

2 Ilium

2.1

Einleitung

Als Beckengelenke bezeichnet man

- das **linke SIG** (Sakro-Iliakal-Gelenk), vom Sakrum und dem linken Ilium gebildet;
- das **rechte SIG**, vom Sakrum und dem rechten Ilium gebildet;
- die **Symphysis pubica** (kurz: Symphyse), vom linken und rechten Pubis-Ast mit einem Discus interpubicus (senkrecht stehende Knorpelscheibe) gebildet.

Alle 3 Beckengelenke bewegen sich **gemeinsam**, sodass jede Funktionsstörung eines SIG zu einer Problematik an allen 3 Beckengelenken führt:

1. Ein SIG (z.B. links) ist bewegungseingeschränkt (in Dysfunktion).
2. Das kontralaterale SIG (in diesem Beispiel: rechts) wird deswegen hypermobil (weil es für das dysfunktionelle SIG „mitbewegen“ muss) und ist oft das schmerzhaftere der beiden SIG.
3. Die Symphyse steht dann sekundär in einer (der vorgenannten Dysfunktion entsprechenden) rotatorischen Fehllage.

Solche Beschwerden werden an der **Ursache** (Dysfunktion) behandelt, nicht am – in der Folge hypermobilen – Schmerzpunkt! Diese UFK erklärt, dass die Schmerzen infolge Gelenküberlastung (bei Hypermobilität) infolge Dysfunktion der Gegenseite (als Ursache) entstehen.

Anatomisch bezeichnet man Gelenke (nach der Terminologia Anatomica von 1998) stets von proximal nach distal, weswegen es sich anatomisch bezeichnet stets um das SIG handelt. Aus **funktioneller Sicht** ist es sinnvoll und logisch – je nach dem bewegenden Gelenkpartner – ISG- und SIG-Bewegungen zu unterscheiden:

- **SIG-Bewegungen:** Das Sakrum bewegt sich gegenüber dem feststehenden (fixierten) Ilium.
- **ISG-Bewegungen:** Das Ilium bewegt sich gegenüber dem feststehenden Sakrum.

Alle ISG- und SIG-Bewegungen finden auf dem langen und kurzen Schenkel des Sakro-Iliakal-Gelenks statt (wie ein Waggon auf den Schienen). Bei SIG-Bewegungen bildet das Ilium die Schiene und das Sakrum den Waggon, bei ISG-Bewegungen bildet das Sakrum die Schiene und das Ilium den Waggon.

Auf jedem (kurzen und langen) Schenkel des SIG findet eine Gleitbewegung entlang des (kurzen bzw. langen) Schenkels statt. Da der kurze und der lange Schenkel nahezu rechtwinklig zueinander stehen, findet als Summe beider Gleitbewegungen (kurzer und langer Schenkel) eine kleine Kreisbewegung um eine (fiktive) transversale Achse statt, die in ihrer Projektion aufgrund der Begrenzung der kapsulo-ligamentären und muskulären Strukturen entsteht.

ISG und SIG werden durch unterschiedliche Weichteilstrukturen bewegt bzw. gebremst. Deswegen ergeben die Gleitbewegungen – je nach auslösendem Weichteil – eine Bewegung um eine in der vektoriellen Projektion (also fiktive) UTA (untere transversale Achse) bzw. MTA (mittlere transversale Achse):

- **SIG:** Sakrum bewegt sich gegenüber dem feststehenden Ilium um die **MTA**.
- **ISG:** Ilium bewegt sich gegenüber dem feststehenden Sakrum um die **UTA**.

Das SIG/ISG wird von folgenden 3 Muskeln gemeinsam stabilisiert:

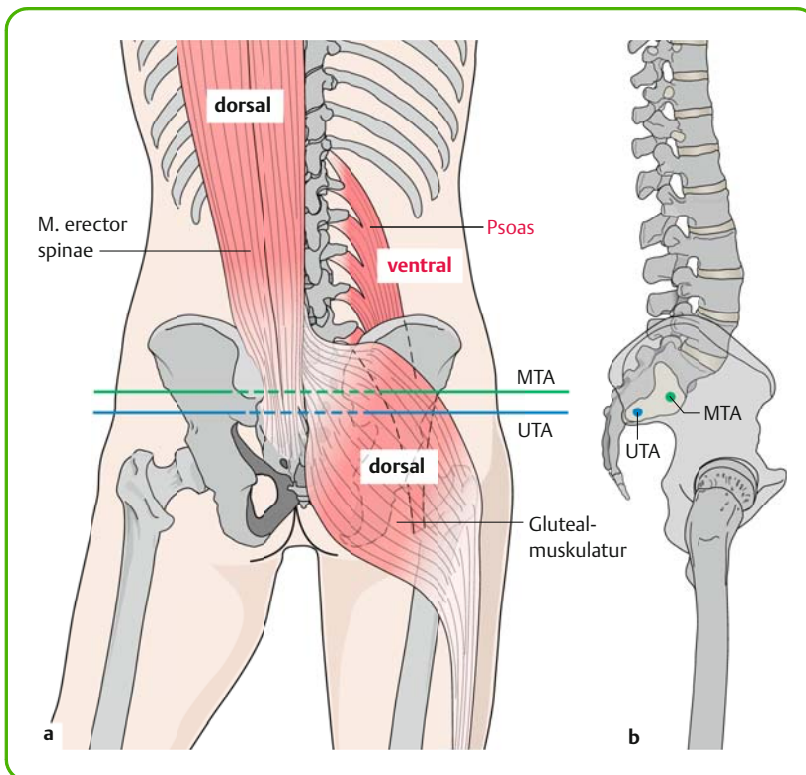
- Psoas (ventral)
- M. erector spinae (dorso-medial)
- Glutealmuskulatur (dorso-lateral)

Diese 3 Muskeln verhindern gemeinsam (Sub-)Luxationen des SIG/ISG (Ilium Upslip bzw. Depressed Sacrum) und sorgen für die **aktive Stabilität** der hinteren Beckengelenke (► Abb. 2.1).

Tritt ein plötzliches (unerwartetes) Trauma auf, so erreicht dieses Trauma das betroffene Gelenk innerhalb von 70–80 ms, während die gelenksschützenden Muskeln zur reaktiven Tonuserhöhung 320–350 ms benötigen, also etwa 4–5× so lange. Aufgrund dieser (Patho-)Physiologie kann es bereits durch kleine, aber unerwartete Traumata (Tritt ins Leere, Sturz aufs Gesäß) zu Subluxationen des Iliums gegenüber dem Sakrum (Ilium Upslip, häufig auftretend) oder Subluxationen des Sakrums gegenüber dem Ilium (Depressed Sacrum) kommen. Diese können starke Beschwerden verursachen, weil sie die physiologischen Bewegungsabläufe des Beckens **völlig** aufheben.

An Beckenbewegungen und Dysfunktionen gibt es also:

- SIG (Sakrum bewegt gegenüber Ilium): s. Kap. 7.3
- ISG (Ilium bewegt gegenüber Sakrum): s. Kap. 2.2



► **Abb. 2.1** MTA und UTA des SIG/ISG, **a** mit der beteiligten Muskulatur in der Frontalansicht, **b** auf der Gelenkfläche des ISG in der Seitenansicht.

2.2 Biomechanik

Bei ISG-Bewegungen stellt das Ilium das Punctum mobile und das Sakrum das Punctum fixum dar. Dabei hat das ISG 3 Freiheitsgrade:

1. Extension/Flexion: Bewegung um eine **transversale Achse**
2. Seitneigung links/rechts: Bewegung um eine **antero-posteriore Achse**
3. Rotation links/rechts: Bewegung um eine **kranio-kaudale Achse**

1. Bewegung um eine transversale Achse: Das Ilium bewegt sich in der sagittalen Ebene gegenüber dem feststehenden Sakrum um eine (fiktive, vektoriell berechnete) **UTA (untere transversale Achse)** auf Höhe S3. Dabei bewegt die Darmbeinschaukel nach anterior (=Extension) bzw. posterior (=Flexion):

- **Bewegung Ilium Anterior:** Das Ilium bewegt sich nach anterior um die UTA, dabei bewegen sich die Referenzpunkte wie folgt:
 - **SIAS:** nach anterior/kaudal/lateral
 - **SIPS:** nach anterior/kranial/medial
 - **Tuber ischiadicum:** nach posterior/kranial/medial
 - **Crista iliaca:** nach kranial
 - **Azetabulum** (Hüftpfanne): nach posterior/kaudal/medial

- **Bewegung Ilium Posterior:** Das Ilium bewegt sich nach posterior um die UTA, dabei bewegen sich die Referenzpunkte wie folgt:

- **SIAS:** nach posterior/kranial/medial
- **SIPS:** nach posterior/kaudal/lateral
- **Tuber ischiadicum:** nach anterior/kaudal/lateral
- **Crista iliaca:** nach kaudal
- **Azetabulum:** nach anterior/kranial/lateral

2. Bewegung um eine antero-posteriore Achse: Das Ilium bewegt sich in der frontalen Ebene gegenüber dem feststehenden Sakrum um eine (fiktive, vektoriell berechnete) **antero-posteriore Achse** auf Höhe S3. Dabei bewegt die Darmbeinschaukel in Seitneigung entweder nach außen (und der Sitzbeinhöcker nach innen)=Outflare bzw. innen (und der Sitzbeinhöcker nach außen)=Inflare:

- **Bewegung Ilium Outflare:** Das Ilium bewegt sich nach außen um die antero-posteriore Achse (und das Tuber ischiadicum nach innen), dabei bewegen sich die Referenzpunkte wie folgt:
 - **SIAS:** nach lateral
 - **SIPS:** nach lateral
 - **Tuber ischiadicum:** nach medial
 - **Crista iliaca:** nach lateral
 - **Azetabulum:** nach medial

- **Bewegung Ilium Inflare:** Das Ilium bewegt sich nach innen um die antero-posteriore Achse (und das Tuber ischiadicum nach außen), dabei bewegen sich die Referenzpunkte wie folgt:
 - **SIAS:** nach medial
 - **SIPS:** nach medial
 - **Tuber ischiadicum:** nach lateral
 - **Crista iliaca:** nach medial
 - **Azetabulum:** nach lateral

3. Bewegung um eine kranio-kaudale Achse: Das Ilium bewegt sich in der transversalen Ebene gegenüber dem feststehenden Sakrum um eine (fiktive, vektoriell berechnete) **kranio-kaudale Achse**. Dabei bewegt die Darmbeinschaukel in Rotation entweder nach außen (= AR [Außenrotation]) bzw. innen (= IR [Innenrotation]). Diese Bewegungen sind stets sekundär auf die Bewegung des Beins bzw. des Rumpfes abgestimmt.

Die Stellung der **Gelenkflächen des SIG** ist nicht sagittal, sondern schräg geneigt:

- kranio-lateral und antero-lateral
- kaudo-medial und posterio-medial

Aufgrund dieser schrägen Stellung der Gelenkflächen sind die **physiologischen** Bewegungen des Iliums stets **kombiniert**:

- Bewegung **Ilium Anterior** und Bewegung **Ilium Outflare** mit Bewegung Ilium AR
- Bewegung **Ilium Posterior** und Bewegung **Ilium Inflare** mit Bewegung Ilium IR

Zusammengefasst macht das Ilium physiologischerweise

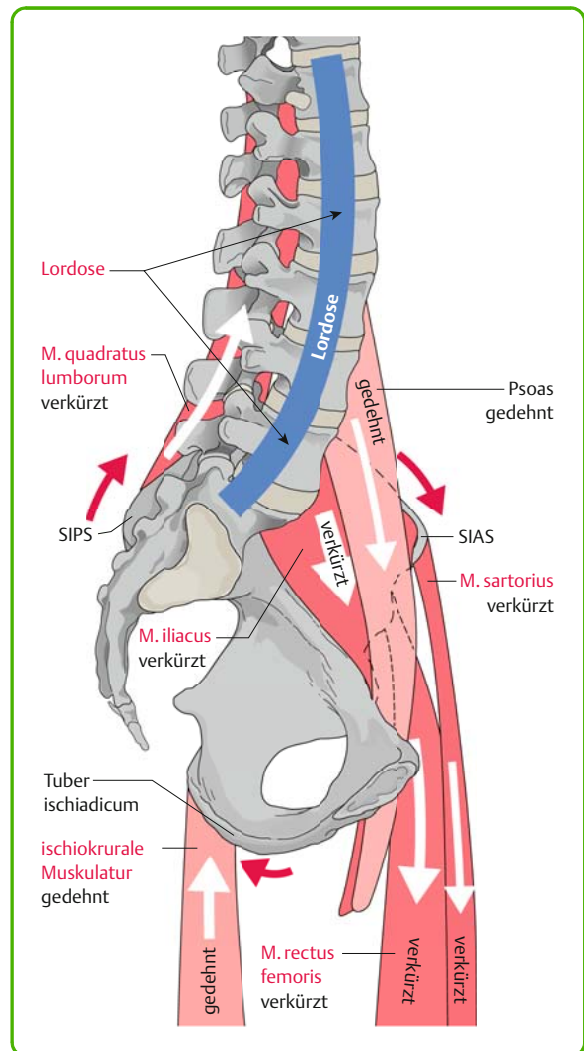
- eine **Kombinationsbewegung nach Anterior und Outflare** mit einer kleinen AR-Komponente während einer Extensions-Bewegung des Körpers;
- eine **Kombinationsbewegung nach Posterior und Inflare** mit einer kleinen IR-Komponente während einer Flexions-Bewegung des Körpers.

Im Folgenden werden die Relationen der Ilium-Bewegungen zu den benachbarten Regionen (Hüftgelenk/Sakrum/LWS) und Weichteilen (Muskeln/Bänder) betrachtet:

2.2.1 Bewegung des Iliums nach Anterior mit den beteiligten Weichteilen

Die Bewegung des Iliums nach **Anterior** ist Teil einer Extensions-Bewegung, die folgendermaßen in einen der beiden Bewegungsabläufe eingebettet ist:

- **Aufsteigend**, einer Hüft-Extension (ab ca. 8°) folgend: Zuerst bewegt sich das Hüftgelenk in Extension, danach das Ilium nach Anterior (UTA, Höhe S3), daraufhin das Sakrum in eine Nutation (MTA, Höhe S2; Kap. 7.3), und anschließend lordosiert (extendiert) die LWS.



► **Abb. 2.2** Bewegung des Iliums nach Anterior mit den beteiligten Weichteilen.

- **Absteigend**, einer Lordosierung der LWS folgend: Zuerst lordosiert (extendiert) die LWS, es folgt eine Nutation des Sakrums, dann eine Anterior-Bewegung des Iliums und schließlich eine Hüft-Extension.

! Beachte

Ilium-Anterior-Bewegungsablauf:

LWS-Lordose ⇌ Sakrumnutation ⇌ Ilium Anterior ⇌ Hüftgelenks-Extension

Das Ilium wird durch folgende Muskeln nach Anterior bewegt (► **Abb. 2.2**):

- **M. iliacus** (kann auch viszeral beeinflusst sein; Kap. 3.2.1)
- **M. quadratus lumborum**
- **M. rectus femoris**
- **M. sartorius**

- Hüftgelenks-Außenrotatoren, z.B. *M. obturatorius internus*, *M. piriformis* (können auch viszeral beeinflusst sein; Kap. 3.2.2 und Kap. 3.2.3)

Die Muskeln, die das Ilium aktiv nach Posterior bewegen, **bremsen** durch ihren Tonus die Bewegung des Iliums nach Anterior:

- *Psoas*
- *M. gluteus maximus*
- ischiokrurale Muskulatur
- Bauchmuskeln

! Beachte

Physiologisch findet stets eine Kombinationsbewegung des Iliums nach Anterior und Outflare statt.

2.2.2 Bewegung des Iliums nach Outflare mit den beteiligten Weichteilen

Die Bewegung des Iliums nach **Outflare** tritt bei folgenden Hüftbewegungen auf (► Abb. 2.3):

- Hüftgelenks-Adduktion bei um 0° extendierter Hüfte (im Stand)
- Hüftgelenks-AR bei um 90° flektierter Hüfte (im Sitz)

Das Ilium wird durch folgende Muskeln/Weichteile nach Outflare bewegt/gehalten:

- *Perineum* (kann auch viszeral beeinflusst sein; Kap. 3.2.6)
- LSS (Lig. sacro-spinale)
- LST (Lig. sacro-tuberale)

Die Bänder, die bei einer Kontraktur das Ilium in Inflare halten, **bremsen** durch ihre Spannung die Bewegung des Iliums nach Outflare:

- Lig. iliolumbale

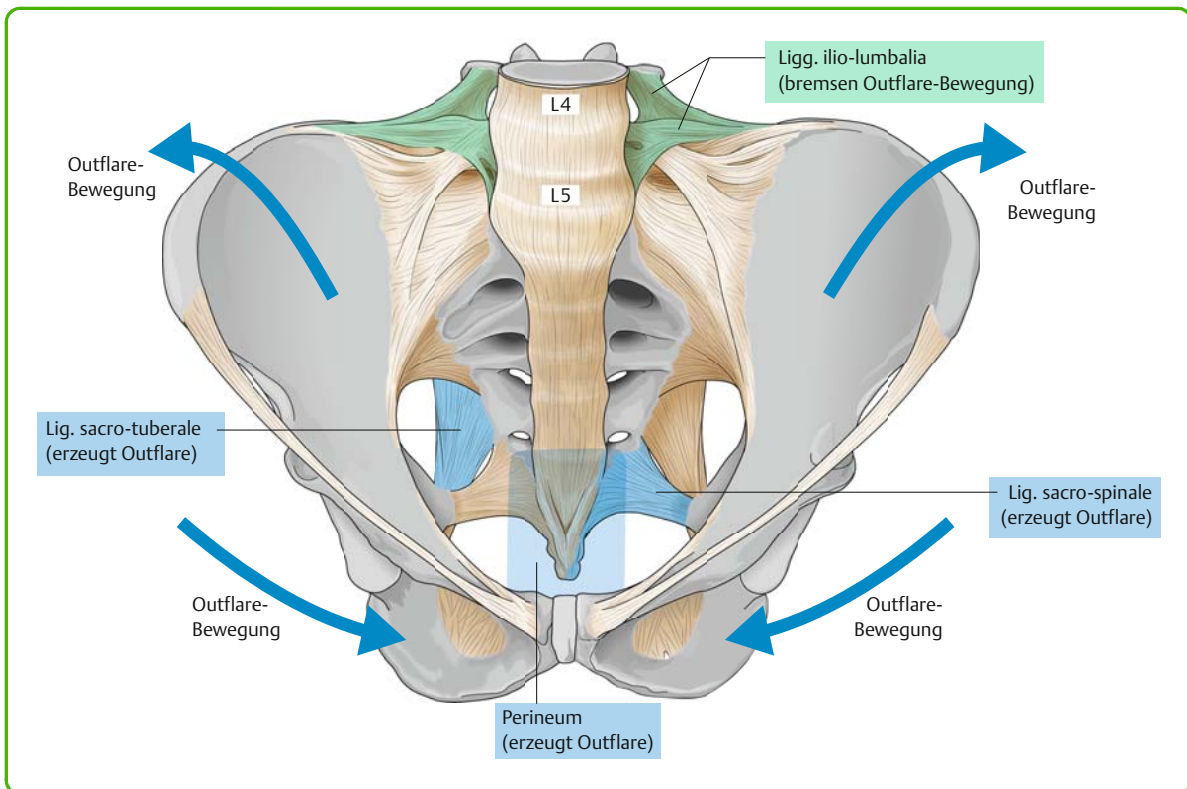
! Merke

Physiologisch findet stets eine Kombinationsbewegung des Iliums nach Outflare und Anterior statt.

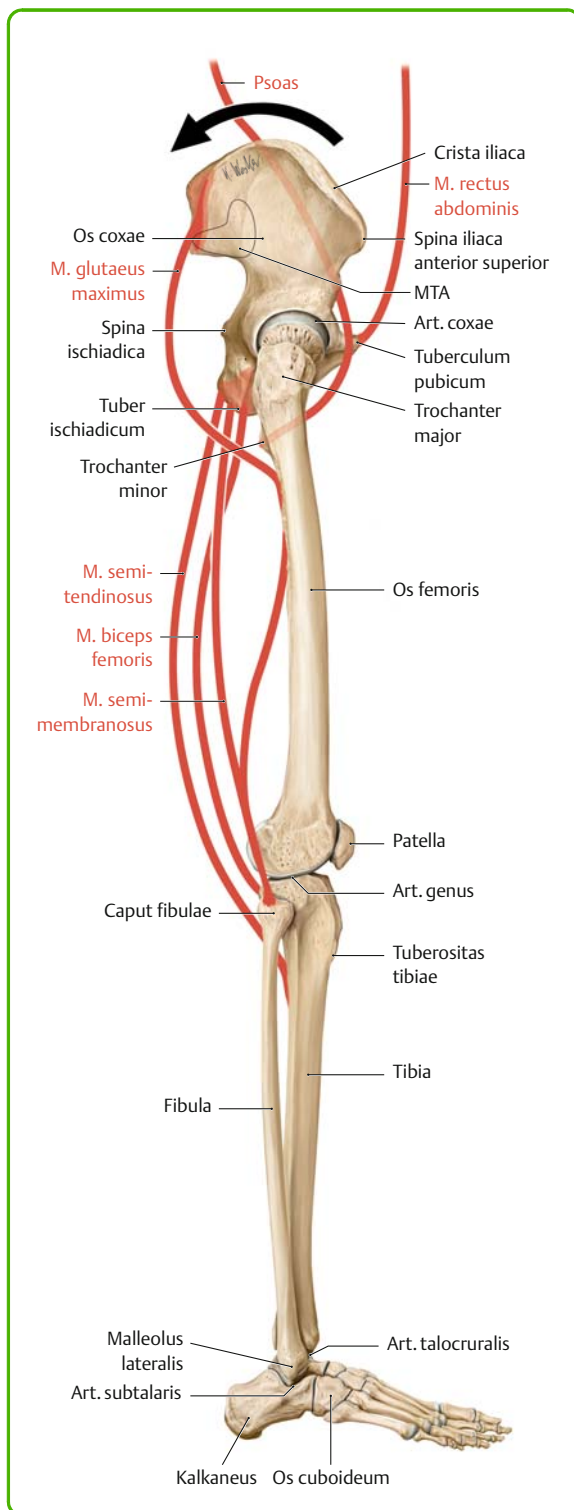
Die gleichzeitige Bewegung beider Ossa ilii nach Outflare wird auch als **Kontinenzbewegung** bezeichnet, weil sie den Beckenboden schließt und somit die Kontinenz sichert.

Für eine **maximale Outflare-Bewegung** muss man folgende Bewegungen ausführen, um die physiologisch gekoppelten Bewegungsanteile optimal zu kombinieren:

1. **Hüftgelenks-Extension** (Ilium bewegt sich nach Anterior): Bei Hüft-Extension (0°) initialisiert eine Hüft-Adduktion die Outflare-Bewegung.
2. **Hüftgelenks-Adduktion** (Ilium bewegt sich nach Outflare): Bei Hüft-Flexion (90°) initialisiert eine Hüft-AR die Outflare-Bewegung.



► Abb. 2.3 Bewegung des Iliums nach Outflare mit den beteiligten Weichteilen.



► **Abb. 2.4** Bewegung des Iliums nach Posterior mit den beteiligten Weichteilen. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Illustrationen von M. Voll und K. Wesker. 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2014: 413, Abb. 1.2E)

2.2.3 Bewegung des Iliums nach Posterior mit den beteiligten Weichteilen

Die Bewegung des Iliums nach **Posterior** ist Teil einer Flexions-Bewegung, die folgendermaßen in einen der beiden Bewegungsabläufe eingebettet ist:

- **Aufsteigend**, einer Hüft-Flexion (ab ca. 90°) folgend: Zuerst bewegt sich das Hüftgelenk in Flexion, danach das Ilium nach Posterior (UTA, Höhe S3), darauf das Sakrum in eine Kontranutation (MTA, Höhe S2; Kap. 7.3) und anschließend delordosiert (flektiert) die LWS.
- **Absteigend**, einer Delordosierung der LWS folgend: Zuerst delordosiert (flektiert) die LWS, es folgt eine Kontranutation des Sakrums, dann eine Posterior-Bewegung des Iliums und schließlich eine Hüft-Flexion.

! Beachte

Ilium-Posterior-Bewegungsablauf:

LWS-Delordosierung \rightleftharpoons Sakrum-Kontranutation \rightleftharpoons Ilium Posterior \rightleftharpoons Hüftgelenks-Flexion

Das Ilium wird durch folgende Muskeln nach Posterior bewegt (► Abb. 2.4):

- Psoas (kann auch viszeral beeinflusst sein; Kap. 3.2.4 und Kap. 3.2.5)
- M. gluteus maximus
- ischiokrurale Muskeln (auch Hamstrings genannt)
- Bauchmuskeln

Die Muskeln, die das Ilium aktiv nach Anterior bewegen, **bremsen** durch ihren Tonus die Bewegung des Iliums nach Posterior:

- M. iliacus
- M. quadratus lumborum
- M. rectus femoris
- M. sartorius

! Beachte

Physiologisch findet stets eine Kombinationsbewegung des Iliums nach Posterior und Inflare statt.

2.2.4 Bewegung des Iliums nach Inflare mit den beteiligten Weichteilen

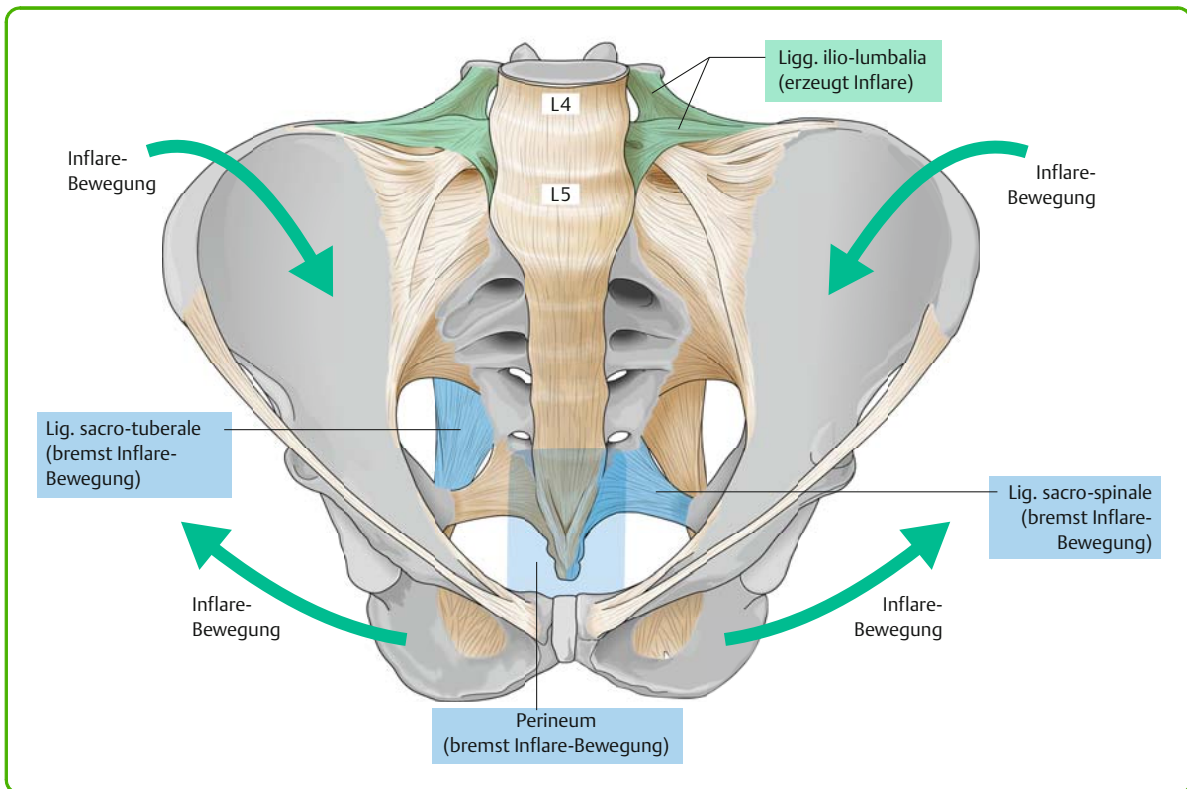
Die Bewegung des Iliums nach **Inflare** tritt bei folgenden Hüftbewegungen auf (► Abb. 2.5):

- Hüftgelenks-Abduktion bei um 0° extendierter Hüfte (im Stand)
- Hüftgelenks-IR bei um 90° flektierter Hüfte (im Sitz)

Das Ilium wird durch das folgende Band in Inflare gehalten:

- Lig. iliolumbale

Die Muskeln und Bänder, die bei einer Kontraktur das Ilium in Outflare bewegen/halten, **bremsen** durch ihre Spannung die Bewegung des Iliums nach Inflare:



► **Abb. 2.5** Bewegung des Iliums nach Inflare mit den beteiligten Weichteilen.

- *Perineum* (kann auch viszeral beeinflusst sein; Kap. 3.2.6)
- LSS (Lig. sacro-spinalia)
- LST (Lig. sacro-tuberale)

! Beachte

Physiologisch findet stets eine Kombinationsbewegung des Iliums nach Inflare und Posterior statt.

Die gleichzeitige Bewegung beider Ossa ilii nach Inflare wird auch als **Inkontinenzbewegung** bezeichnet, weil sie den Beckenboden öffnet und somit eine Inkontinenz provoziert. Diese Bewegung ist auch beim Geburtsvorgang in der Austreibungsphase des Kindes sehr wichtig.

Für eine **maximale Inflare-Bewegung** muss man folgende Bewegungen ausführen, um die physiologisch gekoppelten Bewegungsanteile optimal zu kombinieren:

1. **Hüftgelenks-Flexion** (Ilium bewegt sich nach Posterior): Bei Hüft-Extension (0°) initialisiert eine Hüft-Abduktion die Inflare-Bewegung.
2. **Hüftgelenks-IR** (Ilium bewegt sich nach Inflare): Bei Hüft-Flexion (90°) initialisiert eine Hüft-IR die Inflare-Bewegung.

2.2.5 Bewegung des Iliums in Außen- und Innenrotation (AR/IR)

Das Ilium folgt Rotationsbewegungen der Hüftgelenke bzw. des Oberkörpers mit einer IR und AR, die auch Spannungen im Bereich der Symphyse erzeugen können:

- Hüft-AR links/Hüft-IR rechts/Rumpf-Rotation links **erzeugen** Ilium-AR links/Ilium-IR rechts
- Hüft-IR links /Hüft-AR rechts/Rumpf-Rotation rechts **erzeugen** Ilium-IR links/Ilium-AR rechts

Die IR- und AR-Bewegungen des Iliums sind stets sekundär und bedürfen keiner lokalen Behandlung am Ilium.

2.3 Dysfunktionen

Eine „Osteopathische Dysfunktion“ benennt eine Bewegungseinschränkung in **eine Richtung**. Die Gegenrichtung ist frei beweglich. Je nach Ausmaß der Einschränkung handelt es sich um eine myofasziale oder kapsuloligamentäre Restriktion oder einen kompletten Bewegungsverlust durch intraartikuläre Blockade. Die Dysfunktion wird stets nach der **freien Richtung** benannt (z.B. Dysfunktion Ilium Anterior bewegt sich gut nach Anterior, aber nicht nach Posterior; Kap. 1).