

**Mit welchen Klassifikationen werden Skoliosen beurteilt?**

Klassifikationen dienen dazu, für unterschiedliche Untersucher einen einheitlichen Maßstab zur Beurteilung einer Erkrankung zu schaffen, um ein großes Maß an vergleichbaren Ergebnissen zu ermöglichen. Eine Klassifikation ermöglicht, in der Beurteilung „die gleiche Sprache zu sprechen“.

Deshalb sind an Klassifikationen zwei wichtige Ansprüche zu stellen:

- Reproduzierbarkeit

Die Klassifikation soll durch ihren Aufbau gewährleisten, dass derselbe Untersucher bei zeitlich unabhängiger erneuter Befundung zum gleichen Ergebnis wie bei der ersten Befunderhebung kommt. Dieses Kriterium wird auch Intraobserver Zuverlässigkeit genannt.

- Reliabilität

Dieses Kriterium zeigt die Zuverlässigkeit auf, mit der die gewählte Klassifikation gewährleistet, dass alle Untersucher bei der Beurteilung einer Erkrankung über die betreffende Klassifikation zum gleichen Ergebnis kommen. Man bezeichnet dies auch als Interobserver Zuverlässigkeit.

Die Beurteilung von Skoliosen setzt, je nach gewählter Klassifikation, die Beurteilung des Röntgenbildes voraus. Hierbei ist die Qualität des Röntgenbildes von Bedeutung, ein schlecht zentriertes Bild lässt keine sichere Beurteilung zu, da nur über die korrekte Festlegung der Messpunkte (oberem und unteren Neutralwirbel, Scheitelwirbel, Endwirbel) eine sichere Beurteilung des Skoliosewinkels möglich wird. Je komplexer ein Klassifikationssystem ist und verschiedene Parameter für eine exakte Zuordnung zum Klassifikationsgrad erforderlich sind, desto größer wird die Fehlerquote beim ungeübten Untersucher.

Bereits 1905 hat Wilhelm Schulthess eine Einteilung der Skoliose nach der Lokalisation und der Form der vorliegenden Krümmung etabliert. Er definierte 5 Erscheinungstypen der Skoliose:

- Cervikothorakaler Typ (im Übergangsbereich Hals-zu Brustwirbelsäule)
- Thorakaler Typ (im Bereich der Brustwirbelsäule)
- Thorakolumbaler Typ (im Übergangsbereich Brust-zu Lendenwirbelsäule)
- Lumbaler Typ (im Bereich der Lendenwirbelsäule)
- Typ mit primären Doppelkrümmungen im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule

Diese Einteilung wurde in den folgenden Jahrzehnten weiter modifiziert, bis im Jahre 1983 die Kingklassifikation der idiopathischen Skoliose eingeführt wurde.

### Klassifikation der idiopathischen Skoliose nach King

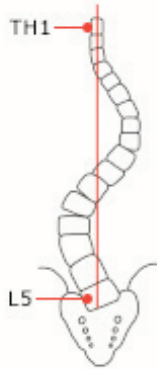
Die Skolioseeinteilung nach King legt 5 Skliosetypen der idiopathischen Skoliose fest, die mit folgenden Parametern den Schweregrad der Skoliose beurteilt:

- Ermittlung des Skoliosewinkels am Röntgenbild nach Cobb
- Ermittlung des Flexibilitätsindex durch die Bendingaufnahmen

King Typ I



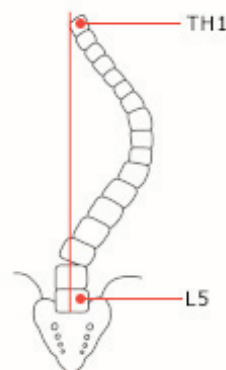
King Typ II



King Typ III



King Typ IV



King Typ V



#### King Typ I

zeigt eine S-förmige Krümmung, bei der die Mittellinie von der thorakalen und der lumbalen Krümmung überquert wird. Die lumbale Krümmung ist größer und rigider als die thorakale Krümmung. Der Flexibilitätsindex in den Bendingaufnahmen ist negativ.

#### King Typ II

zeigt eine S-förmige Krümmung, wobei sowohl die thorakale Hauptkrümmung als auch die lumbale Sekundärkrümmung die Mittellinie überschreiten. Die thorakale Krümmung ist größer.

#### King Typ III

zeigt eine thorakale Krümmung, bei der die lumbale Krümmung die Mittellinie nicht überquert.

#### King Typ IV

zeigt eine langbogige thorakale Krümmung, bei der sich der 5. Lendenwirbel über das os sacrum (Kreuzbein) zentriert, der 4. Lendenwirbel aber bereits in Richtung der Krümmung gekippt ist.

#### King Typ V

zeigt eine thorakale Doppelkrümmung, wobei sich der 1. Brustwirbel (Th 1) in die Konvexität der oberen Krümmung neigt.

Der Nachteil der King Klassifikation besteht in folgenden Punkten:

- das sagittale Profil fließt nicht in die Beurteilung ein
- so genannte „Double and Triple-Major Curves“ (Auftreten von Skiosenformen mit zwei oder drei Primärkrümmungen) werden nicht berücksichtigt.

Die Skolioseklassifikation nach King ist in der Beurteilung der Skiosen nach wie vor weit verbreitet und wurde in einigen Modifikationen mit weiteren Subtypen versehen.

### Lenke-Klassifikation der idiopathischen Skoliose

Lenke führte 2001 eine neue Klassifikation der idiopathischen Skoliosen ein, die wesentlich komplexer ist als die King Klassifikation. Bei der Festlegung des Skoliosestyps werden hierbei auf der Basis von Wirbelsäulenganzaufnahmen in 2 Ebenen, sowie der rechten und linken Bendingaufnahmen folgende Parameter erfasst:

- Festlegung der 6 Kurventypen

Der Kurventyp wird durch die Lokalisation, der Ausprägtheit und der Flexibilität der vorhandenen Krümmungen bestimmt. Für die Festlegung der Lokalisation sind die Krümmungsscheitel folgendermaßen festgelegt:

- Hochthorakale Lokalisation: Krümmungsscheitel zwischen Th 2 und Th 6
- Thorakale Lokalisation: Krümmungsscheitel zwischen Th 6 und der Bandscheibe Th 11/12
- Thorakolumbale Lokalisation: Krümmungsscheitel zwischen Th 12 und L1
- Lumbale Lokalisation: Krümmungsscheitel zwischen der Bandscheibe L1/2 und L4

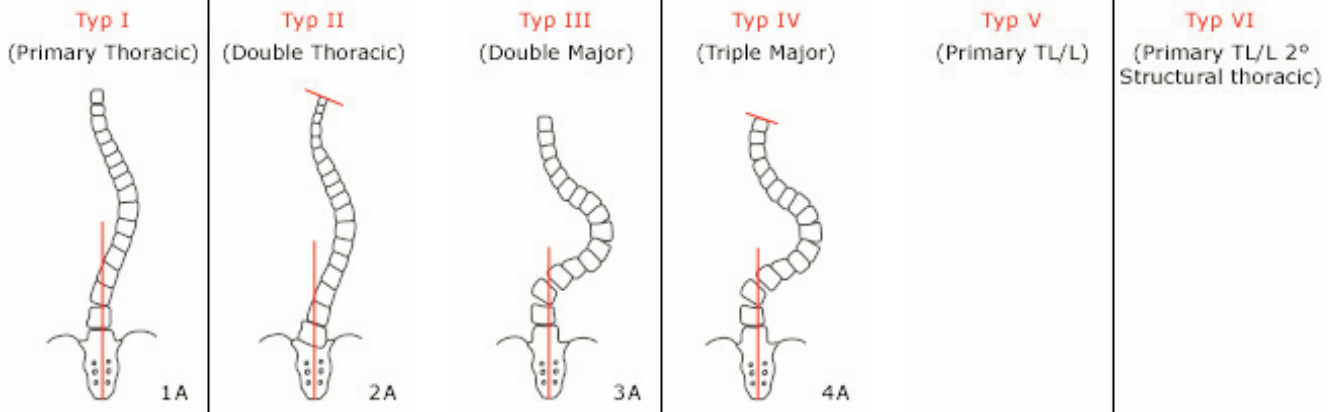
- Festlegung der Flexibilität der Kurve

Die Flexibilität wird entweder über die Restkrümmung in der Bendingaufnahme oder die Stärke der Kyphose beurteilt. Eine Krümmung wird als strukturell festgesetzt, wenn der Bending-Cobb Winkel über 25° oder der Kyphosewinkel über 20° liegt.

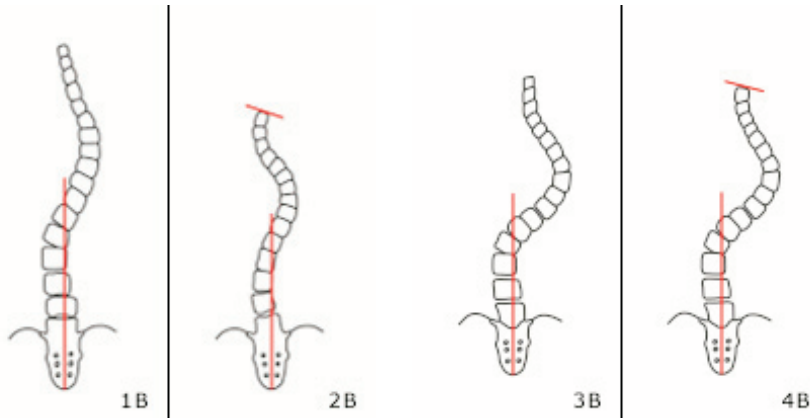
Mit diesen beiden Parametern lassen sich folgende 6 Kurventypen festlegen:

- Typ I (main thoracic, Hauptkrümmung ausschließlich thorakal)  
Die Hauptkrümmung ist strukturell, die anderen Krümmungen nicht
- Typ II (double thoracic, 2 thorakale Krümmungen)  
Die thorakale Hauptkrümmung und die hochthorakale Nebenkrümmung sind strukturell, sämtlich anderen Krümmungen sind nicht strukturell.
- Typ III (double major, 2 Hauptkrümmungen)  
Die thorakale, thorakolumbale oder lumbale Krümmung ist strukturell, die thorakale Krümmung ist größer als die thorakolumbale oder lumbale Krümmung, eine bestehende hochthorakale Krümmung ist nicht strukturell.
- Typ IV (triple major, 3 Hauptkrümmungen)  
Alle drei Krümmungen sind strukturell, die thorakale Krümmung ist die Hauptkrümmung
- Typ V (primary thoracolumbar/lumbar, Hauptkrümmung ausschließlich thorakolumbal oder lumbal)  
Die Hauptkrümmung liegt im Übergangsbereich Brust- zu Lendenwirbelsäule oder im Lendenwirbelbereich und ist strukturell, die hochthorakale oder thorakale Nebenkrümmung ist nicht strukturell.
- Typ VI (primary thoracolumbar/lumbar-main thoracic)  
Die thorakolumbale oder lumbale Hauptkrümmung ist strukturell, die thorakale Nebenkrümmung ist auch strukturell, aber hat einen mindestens 5° kleineren Cobb-Winkel.

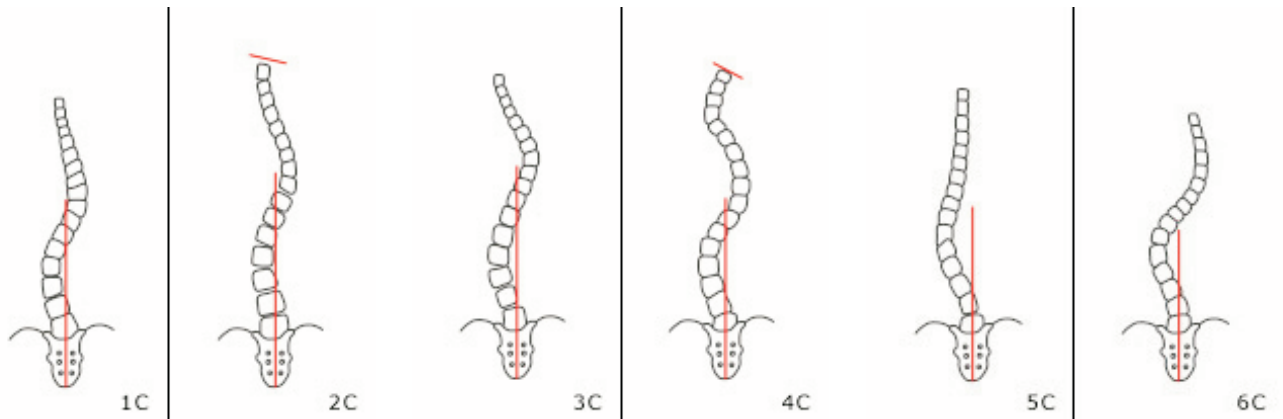
• **A (no to Minimal Curve)**



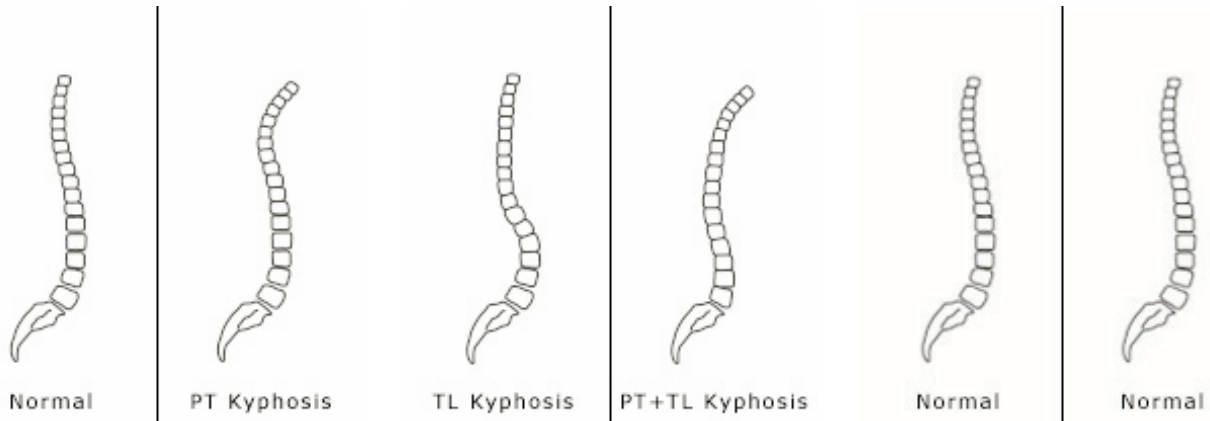
• **B (Moderate Curve)**



• **C (Large Curve)**



• Possible Sagittal Contours (to determine specific curve type)



• Festlegung des „Lumbar spine modifier“

Dieser Parameter erfasst die Veränderungen im lumbalen Anteil der Skoliose. Man unterscheidet die Modifier Typen A, B und C.

Um den Typ zu bestimmen, legt man auf der a.p. Ebene des Röntgenbilds eine senkrechte Linie zur Horizontalen über die Mitte des Kreuzbeins nach oben.

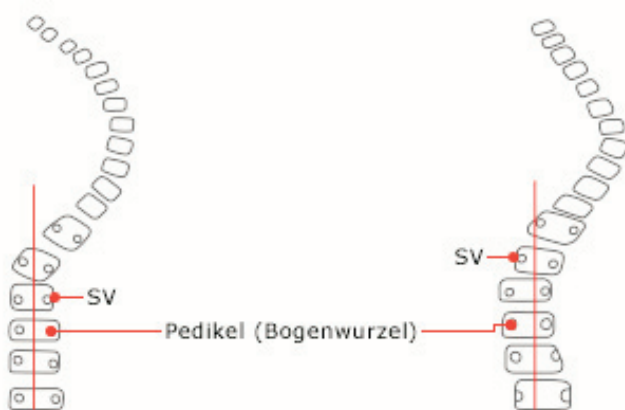
Der Wirbel, der durch die Senkrechte in nahezu gleiche Anteile geteilt wird, wird als „stabiler Wirbel“ (SV) bezeichnet, trifft die mittige Aufteilung für eine Bandscheibe zu, so wird der darunter gelegene Wirbel als stabiler Wirbel bezeichnet.

**Lumbar spine modifier Typ A**

Die Senkrechte verläuft zwischen den Pedikeln zum stabilen Wirbel (SV).

Es handelt sich um eine geringe lumbale Krümmung.

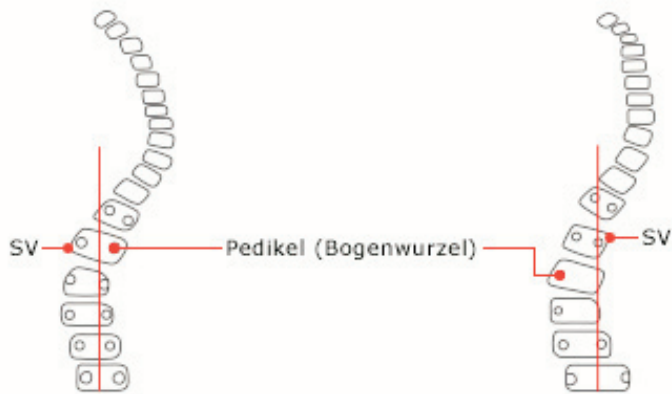
• Lumbar spine modifier, Typ A



### Lumbar spine modifier Typ B

Die Senkrechte verläuft zwischen dem konkavseitigen Rand des Scheitelwirbels und dem medialen Rand des konkavseitigen Pedikels. Es handelt sich um eine moderate lumbale Krümmung.

- Lumbar spine modifier, Typ B



### Lumbar spine modifier Typ C

Die Senkrechte verläuft gänzlich medial des Scheitelwirbels. Es handelt sich um eine starke lumbale Krümmung.

- Lumbar spine modifier, Typ C



- Festlegung des "Sagittal thoracic modifier"

Als letzter Parameter wird im sagittalen Profil (seitliche Röntgenaufnahme) das Ausmaß der bestehenden Kyphose (Rundrückenbildung) bestimmt.

Die Messwerte werden mit den Indices -, N oder + hinterlegt.

Definiert sind folgende Kyphosewinkel nach Cobb:

Kyphose zwischen Th 5 und Th 12 kleiner als 10° nach Cobb:	-
Kyphose zwischen Th 5 und Th 12 zwischen 10° und 40° nach Cobb:	N
Kyphose zwischen Th 5 und Th 12 größer als 40° nach Cobb:	+

Mit Hilfe der genannten Parameter erhält man eine Klassifikation, die insgesamt 42 verschiedene Untertypen der idiopathischen Skoliose beinhaltet, wobei jeder Untertyp den Kurventyp (Typ 1-6), das sagittale Profil der Kyphose (-, N, +) und den lumbalen Modifier (A, B, C) berücksichtigt.

Über die Vielzahl der zu bestimmenden Skolioseformen in der Lenke Klassifikation wird ein differenziertes Hilfsmittel zur Eingruppierung des Schweregrads einer idiopathischen Skoliose geboten, wodurch die Planung einer Behandlungsstrategie und eines operativen Vorgehens erleichtert wird. Die Lenke Klassifikation erfordert bei der Festlegung des Skoliosetyps einen erfahrenen Untersucher und ist wegen der differenzierteren Einteilung der Formen der idiopathischen Skoliose der King Klassifikation an Genauigkeit und Aussagekraft deutlich überlegen.

In der internationalen Anwendung setzt sie sich in klinischen Abteilungen zunehmend durch.