümmungen von medialem und lateralem Femurcondylus ergibt sich ein unterschiedlich akzentuiertes Gleitverhalten des Kniegelenkes auf der medialen und lateralen Seite. Das führt dazu daß es bei Extension automatisch zu einer begleitenden Außenrotation kommt und bei Flexion (etwa ab 70°) zu einer Innenrotation (=lateraler Condylus relativ nach ventral). Die Achse für isolierte Rotation liegt etwas nach medial hin verlagert (Eminentia intercondylaris) wodurch der laterale Condylus mehr Weg zurücklegt bei Rotation (Rotation ist etwa ab 20° möglich und in 90° FL am stärksten). Führt man eine IRO durch bewegt sich das mediale Tibiaplateau nach dorsal (der mediale Femurcondylus somit relativ nach ventral) und das laterale nach ventral (der laterale Femurcondylus somit relativ nach dorsal). Durch die Condylen werden die Menisken dabei passiv in die beschriebenen Richtungen der Condylenbewegung mitgenommen. Aktiv werden die Menisken bei Flexion durch den M. semimembranosus (medial) und den M. popliteus (lateral) mitbewegt. Bei Extension durch das Retinaculum laterale und mediale welche mit dem Quadriceps in Verbindung stehen nach ventral gezogen. Da Außenband und Meniskus lateral keine starke Befestigung haben ist das Kniegelenk lateral ``instabiler`` als medial. Durch den M. biceps femoris wird bei Bewegungen im Femorotibialgelenk auch immer das proximale Tibiofibulargelenk mitbewegt. Somit müssen bei einer lokalen Untersuchung des Kniegelenkes immer alle 3 Gelenke beachtet werden (Femorotibial, patellofemorale und Proximales Tibiofibulargelenk). In leichter Flexion sind passiv auch kleine Abduktions- und Adduktionsbewegungen möglich.

**Gelenk: Kniescheibengelenk**

Artic. Femoropatellaris (planes Gelenk)

**Gelenkflächen**

die Patellafacetten sind konkav

**Gleiten**

zw. max. FL/EXT gleitet die Patella etwa 10cm  
bei IRO/ARO wird sie in die Richtung der  
Tuberositas Tibiae bewegt

**Behandlungsebene**

liegt parallel zu den jeweiligen Patellafacetten

**Neutral-Null-Stellung**

Die Längsachsen von Femur und Tibia bilden eine Linie

**Ruhestellung**

maximale Extension

**Verriegelte Stellung**

maximale Flexion

**Biomechanik**

Maximale Bewegungen der Patella hängen sehr stark vom Recessus suprapatellaris ab.  
Die Kontaktpunkte an der Patellarrückfläche wechseln zw. max. EXT u. FL und die Patella  
läuft auf einer Bewegungsbahn zuerst nach tibial dann nach fibular.

**I. Orientierende Untersuchung**

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

**II. Spezifische Untersuchung****1. Anamnese****2. Inspektion****3. Funktionsprüfung :****a) Aktive und passive Bewegungen**

- Flexion/Extension
- Innen- Außenrotation
- gekoppelte/nichtgekoppelte Bewegungen

**b) Stabilitätstests**

- Schublade, mediale/laterale Ligamente
- Meniskustests...

**C) Translatorische Tests**

- Knie :**
- Traktion/Kompression
  - Gleiten ventral/dorsal
  - Gleiten medial/lateral

- Patella :**
- Traktion/Kompression

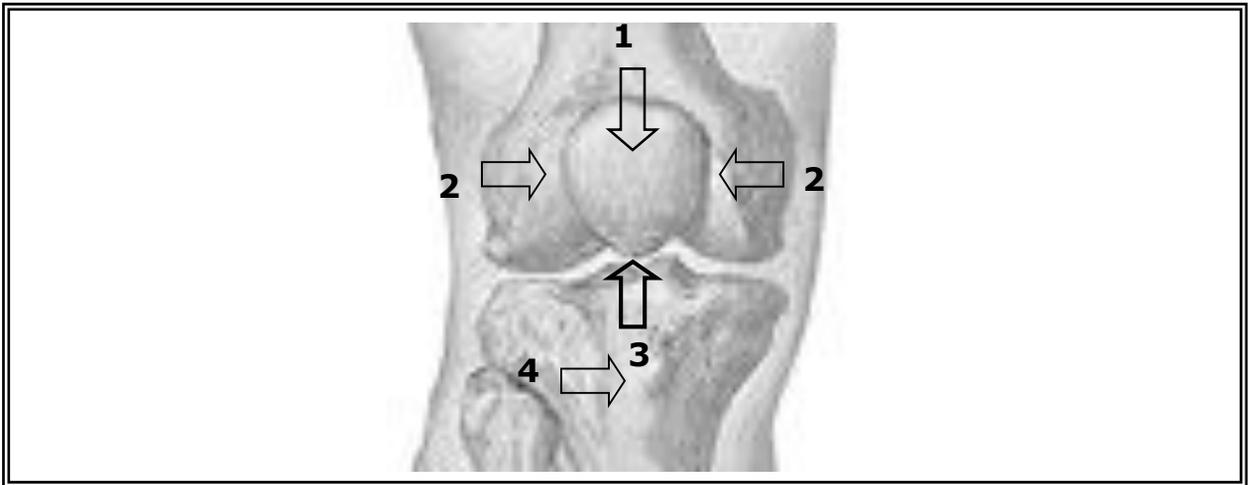
- Gleiten distal/(proximal)
- Gleiten medial/lateral

**P.T.F.G. :**

- Kompression
- Gleiten ventral/dorsal

**d) Widerstandstests**

- Flexion, Extension, Innenrotation, Außenrotation



**Patella(1)**

Bei extendiertem Knie liegt die Spitze etwa auf Höhe des Gelenkspaltes.

**Patellaspitze(3)**

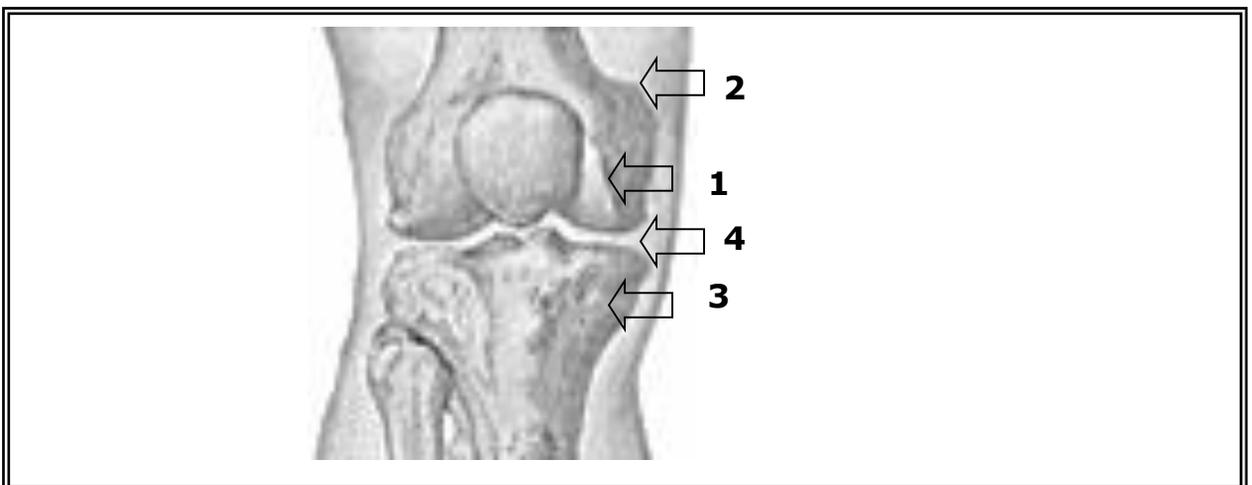
Am Unterrand der Patella liegen re. u. li. zwei Grübchen; von da dem Lig. patellae folgen.

**Facies Patellae lat./med.(2)**

Um dahinter zu palpieren die Patella etwas verschieben.

**Tuberositas tibiae(4)**

Am Lig. patellae entlang zur Tibia.



**Medialer Femurcondylus(1)**

Von der medialen Patellafläche aus nach proximal und dorsal.

**Mediales Tibiaplateau (3)**

Flächig die Tibia medial entlang gehen zwischen Lig. patellae und dem Rand des M. sartorius.

**Tuberculum adductorium (2)**

Vor der proximalen Spitze des Epicondylus ausgehende Ansatzstelle für Add. magnus.

**Medialer Gelenkspalt(4)**

Von dem med. des Lig. patellae gelegenen Grübchen oder die Tibia medial entlang nach oben gehen.



**Lateraler Femurcondylus(1)**

Von der lateralen Patellafläche aus um den gesamten Condylus.

**Caput fibulae(3)**

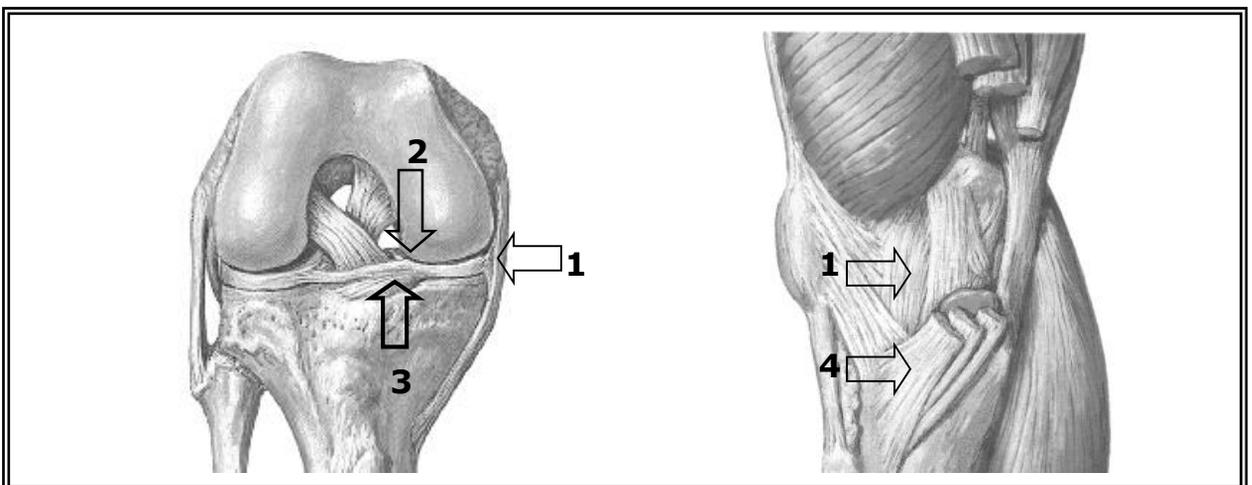
Der Sehne des M. biceps femoris folgen.

**Lateraler Gelenkspalt(2)**

Von dem lateral des Lig. patellae gelegenen Grübchen ausgehend.

**Tuberculum von Gerdy(4)**

Auf der Höhe des Fibulaköpfchens etwa 2 Querfinger Richtung Tuberositas tibiae = Ansatz für Tractus iliotibialis.



**Ligamentum collaterale tibiale(1)**

Mit dem Finger tief im Gelenkspalt von medial nach lateral palpieren.

**Meniskotibiales Ligament(3)**

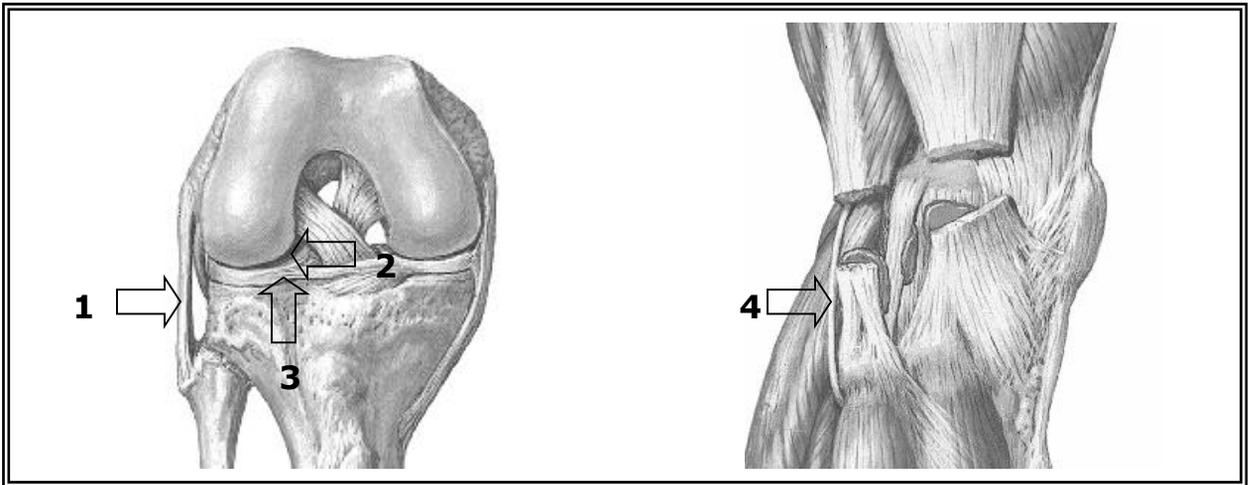
Bei ARO des gebeugten Knies von proximal auf das Tibiaplateau palpieren.

**Medialer Meniskus(2)**

Direkt tibial des Lig. patellae in die Tiefe bei etwa 30° FL palpieren.

**Pes anserinus superficialis(4)**

In Verlängerung des Lig. coll. tibiale findet man von oben nach unten den M. sartorius, gracilis und semitendinosus.



**Ligamentum collaterale fibulare(1)**

Im lateralen Gelenkspalt entlang am besten bei Knieflexion (4er Zeichen) als derbe runde Struktur zu spüren.

**Meniskotibiales Ligament(3)**

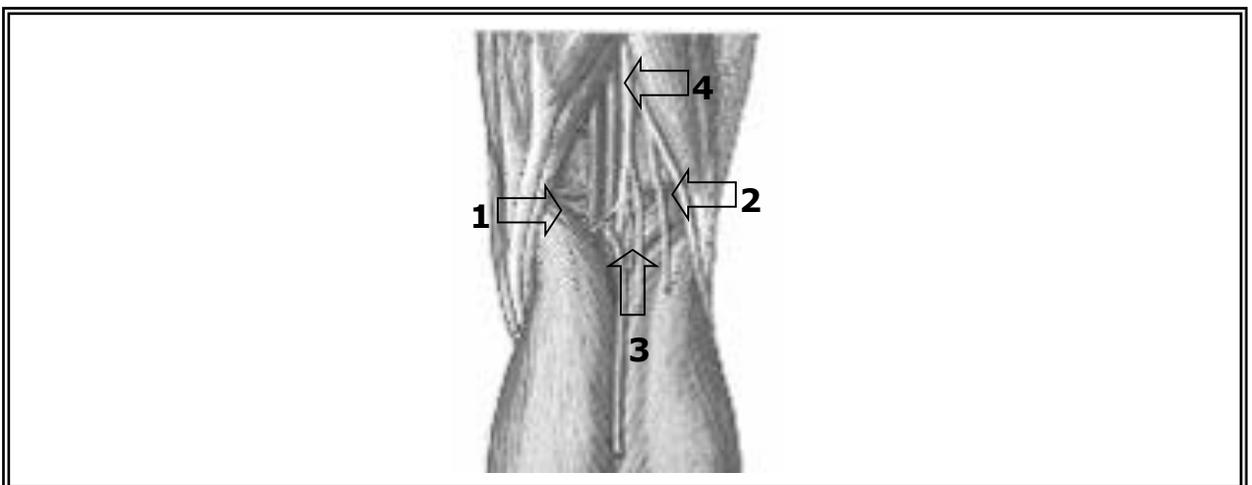
Bei IRO des gebeugten Knies von proximal auf das Tibiaplateau palpieren.

**Lateraler Meniskus(2)**

In der Tiefe des lateralen Gelenkspaltes.

**N. peroneus(4)**

An der Innenseite des M. biceps femoris oder unterhalb des Caput fibulae.



**M. gastrocnemius caput med.(1)**

in der Fossa poplitea medial entlang der Semitendinosusehne bis man auf den Femurcondylus von dorsal gelangt.

**M. popliteus(3)**

In der Tiefe der Kniekehle von lateral/ fibular nach tibial/distal verlaufend.

**M. gastrocnemius caput lat.(2)**

in der Fossa poplitea lateral entlang der Bizepssehne bis man auf den lateralen Femurcondylus von dorsal gelangt.

**N. tibialis(4)**

In der Mitte der Kniekehle am besten bei FL Hüfte/Knie und DE Fuß zu spüren.



**Beispiel: Gewichtübernahme auf das Bein mit Knieflexion schmerzt**

### 1) Test Femorotibialgelenk : Traktion/Kompression

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. umfaßt mit beiden Händen die Femurcondylen und gibt eine axiale Kompression in Richtung Tibiaplateau.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. umfaßt mit beiden Händen die Femurcondylen und übt eine Traktion aus.

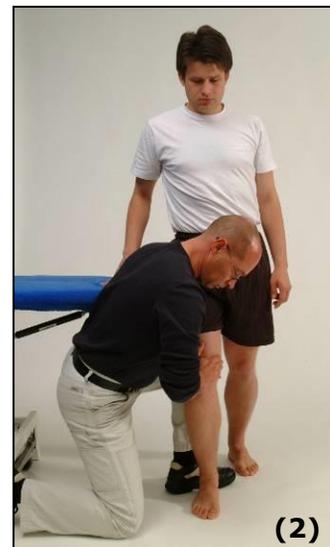
**Beachte:** Man muß möglichst genau die Schmerzgrenze mit dem P. zusammen finden und legt seine Hände an ohne die Position des P. zu ändern oder bewegt zusammen.



### 2) Test Femorotibialgelenk: medial/lateral (ventral/dorsal)

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. fixiert mit einer Hand die Tibia von medial (lateral). Mit der anderen Hand faßt er den Femurcondylus von lateral (medial) und bewegt diesen nach medial (lateral).

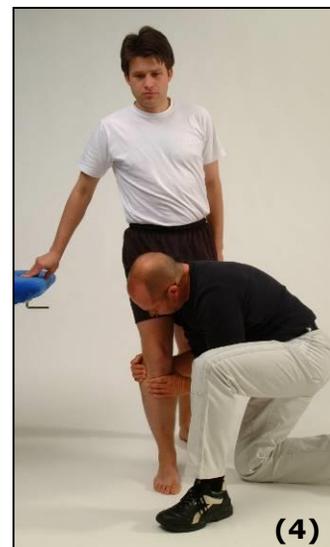
**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. fixiert mit einer Hand die Tibia von medial (lateral). Mit der anderen Hand faßt er den Femurcondylus von lateral (medial) und bewegt diesen nach medial (lateral).



### 3) Test Patellofemoralgelenk: medial(1)/lateral(2)/ distal(3)

**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. fixiert mit der linken Hand den Femurcondylus von medial(lateral) und umfaßt mit der rechten Hand die Patella von lateral(medial) und bewegt nach medial(lateral).

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. fixiert mit der linken Hand den Femurcondylus von lateral(medial) und umfaßt mit der rechten Hand die Patella von medial(lateral) und bewegt nach lateral(medial).



### 1) Test Proximales Tibiofibulargelenk : ventral/dorsal (4)

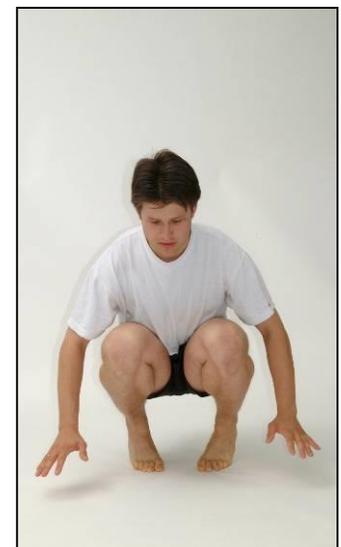
**Provokation:** Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. fixiert mit der linken Hand die Tibia und umfaßt mit der rechten Hand das Caput fibulae und bewegt nach ventral und dorsal.

**Linderung:** Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. fixiert mit der linken Hand die Tibia und umfaßt mit der rechten Hand das Caput fibulae und bewegt nach ventral und dorsal.



### Aktive Untersuchung unter Belastung

- kann der Patient keine Position oder kein Manöver zeigen durch die seine Symptome auftreten hat man folgende Möglichkeiten:
- Testen mit Überdruck am Ende einer Bewegungsrichtung
- nach den einachsigen Bewegungen die gekoppelten und anschließend die nicht gekoppelten Bewegungsmuster durchführen lassen (v.a. an der unteren Extremität unter Belastung)



### Maximale Extension; Abduktion; Adduktion; Flexion, Flexion mit ARO/IRO

- der Patient wird aufgefordert seine Knie maximal zu überstrecken; unter Belastung Richtung Abduktion und Adduktion zu ziehen
- der Patient wird aufgefordert maximal in die Hocke zu gehen und da die Knie gerade nach vorne zeigen zu lassen und dabei die Fersen zusammen zu bringen (ARO) und auseinander zu bewegen (IRO)



**Ablauf aktive und passive Tests :**

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)



**Ablauf aktive und passive Tests :**

- einachsige Bewegungen = Flexion, Extension, IRO, ARO
- gekoppelte Bewegungen = EXT/ARO, FL/IRO
- nicht gekoppelte Bewegungen = EXT/IRO // FL/ARO (=passiv)



### **Aktive und passive Flexion :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Knieflexion
- Der Therapeut fasst am Unterschenkel unterhalb des Knies
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Knieflexion

**Beachte :** Der Zeigefinger der linken Hand palpiert gleichzeitig im Gelenkspalt um festzustellen wann das Gleiten der Tibia nach dorsal stoppt.



### **Passive Flexion:**

Aus der Nullstellung bewegt der T. den Unterschenkel passiv in maximale Knieflexion und registriert das Endgefühl.

### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose
- Corpus librum

### **ventraler Schmerz:**

- Patellaspitzensyndrom
- Hoffitis, Bursitis
- Morbus Osgood-Schlatter
- Plica - Syndrom
- Chondropathia patellae
- R. articularis N. saphenus

### **dorsaler Schmerz:**

- Baker-Zyste
- Meniskus (Hinterhorn), Korbhenkel
- dorsale Kapsel
- Gleitstörungen

### **medialer Schmerz:**

- Lig. collaterale mediale



### **Aktive und passive Extension :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Knieextension
- Der Therapeut fasst distal am Unterschenkel
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Knieextension

**Beachte :** Der Zeigefinger der linken Hand palpiert gleichzeitig im Gelenkspalt um festzustellen wann das Gleiten der Tibia nach ventral stoppt.



### **Passive Extension:**

Aus der Nullstellung bewegt der T. den Unterschenkel passiv in maximale Knieextension und registriert das Endgefühl.

### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose
- Corpus librum

### **ventraler Schmerz:**

- Meniskusvorderhornläsion

### **dorsaler Schmerz :**

- Baker-Zyste
- posteriore Kapsel
- Dehnschmerz Mm. popliteus, biceps

### **medialer Schmerz :**

- Lig. collaterale mediale
- Pes anserinus



### **Aktive und passive Außenrotation :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Außenrotation (in etwa 90° FL)
- Der Therapeut fasst den in DE eingestellten Fuß oder um die Malleolengabel
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Außenrotation

**Beachte :** Der Zeigefinger der linken Hand liegt auf der Tuberositas tibiae um das Ausmaß der Rotation festzustellen.



### **Passive Außenrotation:**

Aus der Nullstellung bewegt der T. den Unterschenkel passiv in maximale Außenrotation und registriert das Endgefühl.

### **Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose

### **ventraler Schmerz :**

- mediale meniskotibiale Bänder
- Vorderhornläsion lateraler Meniskus
- Plica mediopatellaris
- Lig. coll. mediale (laterale)
- Ramus articularis N. saphenus

### **posteriorer Schmerz :**

- Hinterhorn medialer Meniskus
- posteriore Kapsel



**Aktive und passive Innenrotation :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Innenrotation (in etwa 90° FL)
- Der Therapeut fasst den in DE eingestellten Fuß oder um die Malleolengabel
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Innenrotation

**Beachte :** Der Zeigefinger der linken Hand liegt auf der Tuberositas tibiae um das Ausmaß der Rotation festzustellen.



**Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose

**anteriorer Schmerz :**

- laterale meniskotibiale Bänder
- Vorderhornläsion medialer Meniskus

**dorsaler Schmerz :**

- Hinterhorn lateraler Meniskus
- posteriore Kapsel
- Kreuzbänder

**Passive Innenrotation:**

Aus der Nullstellung bewegt der T. den Unterschenkel passiv in maximale Innenrotation und registriert das Endgefühl.



### **Aktive und passive gekoppelte/nichtgekoppelte Bewegungen :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in die angegebene Bewegungskombination
- Der Therapeut fasst den Unterschenkel
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter maximal in die zu testende Bewegungsrichtung



### **Extension mit Innenrotation passiv:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Oberschenkel nahe am Gelenk. Mit der rechten fasst er von lateral um den distalen Unterschenkel und bewegt in maximale Extension mit Innenrotation.

**Collaterale mediale: Valgus in EXT**

Die linke Hand faßt proximal die rechte Hand distal des Gelenkspalts. Durch eine Körperdrehung versucht man das Kniegelenk medial aufzuklappen.

**Beachte:** Die Aufklappbarkeit in Extension ist bei einer Läsion des vorderen Kreuzbandes und der medialen hinteren Kapselwand vermehrt .

**Collaterale mediale: Valgus in FL**

Man kann mit dem Unterschenkel außerhalb der Bank testen oder den Fuß auflegen lassen in Seitlage.

**Beachte :** In leichter Flexion (20°) testet man vermehrt das Coll. mediale.

**Collaterale laterale: Varus in EXT**

Die rechte Hand faßt proximal die linke Hand distal des Gelenkspaltes. Durch eine Körperdrehung versucht man das Kniegelenk lateral aufzuklappen.

**Beachte:** Man kann gleichzeitig mit einem Finger im lateralen Gelenkspalt palpieren um den Weg zu beurteilen.

**Collaterale laterale: Varus in FL**

In leichter Flexion des Kniegelenkes führt der T. den Test erneut durch.

**Beachte :** Zur Provokation der passiven Strukturen sollte der Test einige Zeit gehalten werden. Die Einteilung der Aufklappbarkeit in Grad I-III richtet sich nach dem möglichen Weg (0-5mm, 5-10mm, > 10mm)



### **Vordere Schublade in Ruhestellung = Lachmann-Test :**

Der T. fixiert am 20° gebeugten Kniegelenk mit der linken Hand den Oberschenkel. Mit der rechten Hand greift er die Tibia von dorsal und bewegt einige Male rhythmisch nach ventral.

**Beachte :** Die Beurteilung erfolgt nach möglicher Gleitstrecke und dem spüren eines festen/ligamentären Stops.



### **Vordere/hintere Schublade in 90°:**

Der Untersucher setzt sich auf den Fuß des P. und faßt die Tibia mit beiden Händen. Die Daumen legt er beidseits in den Gelenkspalt. Bevor man jetzt die Tibia nach ventral zieht muß man darauf achten daß die Muskulatur vollständig entspannt ist da sie eine Schublade verhindern kann.

**Beachte :** Dieser Test gibt mehr Info über den Kapsel-Band-Apparat.



### **Vordere/hintere Schublade in 90° mit IRO:**

Die Ausführung ist die gleiche wie bei dem vorher beschriebenen Test. Der Untersucher bewegt bei allen Tests nach ventral und nach dorsal.

**Beachte :** Zieht man nach ventral mit ARO testet man vermehrt den ventral/medialen Kapsel-Band-Apparat, mit IRO den lateralen.



### **Vordere/hintere Schublade in 90° mit ARO :**

Die Ausführung ist die gleiche wie bei den vorher beschriebenen Tests man sollte jedoch immer darauf achten die Rotation nicht maximal einzustellen.

**Beachte :** Schiebt man nach dorsal mit ARO testet man vermehrt den postero-lateralen Kapselbandapparat, mit IRO den posteromedialen.

**Gravity-sign :**

Da eine Ruptur des hinteren Kreuzbandes eine vordere Schublade durch Absacken des Tibiaplateaus nach dorsal auslösen kann sollte man immer die Integrität des hinteren Kreuzbandes testen. Der P. entspannt die Muskulatur und legt die Beine ab. Der Untersucher beurteilt die Position der Tuberositas tibiae die bei einer Ruptur auf dieser Seite weiter dorsal steht.

**Shearing strain:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Oberschenkel von lateral. Mit der rechten Hand bewegt er die Tibia nach dorsal/lateral. Und testet so das hintere Kreuzband.

**Beachte :** Als Alternative kann man die Condylen nach ventral/medial bewegen.

**Apley-Test :**

Der T. gibt Kompression auf das 90° gebeugte Kniegelenk. Unter Beibehaltung dieser rotiert er nach innen und nach außen.

**Beachte:** Dieser Test für die Menisken kann auch in verschiedenen Flexionspositionen durchgeführt werden und ebenfalls bei Osteochondrosis-dissecans positiv ausfallen.

**Steinmann-Test :**

Der T. gibt bei etwa 30° gebeugten Kniegelenk Druck im medialen Gelenkspalt auf den Innenmeniskus .Dieser Druck löst einen Schmerz aus der bei zunehmender Flexion des Knies unter Beibehaltung des Drucks verschwindet.



**Test nach McMurray mit  
FL/ARO/Varus :**

Der T. stellt den Unterschenkel in maximale ARO ein. Mit seiner linken Hand hält er einen Druck in Varus. Unter Beibehaltung dieser Komponenten flektiert er das Knie maximal.



**Test nach McMurray mit  
FL/ARO/Varus :**

Aus der bisher beschriebenen Position bewegt der T. aus Flexion in maximale Extension unter Varus- und AROstress.

**Beachte :** Bei einem Korbhenkelriss kann es zu einem Blockierungsgefühl und einem federndem Endgefühl kommen.



**Test nach McMurray mit  
FL/IRO/Valgus :**

Der T. stellt den Unterschenkel in maximale IRO ein. Mit seiner linken Hand hält er einen Druck in Valgus. Unter Beibehaltung dieser Komponenten flektiert er das Knie maximal.



**Test nach McMurray mit  
FL/IRO/Valgus :**

Aus der bisher beschriebenen Position bewegt der T. aus Flexion in maximale Extension unter Valgus- und IROstress.



**Traktion (Femorotibialgelenk) :**

Der T. fixiert mit der linken Hand das distale Femurende und palpiert mit einem Finger im Gelenkspalt. Mit der rechten umfaßt er die Tibia distal und gibt Traktion in Längsrichtung dieser.



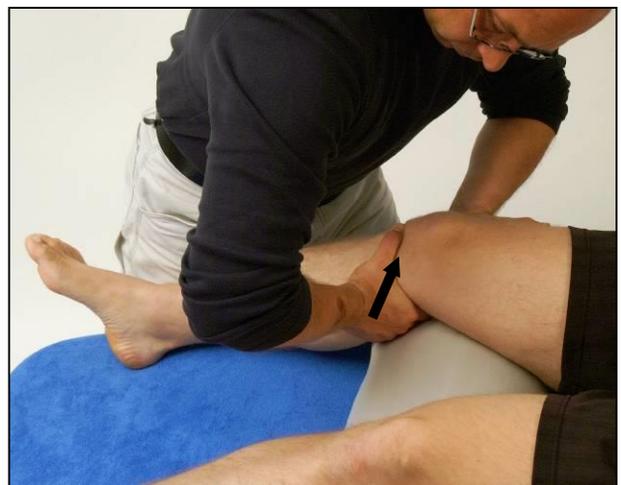
**Gleiten anterior und posterior :**

Der T. fixiert mit der linken Hand das distale Femurende. Mit der rechten Hand umfaßt er die Tibia nahe am Gelenkspalt und bewegt diese parallel zur Behandlungsebene nach ventral und dorsal.



**Gleiten nach medial:**

Mit seiner rechten Hand fixiert der T. das distale Femur von tibial. Die linke Hand liegt nahe am Gelenkspalt auf dem fibularen Tibiakopf und bewegt diesen nach medial.



**Gleiten nach lateral :**

Mit seiner linken Hand fixiert der T. das distale Femur von fibular. Die rechte Hand liegt nahe am Gelenkspalt auf dem medialen Tibiakopf und bewegt diesen nach fibular.



**Gleiten nach distal  
(Femoropatellargelenk) :**

Der T. umgreift mit der rechten Hand die Patella so daß er Kompression vermeiden kann. Mit der linken Hand nimmt er Kontakt auf und bewegt die Patella nach distal.



**Gleiten medial und lateral  
(Femoropatellargelenk) :**

In Ruhestellung für das Femoropatellargelenk (EXT) faßt der T. die Patella mit beiden Händen zwischen Daumen und Zeigefinger und bewegt diese nach medial und lateral.



**Bewegung der Patella von EXT... :**

Die normale Mitbewegung der Patella zw. maximaler Extension und Flexion hängt passiv von der Form der Patellarrückfläche und den Femurcondylen ab. Aktiv von der Steuerung durch die Muskulatur und der Spannung dieser ab.



**...bis Flexion :**

Beginnend aus Extension verlagert sich die Patella zuerst nach medial und etwa ab 90° Flexion wieder nach lateral wobei das Maximum etwa bei 130° erreicht ist. Diese Verlagerung spürt der T. während der P. sein Bein entsprechend bewegt.



**Femoropatellargelenk Zohlen-Zeichen**

Das Kniegelenk ist etwa 25° gebeugt. Der T. bewegt die Patella unter leichter Kompression nach distal. Unter Beibehaltung des Druckes wird der Patient aufgefordert seinen Quadriceps anzuspannen.

**Beachte:** Durch leichten Schub nach distal-medial kann man mit diesem Test die Plica-mediopatellaris provozieren.



**Stellungstest der Fibula:**

Der T. legt bei maximal dorsalextendiertem Fuß den Zeigefinger auf die Fibulaspitze mit Kontakt zur Tibia. In dieser Position verbleibt er während der Fuß des P. plantarflektiert wird. Die so entstandene Distanz ist die Distalbewegung der Fibula



**Kompression Proximales tibiofibulargelenk :**

Die linke Hand liegt von medial auf dem Tibiaplateau. Mit der rechten Hand gibt der T. Druck auf das Fibulaköpfchen nach tibial

**Beachte :** Vermeide Druck auf den N. peroneus communis.



**Gleiten ventral und dorsal Proximales tibiofibulargelenk :**

Mit der linken Hand fixiert der T. die Tibia so daß weder Rotation noch Gleiten stattfinden kann. Die rechte Hand umfaßt mit Daumen und Zeigefinger das Fibulaköpfchen und bewegt nach ventral-lateral und dorsal-medial.

**Extension :**

- M. quadriceps femoris
- Retinacula der Patella
- Patellofemoralgelenk
- Menisken
- Tractus iliotibialis (0-30°)
- Ligamentum patellae

**Flexion :**

- Mm. Ischiocrurales
- M. sartorius
- M. popliteus
- M. gastrocnemius
- Tractus iliotibialis (ab 30° FL)
- Menisken, Kapsel
- Proximales Tibiofibular Gelenk

**Innenrotation:**

- M. sartorius
- M. semitendinosus
- M. gracilis
- M. semimembranosus
- M. popliteus
- Menisken, Kapsel

**Außenrotation:**

- M. biceps femoris
- Tractus iliotibialis
- Menisken, Kapsel
- Proximales Tibiofibular Gelenk

**VKB Ruptur:**

- Bei Begleitverletzungen = operativ
- ELO Stimulation des Quadriceps möglichst früh
- Wenn Entzündungszeichen abgeklungen sind Training auch in offener Kette
- Sensomotorik in 0-30°
- Exzentrisches Training
- Gesamtes Bein incl. nicht verletzter Seite trainieren
- Keine festen Nachbehandlungspläne: Beweglichkeit, Kraft, muskuläre Kontrolle (z.B. Hop-Tests)

Wilk KE, Macrina LC, Cain EL, Dugas JR, Andrews JR. 2012. **Recent advances in the rehabilitation of anterior cruciate ligament injuries.** J. Orthop. Sports Phys. Ther. 42, 3:153-7

**Kniegelenksarthrose**

1. Patientenschulung
2. Übungen
3. Kräftigung Hüftmuskulatur
4. Supervision (mind. 12 Behandlungen)
5. Gewichtsreduktion
6. MT mit Übungen
7. Manschetten / Einlagen
8. ELO / TENS

Bennell KL, Nicolsen PJA, Topp J. Patienten mit Gonarthrose konservativ behandeln. Manuelle Therapie 2013; 17: 62-67

**Bandinstabilität**

- Definition
  - Abnorme Seiten-u./o. Rotationsverschieblichkeit des Schienbeinplateaus, die in einer oder mehreren Achsen auftritt und ein funktionelles Defizit zur Folge hat
- Klinische Einteilung
  - Grad 1:
    - Zerrung, keine Aufklappbarkeit, geringe Hämatombildung und Schwellung, lokale Druckdolenz
  - Grad 2:
    - Teilruptur, Aufklappbarkeit, keine Instabilität, Schwellung und Hämatombildung, Endgefühl festelastisch
  - Grad 3:
    - Bandzerreißung, Instabilität, massive Hämatombildung, Schwellung, generalisierter Kniegelenksschmerz, leeres Endgefühl

**Unhappy triad nach O´Donoghue**

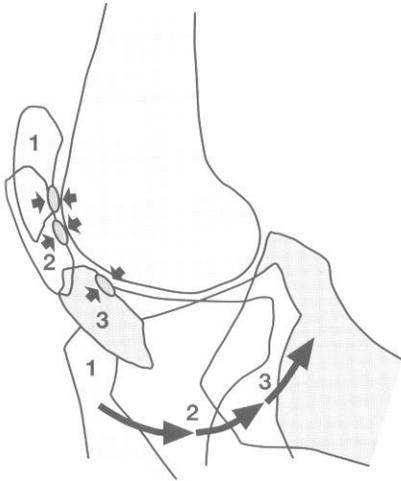
- Ruptur des LCA
- Ruptur des LCT
- Läsion des medialen Meniskus

**Meniskusläsionen**

- Quer/Radiärriss
- Papageienschnabelriss
- Horizontalriss/Lappenriss
- Längs/Vertikalriss
- Korbhenkelriss
- Kapsel-Band-Läsionen
- Begleitsynovitis

**Biomechanik der Menisken**

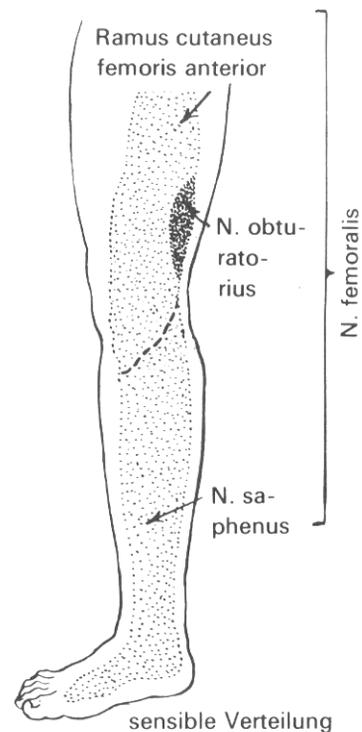
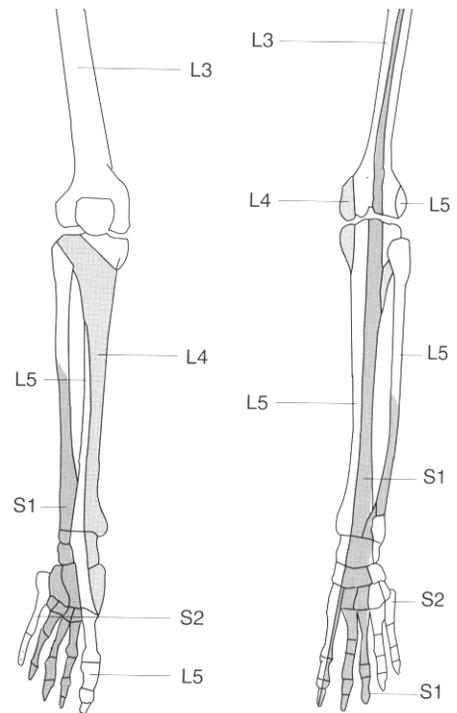
- Passive Bewegungen durch die Femurcondylen
- Aktive Bewegungen durch die Muskulatur

**Biomechanik der Patella****Gelenkaffektionen**

- Recessusverklebungen
- Chondropathie
- Hoffitis
- Patellaspitzensyndrom
- Plica Syndrom
- Bursitiden
- Arthritis
- Baker Zyste

**Knieschmerz**

- Dermatom/Sklerotom
- Periphere Nervenirritation





### Patellofemoralgelenk:

#### Gleiten nach medial in Ruhestellung

Die linke Hand des T. umfaßt den Oberschenkel von unten und fixiert. Die rechte Hand nimmt flächig Kontakt an der lateralen Patellafläche und bewegt nach medial. Das Bein des P. liegt dabei in leichter IRO der Hüfte um parallel zur Bank das Gleiten durchführen zu können.

#### Gleiten nach lateral in Ruhestellung

Die rechte Hand des T. umfaßt den Oberschenkel von unten und fixiert. Die linke Hand nimmt flächig Kontakt an der medialen Patellafläche und bewegt nach lateral. Das Bein des P. liegt dabei in leichter ARO der Hüfte um parallel zur Bank das Gleiten durchführen zu können.



### Patellofemoralgelenk:

#### Gleiten nach distal in Ruhestellung

Die rechte Hand nimmt Kontakt mit der Patella auf und die linke Hand unterstützt. Der T. versucht Kompression zu vermeiden und bewegt die Patella nach distal.

### Patellofemoralgelenk:

#### Gleiten nach distal in Flexion

Die rechte Hand nimmt Kontakt mit der Patella auf und die linke Hand unterstützt. Der T. versucht Kompression zu vermeiden und bewegt die Patella nach distal.

**Beachte:** Druck auf die Femurcondylen vermeiden.

**Patellofemoralgelenk:****Gleiten nach medial in Flexion**

Der P. liegt auf der Seite mit dem gebeugten Knie außerhalb der Bank. Der T. fixiert das Kniegelenk in dieser Position auf einem Sandsack. Die rechte Hand des T. nimmt lateral mit der Patella Kontakt auf und wird durch den Oberschenkel leicht gestützt.

**Gleiten nach lateral in Flexion**

Der P. liegt auf der Seite mit dem gebeugten Knie außerhalb der Bank. Der T. fixiert das Kniegelenk in dieser Position auf einem Sandsack. Die rechte Hand des T. nimmt medial mit der Patella Kontakt auf und wird durch den Oberschenkel leicht gestützt.

**Patellofemoralgelenk:****Gleiten nach distal in Flexion**

Die rechte Hand des T. nimmt Kontakt mit der Patella von cranial auf und wird durch den Oberschenkel gestützt.

**Beachte :** Vermeide Kontakt mit den Femurcondylen da sonst kein Gleiten stattfindet.

**Patellofemoralgelenk:****Eigenmobilisation**

Der P. beugt das Kniegelenk so weit wie möglich und geht dann ein kleines Stück zurück. Er nimmt mit beiden Händen Kontakt mit der Patella auf und achtet darauf seine Muskulatur entspannt zu lassen (M. quadriceps), während er so länger hält oder intermittierend gleiten kann.

**Patellofemoralgelenk:****Intermittierende Kompression**

Das Kniegelenk ist in der zuvor als schmerzauslösend gefundenen Position eingestellt. Der T. gibt intermittierend Druck senkrecht auf die Patella.

**Gleiten unter Kompression**

Das Kniegelenk ist in der zuvor als schmerzauslösend gefundenen Position eingestellt. Der T. gleitet die Patella nach distal unter leichter Kompression.

**Beachte :** Diese Technik sollte mit Vorsicht eingesetzt werden!!

**Kniegelenk:****Traktion in Ruhestellung**

Der Oberschenkel ist mit einem Gurt fixiert und so unterlagert daß die Patella frei liegt. Der T. umfaßt mit beiden Händen den Unterschenkel proximal des oberen Sprunggelenkes und gibt Zug in Längsrichtung. Intermittierend innerhalb Stufe I-II zur Schmerzlinderung, bis Stufe III zur Mobilisation.

**Traktion in Flexion**

Das Kniegelenk ist in maximal mögliche Flexion eingestellt. Der T. gibt durch seine rechte Hand Zug in Längsrichtung des Unterschenkels.

**Beachte :** Bei beiden Techniken sollte man zur Mobilisation, also um länger zu halten, zusätzlich einen Gurt/Manschette benutzen.

**Kniegelenk :****Funktionsgleiten für Flexion**

Der T. nimmt Kontakt mit dem medialen Tibiaplateau auf und faßt zusätzlich am Unterschenkel. Während der P. aktiv Richtung Flexion bewegt unterstützt er das dazu notwendige Gleiten nach dorsal.



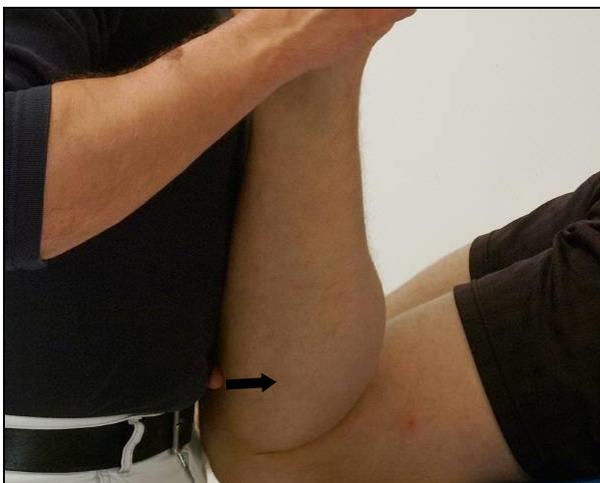
**Kniegelenk: Dorsalgleiten (mit IRO)  
zur Verbesserung der Flexion**

Das Knie ist in Flexion und Innenrotation eingestellt. Der T. fixiert am medialen Condylus nach ventral. Mit der rechten Hand gleitet er das mediale Tibiaplateau parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.



**Kniegelenk: Dorsalgleiten (mit ARO)  
zur Verbesserung der Flexion**

Das Knie ist in Flexion und Außenrotation eingestellt. Der T. fixiert am lateralen Condylus nach ventral. Mit der rechten Hand gleitet er das laterale Tibiaplateau parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.



**Kniegelenk : Dorsalgleiten (mit IRO)  
zur Verbesserung der Flexion**

Der Oberschenkel liegt auf einem Sand-sack und kann wenn notwendig mit einem Gurt zusätzlich fixiert werden. Der T. hält mit seiner rechten Hand die Ein-stellung in IRO und mobilisiert mit der linken Hand medial am Tibiaplateau nach dorsal.



**Kniegelenk : Dorsalgleiten (mit ARO)  
zur Verbesserung der Flexion**

Der Oberschenkel liegt auf einem Sand-sack und kann wenn notwendig mit einem Gurt zusätzlich fixiert werden. Der T. hält mit seiner linken Hand die Einstellung in ARO und mobilisiert mit der rechten Hand lateral am Tibiaplateau nach dorsal .



**Kniegelenk: Anfangsposition  
Funktionsgleiten für Extension**

Der T. nimmt Kontakt mit dem medialen Tibiaplateau auf und faßt zusätzlich am Unterschenkel. Während der P. aktiv Richtung Extension bewegt unterstützt er das dazu notwendige Gleiten nach ventral.

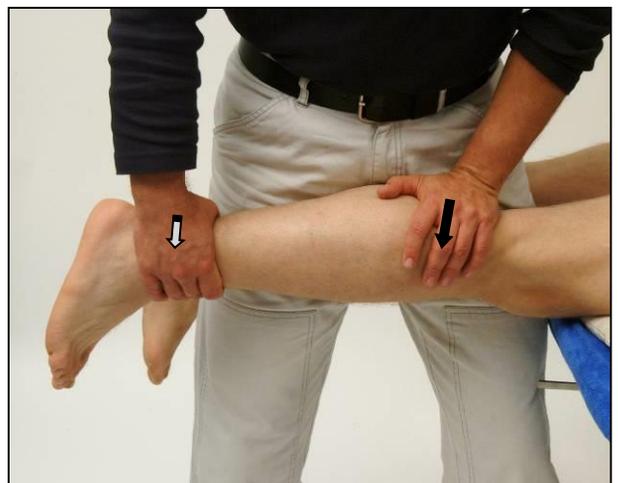


**Kniegelenk: Endposition  
Funktionsgleiten für Extension**



**Kniegelenk : Ventralgleiten (mit ARO)  
zur Verbesserung der Extension**

Mit der rechten Hand hält der T. die eingestellte Extension. Die linke Hand liegt von dorsal auf dem medialen Tibiakopf. Aus dieser Position bewegt er mit beiden Händen die Tibia nach ventral indem er leicht in die Knie geht.



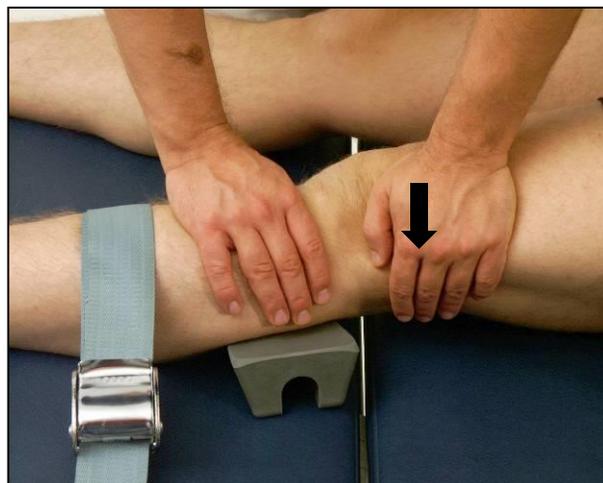
**Kniegelenk : Ventralgleiten (mit IRO)  
zur Verbesserung der Extension**

Mit der rechten Hand hält der T. die eingestellte Extension. Die linken Hand liegt von dorsal auf dem lateralen Tibiakopf. Aus dieser Position bewegt er mit beiden Händen die Tibia nach ventral indem er leicht in die Knie geht.



### **Kniegelenk : Ventralgleiten (mit ARO) zur Verbesserung der Extension**

Das Kniegelenk ist in Extension mit einem Keil am Unterschenkel medial unterlagert und der Unterschenkel mit einem Gurt fixiert. Der T. bewegt den Condylus medialis mit der linken Hand parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.



### **Kniegelenk : Ventralgleiten (mit IRO) zur Verbesserung der Extension**

Das Kniegelenk ist in Extension mit einem Keil am Unterschenkel lateral unterlagert und der Unterschenkel mit einem Gurt fixiert. Der T. bewegt den Condylus lateralis mit der linken Hand parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.



### **Kniegelenk : Lateralgleiten zur Verbesserung der Extension**

Der distale Oberschenkel ist von fibular unterlagert. Der T. stellt mit seiner linken Hand das Kniegelenk in die mögliche Extension ein. Mit der rechten Hand faßt er nahe am Gelenkspalt von tibial und schiebt parallel zur Behandlungsebene nach fibular.



### **Kniegelenk : Medialgleiten zur Verbesserung der Extension**

Der proximale Unterschenkel ist von fibular unterlagert. Der T. stellt mit seiner linken Hand das Kniegelenk in die mögliche Extension ein. Mit der rechten Hand faßt er nahe am Gelenkspalt von tibial auf den medialen Femurcondylus schiebt parallel zur Behandlungsebene nach fibular.



### **Kniegelenk : Lateralgleiten zur Verbesserung der Flexion**

Der distale Oberschenkel ist von fibular unterlagert. Der T. stellt mit seiner linken Hand das Kniegelenk in die mögliche Flexion ein. Mit der rechten Hand faßt er nahe am Gelenkspalt von tibial und schiebt parallel zur Behandlungsebene nach fibular.



### **Kniegelenk : Medialgleiten zur Verbesserung der Flexion**

Der proximale Unterschenkel ist von fibular unterlagert. Der T. stellt mit seiner linken Hand das Kniegelenk in die mögliche Flexion ein. Mit der rechten Hand faßt er nahe am Gelenkspalt von tibial auf den medialen Femurcondylus und schiebt parallel zur Behandlungsebene nach fibular.



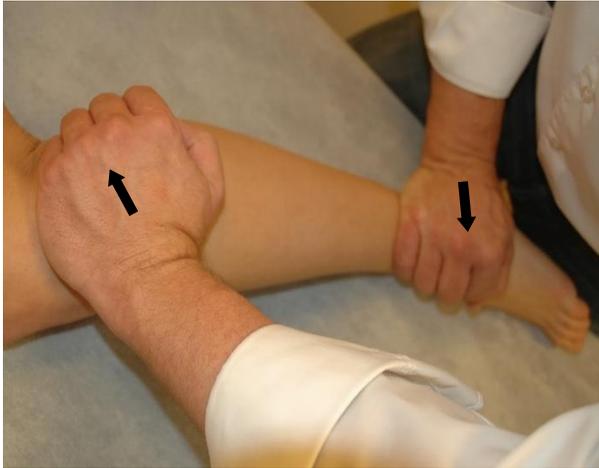
### **Proximales Tibiofibulargelenk : Ventralgleiten**

Um eine Innenrotation zu vermeiden fixiert der T. mit seiner rechten Hand den Unterschenkel und unterlagert die Tibia proximal von ventral. Mit der linken Hand nimmt er bei gebeugtem Kniegelenk flächig Kontakt am Fibulaköpfchen von dorsal/medial auf. Der Schub erfolgt nach ventral/lateral.



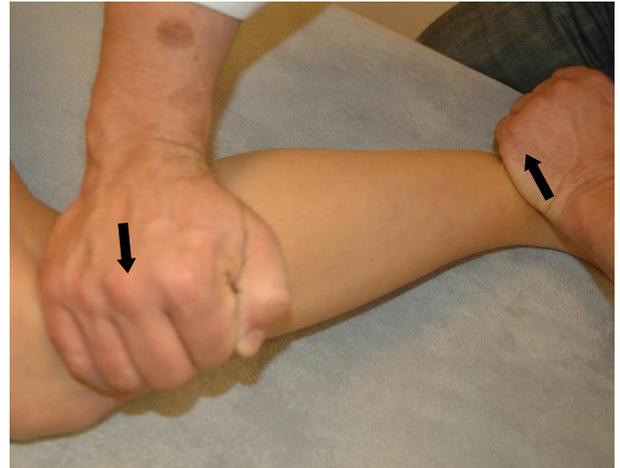
### **Proximales Tibiofibulargelenk : Dorsalgleiten**

Das in der Hüfte adduzierte Bein liegt mit flektiertem Knie auf. Die linke Hand fixiert den distalen Unterschenkel. Die rechte Hand liegt von ventral gegen das Fibulaköpfchen und mobilisiert nach dorsal/medial.



### **Fibula: Bewegung bei Plantarflexion**

Der T. nimmt mit dem Hypothenar seiner linken Hand Kontakt mit dem Caput fibulae von ventral auf. Mit der rechten Hand von dorsal am DTFG. Die Mobilisation erfolgt proximal nach dorsal und distal nach ventral.



### **Fibula : Bewegung die Dorsalextension**

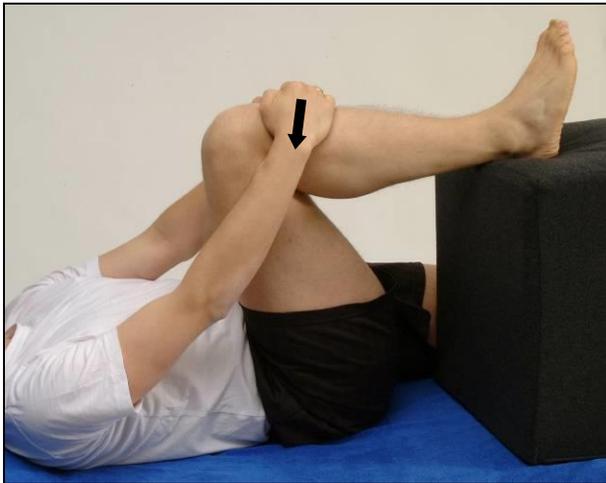
Der T. nimmt mit der rechten Hand von dorsal mit dem Hypothenar Kontakt am PTFG auf. Mit der linken Hand liegt er von ventral mit dem Hypothenar am DTFG. Die Mobilisation erfolgt proximal nach ventral und distal nach dorsal.



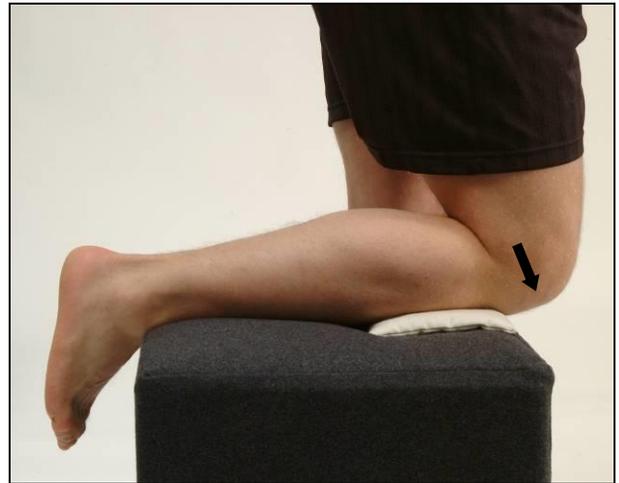
### **Fasziale Technik der Fibula:**

#### **„Fibulaschaukel“**

Die rechte Hand des T. liegt um das Caput Fibulae mit flächigem Kontakt von cranial, dorsal und ventral. Die linke Hand umfasst auf die gleiche Weise das DTFG. Der T. folgt den Spannungsmustern und nähert das Gewebe zuerst an. Danach versucht er die Bewegung zu korrigieren.

**Dorsalgleiten in RL:**

Zur Verbesserung der Flexion stellt der P. sein Knie so weit wie möglich in Flexion ein und hat mit der Ferse Kontakt auf einer Unterlage. Mit beiden Händen umfaßt er nahe am Gelenkspalt die Tibia. Unterstützt durch leichte Anspannung der Ischiocruralen Muskulatur Richtung Flexion zieht er die Tibia mit beiden Händen nach dorsal.

**Dorsalgleiten im Stand :**

Der Unterschenkel des P. liegt auf und die Tibia ist nahe am Gelenkspalt unterlagert. Durch die Position des Körpers (vor oder zurück) stellt der P. die mögliche Flexion im Kniegelenk ein. Da der Oberschenkel frei ist wird dieser durch eine Gewichtsverlagerung auf das rechte Bein nach ventral mobilisiert. Und somit die Tibia nach dorsal.

**Ventralgleiten:**

Der Unterschenkel liegt auf einer Unterlage. Ein Gurt läuft um den Oberschenkel nahe am Gelenkspalt. Durch den Fuß des anderen Beines welches in dem Gurt steht kann der P. so seinen Oberschenkel nach dorsal mobilisieren. Die Tibia gleitet dabei relativ nach ventral was zu einer Verbesserung der Extension führt.

**Ventralgleiten:**

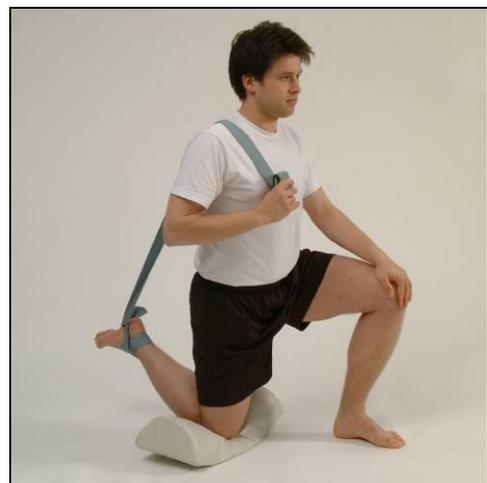
Der P. sitzt im Halbsitz auf einer Bank. Das rechte Bein ist so weit wie möglich in Extension. Mit beiden Händen nimmt der P. Kontakt mit den Femurcondylen auf. Durch kleine oszillierende Bewegungen nach dorsal oder länger anhaltende Mobilisation kann er so die Extension verbessern.



### Quadriceps/Rectus

#### Funktionsmassage:

Der P. sitzt (oder in RL) auf der Behandlungsbank. Der T. nähert mit seiner rechten Hand den M. quadriceps durch Extension im Knie an. Mit der linken Hand liegt er flächig auf dem Muskelbauch. Während er passiv das Kniegelenk in etwa 90° Flexion bewegt gibt er Druck mit der linken Hand nach dorsal und proximal. Während der Muskel dann wieder passiv angenähert wird entlastet er die linke Hand. Diese Technik kann auch während der Flexionsbewegung aktiv durch Kontraktion der Knieflexoren unterstützt werden v.a. wenn der P. nicht gut entspannen kann.



### Quadriceps/Rectus

#### Dehnung:

Das linke Bein befindet sich in Hüftflexion. Das rechte in Hüftextension und Knieflexion. Der P. spannt in Richtung Knieextension. Nachdem der P. bewußt die Mm. entspannt hat bewegt der T. passiv weiter in Knieflexion. Nach mehrmaligem Wiederholen erfolgen einige kräftige Kontraktionen der Antagonisten.

### Quadriceps/Rectus

#### Eigendehnung:

Der P. fixiert sein Becken durch Spannung der Bauchmuskulatur und bewegt dann in Hüftextension. Durch einen Gurt (oder die eigene Hand) zieht er sein Bein nach Anspannung des Quadriceps mehr in Knieflexion. Alternativ kann man dieses auch in BL auf einer Bank durch führen mit dem linken Bein am Boden.



**Biceps femoris caput breve:**  
**Querdehnung/Quermassage**

Der T. legt seinen Daumen der rechten Hand von medial gegen den Muskel und unterstützt diesen durch seine linke Hand. Während dem Druck nach lateral vermeidet er über den Muskel zu rutschen. Die Bewegung kann entweder länger gehalten werden oder wird öfter wiederholt.



**Biceps femoris caput breve:**  
**Funktionsmassage**

Der T. bringt mit seiner rechten Hand das Kniegelenk in etwa 90° Flexion während er mit seiner linken Hand Druck auf den Muskel nach proximal gibt. Diesen Druck behält er während Bewegung des Gelenkes in Extension und Innenrotation bei. Während der Bewegung zurück in Flexion entlastet die li. Hand den Druck.



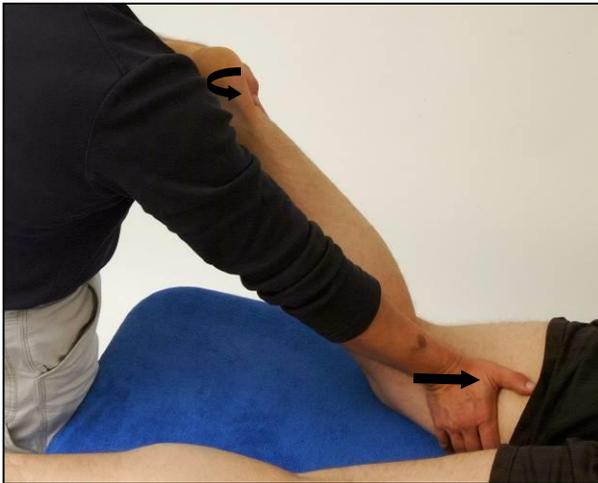
**Biceps femoris caput breve**  
**Dehnung:**

Der T. fixiert den Oberschenkel des P. Mit seiner rechten Hand bringt er den Unterschenkel in Extension und Innenrotation. Der P. führt gegen den Widerstand des T. eine isometrische Kontraktion in Richtung Flexion aus. Nachdem der P. bewußt entspannt hat bewegt der T. weiter und stimuliert am Ende die Antagonisten.



**Biceps femoris caput breve**  
**Eigendehnung:**

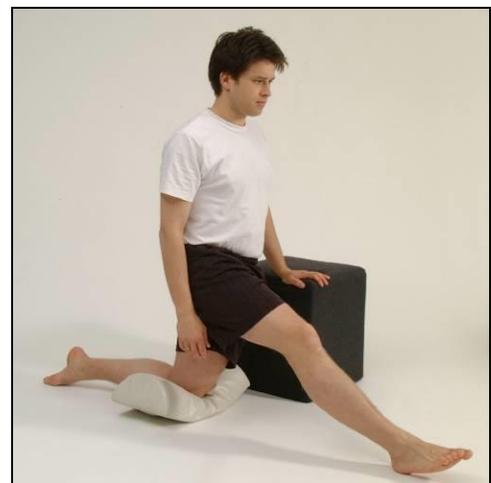
In leichter Flexionsposition des rechten Kniegelenkes rotiert der P. etwas nach innen. Mit dem linken Bein überkreuzt er dieses. So schiebt er mit dem linken Knie das rechte nach dorsal nachdem er die Muskulatur entspannt hat. Die Antagonistenkontraktion erfolgt durch mehrmaliges Spannen Richtung Extension.



### Ischiocrurale Muskulatur

#### Funktionsmassage:

Der P. liegt in BL auf der Behandlungsbank. Der T. nähert mit seiner linken Hand die Ischiocrurale Muskulatur durch Flexion im Knie an. Mit der rechten Hand liegt er flächig auf dem Muskelbauch. Während er passiv das Kniegelenk in Extension bewegt gibt er Druck mit der rechten Hand nach ventral und proximal. Während die Muskulatur danach passiv angenähert wird entlastet er die rechte Hand. Diese Technik kann auch während der Extensionsbewegung aktiv durch Kontraktion der Knieextensoren unterstützt werden v.a. wenn der P. nicht gut entspannen kann.



### Ischiocrurale Muskulatur

#### Dehnung:

Der linke Oberschenkel wird mit einem Gurt fixiert. Das rechte Bein befindet sich in Hüft- und Knieflexion. Nach der Kontraktion der Knieflexoren bringt der T. das Knie weiter in Extension. Am Ende stimuliert er mehrmals die Knieextensoren. Um den N. ischiadicus entspannt zu lassen sollte der Fuß dabei nicht hochgezogen werden.

### Ischiocrurale Muskulatur

#### Eigendehnung:

Das Becken wird auf der rechten Seite nach caudal und nach dorsal gehalten. Das rechte Bein ist im Knie leicht gebeugt. Zur Dehnung der Muskulatur kann der P. mit seinem rechten Bein weiter nach vorne oder mit dem linken Bein nach hinten rutschen. Nach dem Anspannen/Entspannen der Mm. erfolgt kräftige Kniestreckung.



### **M. popliteus**

#### **Funktionsmassage:**

Der P. liegt in BL auf der Behandlungsbank. Der T. nähert mit seiner linken Hand den Muskel durch Flexion im Knie an. Mit der rechten Hand liegt er flächig auf dem Muskelbauch. Während er passiv das Kniegelenk in Extension und Außenrotation bewegt gibt er Druck mit der rechten Hand nach ventral und lateral in Richtung Ursprung des Muskels. Die rechte Hand entlastet den Druck und das Kniegelenk wird erneut flektiert. Diese Technik kann auch während der Extensionsbewegung aktiv durch Kontraktion der Knieextensoren unterstützt werden v.a. wenn der P. nicht gut entspannen kann.



### **M. popliteus**

#### **Dehnung:**

Der T. fixiert den Oberschenkel des P. Mit seiner linken Hand bringt er den Unterschenkel in Extension und Außenrotation. Der P. führt gegen den Widerstand des T. eine isometrische Kontraktion in Richtung Flexion aus. Nachdem der P. bewußt entspannt hat bewegt der T. weiter und stimuliert am Ende die Antagonisten.

### **M. popliteus**

#### **Eigendehnung:**

In leichter Flexionsposition des rechten Kniegelenkes rotiert der P. etwas nach außen. Mit dem linken Bein überkreuzt er dieses. So schiebt er mit dem linken Knie das rechte nach dorsal nachdem er die Muskulatur entspannt hat. Die Antagonistenkontraktion erfolgt durch mehrmaliges Spannen Richtung Extension.

## A. Anatomie :

1. Beschreiben Sie den Verlauf von Kreuzbändern und Seitenbändern.
2. Welche Muskeln bilden den Pes anserinus superficialis (U./A./Inn.)?
3. Welche peripheren Nerven verlaufen im Kniegelenksbereich?

## B. Biomechanik :

1. Wie sind die Gelenkstellungen für das Kniegelenk incl. Artic. Femoropatellaris?
2. Durch welche Faktoren kommt es zur Schlussrotation im Knie ?
3. Beschreiben Sie die Patellamechanik bei FL/EXT.
4. Wie und durch was bewegen sich die Menisken bei Kniegelenksbewegungen?

## C. Pathologie :

1. Durch welche Faktoren kann es zu retropatellären Problemen kommen ?
2. Welchen Einfluss hat ein Plattfuß auf das Kniegelenk ?
3. Welche Strukturen können FL/EXT einschränken ?
4. Durch welche Strukturen kann es zum „medialen Knieschmerz“ kommen? Beschreiben Sie die jeweiligen positiven Tests.
5. Erklären Sie die Differenzierung an einem passiv instabilen Knie bzgl. beteiligter Ligamente und Kapselanteilen.
6. Welche Befunden in Ihrer Untersuchung sprechen für eine Ruptur des vorderen Kreuzbandes?
7. Welche Affektionen am Knie können Schmerz bei aktiver und/oder passiver Knieflexion verursachen ?
8. Welche Tests sind bei einer Ruptur des hinteren Kreuzbandes positiv ? Beschreiben Sie diese.
9. In welchen Gelenkpositionen ergibt sich mehr Spannung auf welche Ligamente am Knie?
10. Welche Strukturen können einen Widerstandstest für Knieflexion positiv ausfallen lassen? Beschreiben Sie die Differenzierung untereinander.

- Böhni U., Lauper M., Lochner H.* **Manuelle Medizin 1** Fehlfunktion und Schmerz am Bewegungsorgan verstehen und behandeln. Thieme; 2015
- Butler D.* **Mobilisation des Nervensystems.** Springer;1995.
- van den Berg F.* **Angewandte Physiologie Das Bindegewebe verstehen und beeinflussen.** Bd.I-III. Thieme; 1999.
- Brokmeier A.* **Manuelle Therapie.** Enke; 1995 .
- Cramer A., Doering J., Gutmann G.* **Geschichte der manuellen Medizin.** Springer;1990.
- Evjenth O., Hamberg J.* **Muscle Stretching in Manual Therapie, a clinical manual,** Volume I : The Extremities. Alfta Rehab Förlag; 1984.
- Evjenth O., Hamberg J.* **Auto Stretching-Selber Dehnen.** Alfta Rehab Förlag;1990.
- Frisch H.* **Programmierte Untersuchung des Bewegungsapparates.** Chirodiagnostik. Springer; 2001.
- Frisch H.* **Programmierte Therapie am Bewegungsapparat.** Chirotherapie, Osteopathie, Physiotherapie. Springer; 2001.
- Janda V.* **Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik.** Ullstein Mosby.1994.
- Jäger M., Wirth C. J.* **Praxis der Orthopädie.** Thieme;1992.
- Kapandji I. A.* **Funktionelle Anatomie der Gelenke.** Bd. II, Untere Extremität. Enke; 1984.
- Kaltenborn F., Evjenth O.* **Manuelle Therapie nach Kaltenborn.** Untersuchung und Behandlung. Teil I: Extremitäten. Olaf Norlis Bokhandel; 1999.
- Klein P., Sommerfeld P.* **Biomechanik der menschlichen Gelenke** Grundlagen-Becken-untere Extremität. URBAN&FISCHER; 2004.
- Laube W.,* **Sensomotorisches System.** Physiologisches Detailwissen für Physiotherapeuten. Thieme; 2009.
- Lewit K.* **Manuelle Medizin.** Johann Ambrosius Barth; 1992.
- Liem T., Dobler T.K.* **Leitfaden Osteopathie** Parietale Techniken. URBAN&FISCHER; 2005
- Maitland G.D.* **Manipulation der peripheren Gelenke.** Springer;1990.
- Pfund R., Zahnd F.* **Leitsymptom Schmerz.** Bd. I: Oberer Abschnitt. Thieme; 2000.
- Schomacher J.* **Manuelle Therapie** - Bewegen und Spüren lernen. Thieme; 1998.
- Schomacher J.* **Diagnostik und Therapie des Bewegungsapparates in der Physiotherapie.** Thieme; 2001.
- Strunk A.,* **Fasziale Osteopathie** Grundlagen und Techniken. Haug; 2013
- Trepel M.,* **Neuroanatomie** Struktur und Funktion. Urban & Fischer; 2008
- Wancura-Kampik I.* **Segment-Anatomie Der Schlüssel zu Akupunktur, Neuraltherapie und Manualtherapie.** Urban & Fischer; 2010.
- Whitaker H., Borley R.* **Anatomiekompaß** Taschenatlas der anatomischen Leitungsbahnen. Thieme; 1997
- Winkel D. et al* **Nichtoperative Orthopädie der Weichteile des Bewegungsapparates.** Teil I: Anatomie in vivo. Gustav Fischer Verlag; 1985.
- Winkel D. et al* **Nichtoperative Orthopädie der Weichteile des Bewegungsapparates.** Teil II: Diagnostik. Gustav Fischer Verlag; 1985.
- Wolf U.* **Angewandte Manuelle Therapie.** Bd.: II. Thorax-LWS-Becken-Hüfte-Knie-Fuß. Urban&Fischer; 2001.