



*...going one step further*



**A15/3**

(1020179)

# Physiological Skeleton

English

This unique skeleton was developed in order to illustrate the supporting function of the mobile skeletal system. Opposed to other skeletons, which are primarily designed as visual models for the study of anatomy, with this skeleton you can simulate the development of physiological movements.

You can both visually illustrate motions, showing the interplay of the individual bones and joints, and their behavior under pressure (pulling, pushing, stretching). While doing so, one can „feel“ with the hands how the overall skeletal system reacts to each of the movements and locate the best possible points for the transfer of forces as determined by the bony structures.

You can work with the skeleton while it is in either an upright (hanging) or horizontal (lying) position.

## Assembly

It is easiest to assemble the skeleton by placing all the parts in front of you on the floor.

- Connect the 5 arms of the base to the center section.
- Connect the two halves of the tripod rod to one another and screw the tripod rod in the center section of the base.
- Affix the skull by leading the rod emerging from the spinal column through the hole in the roof of the skull. If the rod appears to be too short for assembly, you can bend the spinal column slightly. First place the metal disc and then the spring over this rod and affix both of them with the knurled nut (= disc shaped nut). Then screw the hanging device to the rod.
- Lay the skeleton (upper body with arms and skull) in front of you on the floor. The legs are attached using the connecting pins and screws between the ala of the ilium and the sacrum. The symphysis is affixed with another connecting pin and screw. We recommend that you do not tighten the screws until all of the connecting pins are positioned.
- Now, with the hanging device, hang the skeleton onto the hook of the tripod - finished.

Great value was put in the most realistic illustration of movements possible during assembly of the skeleton. In the following we would like to briefly point out the most important features:

## The Skull

The skull of the model is made up of three parts. The skull roof can be removed to view the inner skull structure. The lower jaw is movable. A spiral spring in the hanging device above the roof of the skull facilitates good mobility in the area of the cervical spine when the head is bent forward while the skeleton is in a horizontal position.

## The Spinal Column

The spinal column is flexibly assembled and shown with its natural curvature. Physiological exercises can be carried out very well in the horizontal position.

## The Thorax

The sternum and the rib ends are made of an elastic material and stabilized by a spring so that movements in the thoracic area can be illustrated.

## The Shoulder Joint

The upper arm and shoulder blade are realistically connected to one another. When the arm is raised above the horizontal, the movement is transferred realistically to the shoulder blade.

In order to ensure stability in the shoulder girdle (cf. during transport of the model), the shoulder blade is attached to the thorax with a screw. This screw can be loosened in order to ease the transfer of movement.

## **The Forearm**

The connection in the elbow joint makes realistic flexion and extension possible as well as good transfer of force between the upper and lower arm. The rotating movement of the forearm between the ulna and radial (pronation and supination) are also possible.

## **The Hands**

Since the assembly of the hand is relatively fixed in order to achieve stability, movement of the carpalia (wrist bone) is limited. Flexion of the fingers and thumb opposition can be easily simulated.

## **The Hip Joint**

The condyle of the femur and the socket of the hip bone are connected realistically making movement of the thigh possible in all physiological directions including rotation around the vertical axis. The transfer of force and movement from the leg to the hip and spinal column is also easily recognizable.

## **The Knee**

The lower leg can be flexed and extended. Outward and inward rotations are easily possible within their natural limits.

## **The Foot**

Both the tarsal bones and the bones of the individual phalanges are connected to one another elastically and facilitate good mobility in all of the joints.

## **Repair kit**

In case a screw is lost, a rubber band breaks from excessive pressure or a spring gives way, spare parts are contained in the enclosed repair kit.

# Physiologisches Skelett

Deutsch

Dieses einzigartige Skelett wurde entwickelt, um die Tragefunktion des bewegten Skelettsystems zu verdeutlichen. Im Gegensatz zu anderen Skeletten, die überwiegend als reine Anschauungsmodelle zum Studium der Anatomie konzipiert sind, können Sie mit diesem Skelett die physiologischen Bewegungsentwicklungen simulieren.

Bewegungen, die das Zusammenspiel der einzelnen Knochen und Gelenke verdeutlichen, können Sie genauso anschaulich darstellen wie das Verhalten unter Belastung (Zug/Druck/Dehnung). Dabei kann auch mit den Händen „erspürt“ werden, wie das gesamte Skelettsystem auf die jeweilige Bewegung reagiert und wo, durch knöcherne Strukturen vorgegeben, die günstigsten Kraftübertragungen möglich sind.

Sie können mit dem Skelett in aufrechter (hängender) wie liegender Position arbeiten.

## Aufbau

Am einfachsten läßt sich das Skelett montieren, wenn Sie alle Teile vor sich auf den Boden legen.

- Verbinden Sie die 5 Arme des Sockels mit dem Mittelstück
- Verbinden Sie die beiden Hälften der Stativstange miteinander und schrauben die Stativstange im Mittelstück des Sockels fest.
- Befestigen Sie den Schädel, indem Sie die aus der Wirbelsäule ragende Stange durch das Loch in der Schädeldecke führen. Sollte Ihnen die Stange für die Montage zu kurz erscheinen, können Sie die Wirbelsäule leicht krümmen. Stecken Sie zuerst die Metallscheibe und dann die Feder über diese Stange und fixieren beides mit der Rändelmutter (= scheibenförmige Mutter). Zum Schluß schrauben Sie die Aufhängevorrichtung an die Stange.
- Legen Sie das Skelett (Oberkörper mit Armen und Schädel) vor sich auf den Boden. Die Beine werden zwischen Beckenschaukel und Kreuzbein durch die Verbindungsstifte und Schrauben fixiert. Ein weiterer Verbindungsstift mit Schraube fixiert die Symphyse. Es empfiehlt sich, die Schrauben erst anzuziehen, wenn alle Verbindungsstifte positioniert sind.
- Hängen Sie nun das Skelett mit der Aufhängevorrichtung an den Haken des Stativs - fertig.

Bei der Montage des Skeletts wurde der größte Wert auf die möglichst realistische Darstellung der Bewegungsumfänge gelegt. Wir möchten Sie im folgenden kurz auf die wichtigsten Merkmale hinweisen:

## Der Schädel

Der Schädel des Modells besteht aus drei Teilen. Zur Ansicht der inneren Schädelstrukturen ist das Schädeldach abnehmbar. Der Unterkiefer ist beweglich montiert. Eine Spiralfeder in der Aufhängevorrichtung über dem Schädeldach ermöglicht eine gute Beweglichkeit im Bereich der Halswirbelsäule beim Vorbeugen des Kopfes in liegender Position des Skelettes.

## Die Wirbelsäule

Die Wirbelsäule ist flexibel montiert und in ihrer natürlichen Krümmung dargestellt. Physiologische Übungen lassen sich besonders im Liegen sehr gut durchführen.

## Der Brustkorb

Das Brustbein sowie die Rippenansätze sind aus elastischem Material gefertigt und werden durch eine Feder stabilisiert, so daß Bewegungen im Bereich des Brustkorbes gezeigt werden können.

## Das Schultergelenk

Oberarm und Schulterblatt sind realistisch miteinander verbunden. Bei Hebung des Arms über die Horizontale hinaus findet eine realistische Übertragung der Bewegung auf das Schulterblatt statt.

Um eine gute Stabilität im Schultergürtel (v. a. beim Transport des Modells) zu garantieren, ist das Schulterblatt mit einer Schraube am Brustkorb befestigt. Diese Schraube kann zur leichteren Bewegungsübertragung gelockert werden.

## Der Unterarm

Die Verbindung im Ellenbogengelenk ermöglicht eine realistische Beugung und Streckung sowie eine gute Kraftübertragung zwischen Unter- und Oberarm. Auch die Drehbewegungen des Unterarms zwischen Elle und Speiche (Pronation und Supination) sind möglich.

## Die Hände

Eine Bewegung der Handwurzelknochen ist nur bedingt möglich, da die Montage relativ fest ist, um eine gute Stabilität zu erreichen. Eine leichte Beugung der Finger und die Opposition des Daumens können nachgestellt werden.

## Das Hüftgelenk

Der Gelenkkopf des Oberschenkels und die Gelenkpfanne am Hüftbein sind realistisch miteinander verbunden, so daß die Bewegung des Oberschenkels in alle physiologischen Bewegungsrichtungen, einschließlich der Rotation um die vertikale Achse, möglich ist. Auch die Kraft- und Bewegungsübertragung vom Bein auf die Hüfte und Wirbelsäule ist gut erkennbar.

## Das Kniegelenk

Der Unterschenkel kann gebeugt und gestreckt werden. Eine Außen- und Innenrotation ist in ihrer natürlichen Begrenzung gut möglich.

## Der Fuß

Sowohl die Fußwurzelknochen als auch die Knochen der einzelnen Phalangen sind elastisch miteinander verbunden und ermöglichen eine gute Beweglichkeit in allen Gelenken.

## Reparaturset

Sollte einmal eine Schraube verlorengehen, ein Gummiband durch zu starke Belastung reißen oder eine Feder nachgeben, finden Sie Ersatzteile in dem beiliegenden Reparaturset.

# Esqueleto Fisiológico

Español

Este singular esqueleto ha sido desarrollado para explicar la función de soporte del sistema móvil del esqueleto. En contraposición a otros esqueletos, que han sido concebidos preponderantemente como modelos de contemplación para el estudio de la anatomía, Vd. puede simular con este esqueleto los desarrollos fisiológicos de los movimientos.

Movimientos que explican el juego de conjunto de cada uno de los huesos y articulaciones, pueden ser representados con la misma intuición que el comportamiento bajo situaciones de gravamen (tracción/presión/extensión). Aquí se puede „percibir“ también con las manos, cómo reacciona todo el sistema del esqueleto a cada uno de los movimientos y donde están situadas posiblemente las transmisiones de fuerza más favorables, pretendidas mediante las estructuras óseas.

Vd. puede trabajar con el esqueleto en posición erguida (suspendido) y en posición yacente.

## Montaje

El esqueleto se deja montar de la forma más sencilla, si Vd. coloca ordenadamente todas las piezas delante de sí sobre el suelo.

- Una Vd. los 5 brazos del pedestal con la pieza intermedia.
- Una Vd. entre sí las dos mitades de la barra del soporte y atornille firmemente la barra del soporte a la pieza intermedia del pedestal.
- Sujete Vd. el cráneo mediante introducción de la barra que sobresale de la columna vertebral en el orificio de la tapa del cráneo. Si Vd. cree que la barra para el montaje es demasiado corta, puede Vd. encorvar ligeramente la columna vertebral. Introduzca Vd. primero la arandela metálica y a continuación el muelle en la barra y sujete Vd. ambos con la tuerca moleteada (= tuerca en forma de disco). Finalmente atornille Vd. el dispositivo de suspensión a la barra.
- Extienda Vd. el esqueleto delante de Vd. sobre el suelo (parte superior del cuerpo con brazos y tronco). Las piernas se fijan entre la paletilla de la pelvis y el hueso sacro mediante las clavijas de conexión y los tornillos. Otra clavija de conexión con rosca fija la sínfisis. Se recomienda apretar los tornillos sólo después de que las clavijas de conexión se hayan colocado en sus posiciones.
- Cuelgue Vd. ahora el esqueleto con el dispositivo de suspensión en el gancho del soporte - listo.

En el montaje del esqueleto se ha cifrado el máximo valor en una representación lo más realista posible de las extensiones del movimiento. En lo que sigue deseamos llamar brevemente su atención sobre las características más importantes.

## El cráneo

El cráneo del modelo consta de tres piezas. Para la contemplación de las estructuras interiores del cráneo, la tapa del cráneo es desmontable. La mandíbula inferior está montada con posibilidad de movimiento. Un muelle en espiral en el dispositivo de suspensión, sobre la tapa del cráneo, permite una buena movilidad en la región de las vértebras cervicales, al inclinar hacia adelante la cabeza, en la posición yacente del esqueleto.

## La columna vertebral

La columna vertebral está montada de forma flexible y presentada en su encorvadura natural. Se pueden practicar muy bien ejercicios fisiológicos, especialmente en posición yacente.

## La caja torácica

La caja torácica y las piezas costales están construidas en material flexible y están estabilizadas mediante un muelle, de forma que se pueden mostrar movimientos en la región de la caja torácica.

## La articulación del hombro

El brazo y el omóplato están conectados entre sí de forma real. Al levantar el brazo por encima de la línea horizontal, tiene lugar una transmisión real del movimiento al omóplato.

Para garantizar una buena estabilidad en el cingulo del hombro (especialmente durante el transporte del modelo), el omóplato está sujetado mediante un tornillo a la caja torácica. Este tornillo se le puede aflojar para una transmisión más fácil de los movimientos.

## **El antebrazo**

La unión en la articulación del codo hace posible un movimiento real y una extensión, así como una buena transmisión de fuerza entre el antebrazo y el brazo. También son posibles los movimientos de giro del antebrazo entre el cúbito y el radio (pronación y supinación).

## **Las manos**

Un movimiento de los huesos de la raíz de la mano sólo es posible condicionalmente, ya que el montaje es relativamente firme, para conseguir una buena estabilidad. Se pueden reajustar, sin embargo, un ligero movimiento de los dedos y la oposición del dedo pulgar.

## **La articulación de la cadera**

La cabeza de rótula del muslo y la cavidad cotiloidea en el hueso íliaco están conectados entre sí de una forma real, de forma que es posible el movimiento del muslo en todas las direcciones de movimiento fisiológico, incluida la rotación en torno al eje vertical. También es fácil de reconocer la transmisión de fuerza y movimiento de la pierna a la cadera y a la columna vertebral.

## **La articulación de la rodilla**

La pierna se puede doblar y estirar. Es posible una rotación hacia afuera y hacia adentro, dentro de sus limitaciones naturales.

## **El pie**

Tanto los huesos de la raíz del pie, como los huesos de cada una de las falanges están unidos entre sí de forma elástica y permiten una buena movilidad en todas las articulaciones.

## **Juego de piezas para reparaciones**

Si alguna vez se pierde un tornillo, o una cinta elástica se rompe debido a tensiones demasiado fuertes, o un muelle cede, encontrará Vd. piezas de repuesto en el juego de piezas para reparaciones que se acompaña.

# Squelette physiologique

Français

Ce squelette unique en son genre a été réalisé pour démontrer le rôle actif que joue le système squelettique en mouvement. A l'encontre des autres squelettes, qui sont principalement conçus comme de purs modèles éducatifs pour l'étude de l'anatomie, vous pouvez simuler, avec ce squelette, le développement des mouvements physiologiques.

Vous pouvez clairement illustrer aussi bien les mouvements, capables d'élucider le jeu d'ensemble des différents os avec les articulations, que leur comportement sous charge (tension/pression/extension). Ce faisant, on peut même "sentir" avec les mains comment l'ensemble du système squelettique réagit au mouvement correspondant et où, dicté par les structures osseuses, les transmissions de force les plus avantageuses sont possibles.

Vous pouvez travailler avec le squelette aussi bien en position verticale (suspendu) qu'en position horizontale.

## Assemblage

Le squelette se laisse monter plus facilement, si vous étalez toutes les pièces devant vous sur le sol.

- Raccordez les 5 bras du socle à la pièce du milieu.
- Raccordez les deux moitiés de la tige du trépied et vissez la tige du trépied sur la pièce du milieu du socle.
- Fixez le crâne, en introduisant la tige émergeant de la colonne vertébrale dans le trou de la voûte crânienne. Si vous avez l'impression que la tige est trop courte pour l'assemblage, vous pouvez plier légèrement la colonne vertébrale. Faites glisser sur la tige d'abord la rondelle en métal et ensuite le ressort et fixez les deux avec l'écrou moleté (= écrou en forme de rondelle). Enfin vissez le dispositif de suspension sur la tige.
- Allongez le squelette (la partie supérieure du corps avec bras et crâne) devant vous sur le sol. Les jambes sont fixées entre les os du bassin et le sacrum à l'aide de broches de raccord. Une autre broche de raccord fixe la symphyse. Il est à recommander de ne pas serrer les vis, avant que toutes les broches de raccord ne soient mises en place.
- Maintenant, accrochez le squelette avec le dispositif de suspension au crochet du trépied - terminé.

Dans l'assemblage du squelette une très grande importance a été accordée au fait que la représentation de la totalité des mouvements soit aussi réaliste que possible. Ci-après nous aimerions brièvement attirer votre attention sur les caractéristiques les plus importantes:

## Le crâne

Le crâne du modèle se compose de trois parties. Pour donner une vue sur les structures internes du crâne la calotte crânienne est amovible. L'assemblage du maxillaire inférieur est flexible. Un ressort spiral, dans le dispositif de suspension au dessus de la calotte crânienne, assure une bonne flexibilité dans la zone de la colonne vertébrale cervicale, pour pencher la tête, quand le squelette est à l'horizontale.

## La colonne vertébrale

L'assemblage de la colonne vertébrale est flexible et elle est représentée dans sa courbure naturelle. Des exercices physiologiques se laissent très bien exécuter, surtout dans la position horizontale.

## La cage thoracique

Le sternum ainsi que la naissance des côtes sont en matière élastique et sont renforcés par un ressort, de telle sorte que des mouvements dans la zone de la cage thoracique peuvent être montrés.

## L'articulation de l'épaule

Le bras et l'omoplate sont reliés d'une façon réaliste. En élevant le bras au delà de l'horizontale une transmission réaliste du mouvement sur l'omoplate a lieu.



# Squelette physiologique

Pour garantir une bonne stabilité de la ceinture scapulaire (entre autres pendant le transport du modèle), l'omoplate est fixée à la cage thoracique par une vis. Pour faciliter la transmission des mouvements cette vis peut être desserrée.

## L'avant-bras

Le raccordement à l'intérieur de l'articulation du coude permet une flexion et une extension réalistes ainsi qu'une bonne transmission de force entre bras et avant-bras. Les mouvements rotatifs de l'avant-bras entre le cubitus et le radius (pronation et supination) sont aussi possibles.

## Les mains

Un mouvement de l'os du carpe n'est que partiellement possible, vu que, pour atteindre une bonne stabilité, l'assemblage est assez serré. Une légère flexion des doigts et l'opposition du pouce peuvent être reconstituées.

## L'articulation de la hanche

La tête de l'articulation de la cuisse et la cavité cotyloïde sont réunies d'une façon réaliste, permettant à la cuisse de bouger dans toutes les directions de mouvements, y compris la rotation autour de l'axe vertical. Aussi la transmission de la force et des mouvements de la jambe à la hanche et à la colonne vertébrale est bien perceptible.

## L'articulation du genou

La jambe peut être fléchie et tendue. Une rotation externe et interne est, dans sa limite naturelle, bien possible.

## Le pied

Aussi bien les os du tarse que les os des différentes phalanges ont des liaisons élastiques, permettant ainsi une bonne flexibilité dans toutes les articulations.

## Nécessaire de réparations

Si toutefois une vis se perd, un ruban en caoutchouc surchargé rompt ou si un ressort cède, vous trouverez des pièces de rechange dans le nécessaire de réparations inclus.

# Esqueleto fisiológico

Português

Este esqueleto exclusivo foi desenvolvido buscando ilustrar a função de suporte do sistema esquelético móvel. Contrário à outros esqueletos, que são primariamente desenhados como modelos visuais para o estudo da anatomia, com este esqueleto você poderá simular o desenvolvimento dos movimentos fisiológicos.

Você poderá tanto ilustrar movimentos visualmente, mostrando o interrelacionamento dos ossos individuais e juntas e o seu comportamento sob pressão (puxando, empurrando, esticando). Enquanto você faz isso, você pode „sentir“ com as mãos como o sistema esquelético em geral reage a cada um dos movimentos e localizar os melhores pontos possíveis para a transferência de forças como determinadas pelas estruturas ósseas.

Você pode trabalhar com o esqueleto enquanto o mesmo permanece na posição ereta (pendurado) ou deitado.

## Montagem

A forma mais fácil de se montar o esqueleto é colocando todas as suas partes no chão, em frente a você.

- Conecte os 5 braços da base na seção central.
- Conecte as duas metades da haste do tripé uma com a outra e parafuse a haste do tripé na seção central da base.
- Fixe o crânio guiando a haste que sobe da coluna vertebral através do buraco na parte de cima do crânio. Caso a haste pareça muito curta para a montagem, você poderá inclinar levemente a coluna vertebral. Primeiro coloque o disco de metal e então a mola sobre esta haste e prenda ambos com a porca serrilhada (= porca com formato de disco). Então parafuse o dispositivo na haste.
- Deite o esqueleto (parte superior com braços e crânio) em frente à você no chão. As pernas são presas através de pinos e parafusos entre a ala do ílio e do sacro. A sínfise é presa por um outro pino e parafuso. Nós recomendamos que você não enrosque os parafusos até que todos os pinos de conexão estejam posicionados.
- Agora, com o dispositivo para pendurar, pendure o esqueleto no gancho do tripé - pronto.

Um grande valor foi colocado nesta ilustração mais realística possível dos movimentos durante a montagem deste esqueleto. Abaixo nós gostaríamos de brevemente apontar os dispositivos mais importantes:

## O Crânio

O crânio do modelo é constituído de três partes. A calota craniana pode ser removida para visualizar a estrutura interna. A mandíbula inferior é móvel. Uma mola espiral no dispositivo para pendurar acima da calota craniana facilita sua boa mobilidade na área da coluna cervical quando a cabeça é inclinada para frente enquanto o esqueleto encontra-se deitado.

## A Coluna Vertebral

A coluna vertebral é montada flexivelmente e demonstrada com sua curvatura natural. Exercícios fisiológicos podem ser realizados facilmente com o esqueleto deitado.

## O Tórax

O esterno e as terminações das costelas são feitos em material elástico e estabilizados por uma mola para que todos os movimentos na área torácica possam ser livremente reproduzidos.

## A Junta do Ombro

A parte superior do braço e o ombro são conectados um ao outro de forma bastante real. Quando o braço está levantado acima da horizontal, o movimento é transferido realisticamente para a lâmina do ombro.

Em busca de assegurar a estabilidade na cinta do ombro (como durante o transporte do modelo), a lâmina do ombro está presa ao tórax com um parafuso. Este parafuso pode ser solto para facilitar a transferência do movimento.

## **O Antebraço**

A conexão com a junta do cotovelo torna realista a flexão e extensão, também possível como uma boa transferência de forças entre a parte superior e o antebraço. O movimento de rotação entre a ulna e o rádio (pronação e supinação) também é possível.

## **As Mãos**

Uma vez que a montagem da mão é relativamente fixa devido à busca da estabilidade, movimentos com a carpalia são limitados. A flexão dos dedos e a posição do polegar podem ser facilmente simulados.

## **A Junta do Quadril**

O côndilo do fêmur e o soquete do osso do quadril são conectados de forma real, fazendo com que a movimentação da coxa seja possível em todas as direções fisiológicas, incluindo rotação ao redor do eixo vertical. A transferência de força e o movimento da perna para o quadril e coluna vertebral também pode ser facilmente distinguido.

## **O Joelho**

A parte inferior da perna pode ser flexionada e estendida. Rotação interna e externa são facilmente simulados dentro dos limites naturais.

## **Os Pés**

Tantos os ossos tarsais como as falanges individuais são ligados uns aos outros elasticamente e facilitam a mobilidade de todas as juntas.

## **Kit de Reparos**

No caso de perda de um parafuso, uma liga elástica romper-se devido à pressão excessiva ou uma mola ceder, tais partes para reposição encontram-se no kit de reparos incluso.

# Scheletro fisiologico

Italiano

Questo scheletro è stato realizzato al fine di illustrare la funzione di supporto del sistema scheletrico mobile. Diversamente da altri scheletri, progettati principalmente come modelli visivi per lo studio anatomico, questo scheletro consente di simulare lo sviluppo dei movimenti fisiologici.

È possibile illustrare visivamente sia i movimenti, mostrando l'interazione delle singole ossa e articolazioni, sia il loro comportamento sotto carico (tensione, pressione, estensione). Durante queste operazioni, l'utente può "sentire" con le mani il modo in cui l'intero sistema scheletrico reagisce a ciascun movimento e individuare i punti migliori per il trasferimento delle forze secondo quanto determinato dalle strutture ossee.

È possibile lavorare con lo scheletro mentre si trova in posizione eretta (ossia, quando è appeso), oppure in posizione prostrata.

## Assemblaggio:

Il modo più semplice per assemblare lo scheletro consiste nel posizionarne tutte le parti sul pavimento.

- Collegare i 5 raggi della base alla sezione centrale.
- Collegare una all'altra le due metà dell'asta del treppiede e avvitare quest'ultima nella sezione centrale della base.
- Fissare il cranio conducendo l'asta che emerge dalla colonna vertebrale attraverso il foro nella volta cranica. Se l'asta sembra troppo corta ai fini dell'assemblaggio, è possibile piegare leggermente la colonna vertebrale. Collocare innanzitutto il disco metallico e poi la molla sull'asta e fissarli con il dado zigrinato (dado a forma di disco). In seguito, avvitare il dispositivo di sospensione all'asta.
- Posizionare sul pavimento la parte superiore dello scheletro con le braccia e il cranio. Applicare le gambe usando i perni di connessione e le viti tra l'ala iliaca e l'osso sacro. Per fissare la sinfisi, usare un altro perno di connessione e un'altra vite. Si consiglia di non serrare le viti finché tutti i perni di connessione sono in posizione.
- Ora appendere lo scheletro al gancio del treppiede tramite il dispositivo di sospensione e l'assemblaggio sarà concluso.

Durante la creazione dello scheletro è stata posta una grande attenzione nell'illustrare i movimenti il più realisticamente possibile. Di seguito sono descritte in breve le caratteristiche più importanti:

## Il cranio

Il cranio del modello è costituito da tre parti. La volta cranica può essere rimossa per osservare la struttura interna, la mandibola è mobile e una molla a spirale nel dispositivo di sospensione sopra alla volta facilita la mobilità nella zona della vertebra cervicale quando la testa è piegata in avanti mentre lo scheletro si trova in posizione prostrata.

## La colonna vertebrale

La colonna vertebrale è assemblata in modo flessibile e mostrata con la sua naturale curvatura. In posizione prostrata è possibile eseguire con facilità esercizi fisiologici.

## Il torace

Lo sterno e le estremità delle costole sono realizzati con un materiale elastico e stabilizzati da una molla in modo da poter illustrare i movimenti nella zona toracica.

## L'articolazione della spalla

La parte superiore del braccio e la scapola sono collegate una all'altra in modo realistico. Quando il braccio è sollevato oltre la posizione orizzontale, il movimento viene trasferito realisticamente alla scapola.

Al fine di assicurare la stabilità della cintura scapolare (ad es. durante il trasporto del modello), la scapola è fissata al torace con una vite, che può essere allentata per facilitare il trasferimento del movimento.

## L'avambraccio

Il collegamento nell'articolazione del gomito consente una flessione e un'estensione realistiche, oltre a un buon trasferimento della forza tra le parti superiore e inferiore del braccio. È inoltre possibile il movimento rotatorio dell'avambraccio tra l'ulna e il radio (pronazione e supinazione).

## Le mani

Dato che la struttura della mano è relativamente fissa per assicurarne la stabilità, il movimento delle ossa del carpo (polso) è limitato. È possibile simulare facilmente la flessione delle dita e l'opposizione del pollice.

## L'articolazione dell'anca

Il condilo del femore e la glena dell'osso iliaco sono collegati realisticamente, rendendo possibile il movimento della coscia in tutte le direzioni fisiologiche, inclusa la rotazione intorno all'asse verticale. Sono inoltre facilmente riconoscibili il trasferimento della forza e il movimento dalla gamba all'anca e alla colonna vertebrale.

## Il ginocchio

La parte inferiore della gamba può essere flessa ed estesa. È inoltre semplice eseguire la rotazione verso l'esterno e l'interno entro i limiti naturali.

## Il piede

Le ossa del tarso e delle singole falangi sono collegate le une alle altre in modo elastico e assicurano una buona mobilità in tutte le articolazioni.

## Kit di riparazione:

Nel caso in cui una vite vada persa, una banda elastica si spezzi a causa di una pressione eccessiva o una molla si allenti, le parti di ricambio sono contenute nel kit di riparazione allegato.

# フィジオロジカル骨格モデル

日本語

この骨格モデルは運動器となる骨格の支持機能を解説するために開発されました。解剖学的構造の再現を主な目的とするモデルとは異なり、生理学的動作を忠実にシミュレーションすることが可能です。

関節と各骨との形態を示しながら動きの仕組みを説明したり、その動きの中で関節や骨に加わる力(引く、押す、伸ばすなど)も解説できます。また、実際に手でふれることで、ひとつひとつの動きに対する骨格系全体の反応と、その力の移動の経路を“実感”できます。

本モデルはスタンドに吊り下げた状態でも、横たえてもご使用頂けます。

## 組立て：

まず、すべてのパーツを箱から取り出し、事前に並べておくこと組立て易いでしょう。

- スタンド・ベース部の5本の足を円柱形の中央部に差し込みます。
- 半分ずつに別れているスタンド・ポール部(棒の部分)をつなぎ合わせてから、ベースの中央の穴に差し込み、ネジを締めて固定します。
- 頭蓋骨上部の穴に頸椎から突き出ている芯棒を突き通すように頭蓋骨を設置します。芯棒が短くその後の組立作業がしにくいと感じられる場合は、脊柱を少し曲げると作業がしやすくなります。頭蓋骨から上へ突き出ている芯棒にワッシャー、スプリング、ナット、フックの順でネジ込み、頭蓋骨を固定します。
- 両脚の接続は上半身を横たえて行います。腸骨部と仙骨部、および左右の恥骨部を合わせ、3箇所ピン穴にピンをとおし、ナットで固定します。ナットはすべてのピンをとおしてから締めた方がよいでしょう。
- 最後にスタンドに骨格モデルを吊るして組立完了です。

骨格系の動きを可能な限りリアルに再現するためデザインされた本モデルの主な特徴を以下に示します。

## 頭蓋骨

頭蓋骨は3つのパーツからなり、それぞれのパーツに分解できます。頭蓋冠を外すと、頭蓋骨の内部の構造を観ることができます。また、下顎も取り外し可能です。頭蓋冠の固定はスプリングを用いて“あそび”を設けているため、モデルをスタンドから外して頸部を前方へ曲げるときなどは、動きを規制しません。

## 脊柱

脊柱は十分な可動性をもつように組み立てられています。通常時は自然な湾曲を保ちます。スタンドから外した状態で、より自由に脊柱を曲げる操作を行なえます。

## 胸郭

胸骨と各肋骨、肋軟骨部には弾力性をもつ素材を用い、胸郭の形状安定にはスプリングが使われているため、胸郭部のしなやかさを再現できます。

## 肩関節

上腕骨と肩甲骨は丈夫なゴムひもとワイヤーで連結されています。これにより、腕を水平より上に動かすと、肩甲骨が引っ張られて肩甲骨が動く挙上による運動が再現できます。また、上腕の内旋・外旋も可能です。

運搬時などに肩部の破損を防ぐため、肩甲骨は胸腔内をとおるバーにネジで固定されていますが、使用時にはこのネジを緩めることにより、腕の動きが肩甲骨に伝わりやすくなります。

## 前腕

肘関節はリアルな屈曲、伸展を示すとともに、前腕と上腕の交互作用も再現できるよう作られています。また、橈骨と尺骨の連動により回内・回外も再現できます。

## 手

手は形状の安定を高めるため、手根骨、中手骨の動きは比較的制限されておりますが、指骨の屈曲は容易に行なえます。

# フィジオロジカル骨格モデル

## 日本語

### 股関節

大腿骨頭と寛骨臼の連結構造は内転・外転、内旋・外旋、屈曲・伸展など、実際に見られるすべての動きの再現を可能にしています。脚の動きが骨盤、脊柱へ伝わる様子も解説できます。

### 膝関節

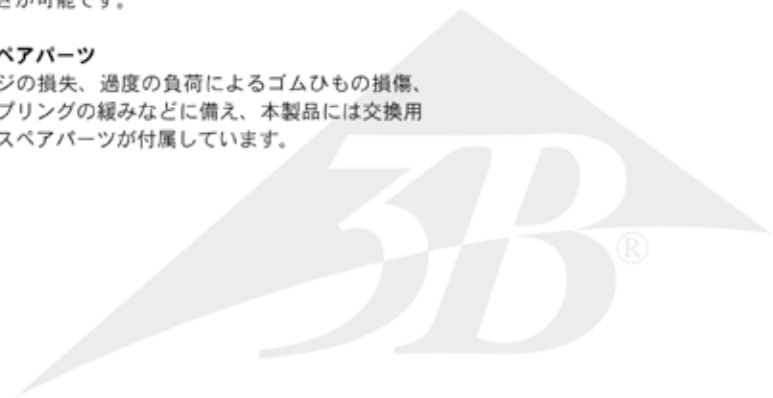
屈曲・伸展を容易に再現できます。

### 足

足の骨は足根骨から末節骨まで互いにゴムひもでつながれているためすべての関節において自由な動きが可能です。

### スペアパーツ

ネジの損失、過度の負荷によるゴムひもの損傷、スプリングの緩みなどに備え、本製品には交換用のスペアパーツが付属しています。



# Физиологический скелет

Русский

Этот уникальный скелет был разработан для иллюстрации поддерживающей функции подвижной костной системы. В отличие от других скелетов, которые в основном создают как наглядные модели для изучения анатомии, этот скелет позволяет имитировать развитие физиологических движений.

Вы можете и наглядно иллюстрировать движения, показывая взаимодействие отдельных костей и суставов и их поведение под давлением (смещение на себя и от себя, растяжение). При этом можно руками ощутить реакцию скелета в целом на каждое движение и обнаружить наилучшие точки для передачи нагрузки в костных структурах.

Вы можете работать со скелетом в вертикальном (подвешенном) или горизонтальном положении.

## Сборка

Проще всего собрать скелет, поместив все его части перед собой на полу.

- Присоедините 5 кронштейнов основания к центральному отделу.
- Соедините между собой две половины стержня на треноге и ввинтите стержень на треноге в центральную секцию основания.
- Прикрепите череп, проведя выходящий из позвоночного столба стержень через отверстие в крыше черепа. При недостаточной длине стержня можно слегка согнуть позвоночный столб. Сначала поместите на этот стержень металлический диск, затем пружину и закрепите их рифленой гайкой (= гайкой в форме диска). Затем прикрутите к стержню подвесное устройство.
- Положите скелет (верхнюю часть туловища с руками и череп) перед собой на полу. Ноги прикрепляют с помощью соединительных штифтов и прикручивают между крылом подвздошной кости и крестцом. Симфиз фиксируют с помощью другого соединительного штифта и прикручивают. Мы рекомендуем не затягивать винты до тех пор, пока не установлены все соединительные штифты.
- Теперь, с помощью подвесного устройства повесьте скелет на крючок треноги – установка закончена.

Особую ценность представляет максимально реалистичное отображение движений во время сборки скелета. Далее кратко описаны наиболее важные особенности.

## Череп

Череп модели состоит из трех частей. Крышу черепа можно удалить, чтобы увидеть внутреннее строение черепа. Нижняя челюсть подвижная. Спиральная пружина в подвесном устройстве над крышей черепа обеспечивает хорошую подвижность в области шейного отдела позвоночника, когда голова наклонена вперед, а скелет находится в горизонтальном положении лицом вниз.

## Позвоночный столб

Позвоночный столб соединен подвижно и имеет естественный изгиб. Физиологические движения очень хорошо выполнять в горизонтальном положении лицом вниз.

## Грудная клетка

Грудина и края ребер сделаны из эластичного материала и скреплены пружиной так, чтобы можно было показать также движения в области грудной клетки.

## Плечевой сустав

Плечо и лопатка реалистично соединены между собой. При подъеме руки выше горизонтального уровня движения реалистично передаются на лопатку.

Для обеспечения устойчивости пояса верхних конечностей (особенно при транспортировке модели) лопатку крепят к грудной клетке винтом. Этот винт можно ослабить, чтобы облегчить передачу движения.



## Предплечье

Соединение в локтевом суставе делает возможным реалистичное сгибание и разгибание, а также хорошую передачу нагрузки между плечом и предплечьем. Также возможно вращательное движение предплечья между плечевой и лучевой костью (пронация и супинация).

## Кисти

Подвижность запястья ограничена, поскольку для устойчивости кисть при сборке относительно фиксирована. Удобно моделировать сгибание пальцев и противопоставление большого пальца.

## Тазобедренный сустав

Мышечок бедренной кости и углубление в тазовой кости соединены реалистично, с движениями бедра во всех возможных физиологических направлениях, включая ротацию вокруг вертикальной оси. Также легко определить передачу нагрузки и движение от голени к бедру и позвоночному столбу.

## Коленный сустав

Голень можно сгибать и разгибать. Легко выполнять ротацию кнаружи и внутрь в естественном объеме.

## Стопа

Эластичное соединение между собой и плюсневых костей, и костей отдельных фаланг обеспечивает хорошую подвижность всех суставов.

## Набор для ремонта

В прилагаемом ремонтном наборе есть запасные части на случай утраты винта, разрыва резиновой ленты вследствие избыточного давления или неисправности пружины.

# 生理形态上的骨骼模型

英文

## 生理形态上的骨骼模型

为了形象的显示人体活动性骨骼系统对人体的支承功能，研究者设计了该独特的骨骼模型。既往的骨骼模型主要用于解剖学的形态研究，与该模型相比，您会发现该模型有着明显不同的优点，那就是您可以通过该模型模拟人体骨骼生理运动过程。

在该模型上，您既可以观察各块骨骼、关节之间的相互运动，也可以观察各块骨骼在诸如拉、压以及伸缩等压力作用下的行为变化。当您在对该骨骼系统上施加上述作用力时，您可以通过您的手感受到整个骨骼系统在您施加每一种作用力之后的反应，以及可以确定该骨骼的最佳力量转移点。

该骨骼模型无论是处于悬挂的垂直位，还是平卧位，您都可以在上面进行操作。

### 安装

首先您可以将该模型的各个部件放在地板上按照部位摆放好，然后就可以很容易的将其组装好。

- 将5个部件的基底端与中间部分连接起来。
- 将三脚架的两部分彼此连接起来，并在中间部件的基座上用螺钉旋紧。
- 通过椎管穿入一根固定杆，至颅顶，将头颅固定在模型上。如果该固定杆比较短，您可以通过稍微弯曲脊柱，使得固定杆能达到颅顶。首先在颅顶固定杆顶端放置一金属盘，然后稍向下压金属盘，露出固定杆顶端，使用滚花螺母（盘形螺母）在该杆上拧紧。在此之后，在固定杆上装上悬挂装置。
- 您可以在地板上摆放好上身，上肢以及头颅的骨骼。髂骨翼部以及骶骨之间通过螺母固定在一起，并通过链接销将双下肢固定在该模型上。前连合之间也是通过链接销或螺母链接在一起。我们建议您在所有的连接销按上之前，不要将螺母拧的过紧。
- 之后，安上悬挂装置，将该模型悬吊于三脚架的钩子上，也即结束了所有的安装过程。

该模型最大的优点就是在安装好骨骼之后，可以最大可能的模拟人体真实的骨骼运动。为了使您更清楚的了解该模型，我将该模型最重要的特点简要的概述如下。

### 头颅

该头颅模型由三部分组成。颅顶部骨质可以摘除，通过该操作，您可以观察到颅内面的结构。下颌关节是可以活动的。模型颅顶上方的螺旋形弹簧使得该模型的颈椎部有很好的活动性，也就是当您将该模型平放在地板上时，您还可以将其头颅向前方弯曲。

### 脊柱

该模型上的脊柱是由单独的活动部件组装在一起的，而且可以显示自然的生理弯曲。当将其平放在地板上时，您还可以对其进行各种生理训练的操作。

### 胸部

胸骨与肋骨的末端均是由弹性材料构成，并通过弹簧固定在一起，因此，您可以通过该模型显示胸部正常的胸廓运动。

### 肩关节

上臂和肩胛骨通过近似逼真的装置连接在一起。所以当您在抬起模型的上臂超过水平面之上时，您可以看到该模型的肩胛骨也相应的运动，达到了最逼真的模拟。

在运输的过程中，为了保证模型肩胛带的稳定，我们通常使用一个固定螺母将上臂固定在模型的胸部。当您再次需要模型人体上臂的运动时，您可以卸下该螺母即可。

### 前臂

肘关节的连接装置也非常的逼真，其可以模型人体肘部各个方向上的活动，拉伸以及上下臂之间力量的传导。同样该模型还可以最大可能的模拟人体前壁的尺骨与桡骨之间的旋前与旋后活动。

## 手

为了保证最大可能的稳定性，该模型上的手与前壁之间是采用相对固定的方式连接在一起的，所以其不能模拟人体的腕部活动。但是手指之间连接还是采用比较灵活的方式，因此各手指之间的活动以及拇指的对掌运动很容易模拟的。

## 髌关节

股骨头与髌臼之间的连接也很逼真，所以该模型可以模拟人体大腿各个方向上的生理运动，甚至可以模拟大腿沿着垂直轴的旋转运动。而且在此模型上还可以轻松辨认力与运动从腿部向髌部以及脊柱传导的过程。

## 膝关节

该模型上，小腿可以通过膝关节向后及前进行曲屈与伸展活动，以及最大可能的模拟人体的小腿旋外及旋内运动。

## 足

足部所有跗骨与各趾骨之间均采用弹性材料连接，因此该模型可以模拟人体足部各个关节的活动。

## 修理工具

如果您在进行操作时，出现如下的情况，比如螺母脱落、橡皮圈断裂以及弹簧损坏，您可以使用修理包中的备用部件，对上述装置进行更换。

Bu benzeri olmayan iskelet, hareketli iskelet sisteminin destekleyici işlevini örneklemek için geliştirilmiştir. Anatomi çalışmaları için görsel model olarak tasarlanan diğer iskeletlerden farklı olarak, bu iskeletle fizyolojik hareketlerin gelişimlerini simüle edebilirsiniz.

Her kemik ve eklemin karşılıklı etkileşimini sergileyerek hem hareketleri, hem de bunların basınç (çekme, itme, germe) altında verdikleri tepkileri gösterebilirsiniz. Tüm bunları yaparken, tüm iskelet sisteminin her harekete nasıl tepki verdiğini ellerinizle hissedebilir ve kemik yapılarının güç transferi için belirlediği, mümkün olan en iyi noktaları belirleyebilirsiniz.

İskeletle hem dikey (asılı) hem de yatay (yatırılmış) pozisyonlarda çalışabilirsiniz.

## Kurulum

İskeleti monte etmenin en kolay yolu, tüm parçaları yere önünüze sermektir.

- Tabanın 5 adet kolunu merkez kısma bağlayın.
- Tripod çubuğunun iki yarısını birbirine bağlayın ve bunları tabanın merkezine vidalayın.
- Omurgadan çıkan çubuğu kafatası çatısına geçirerek kafatasını iskelete takın. Eğer çubuk montaj için çok kısaysa omurgayı az bir miktar bükebilirsiniz. Öncelikle bu çubuğun üzerine metal disk, ardından yayı yerleştirin ve ve bunları tırtıllı somunla (disk şeklindeki) birbirine bağlayın. Sonrasında asma aparatını çubuğa vidalayın.
- İskeleti yere önünüze yatırın (kollar ve kafatası olan vücudun üst kısmı). Bağlantı pimlerini ve vidaları kalça kemiği (ala of the ilium) ve kuyruk sokumu kemiği arasında kullanarak bacakları takın. Simfiz (kemik için kaynaşma) başka bir bağlantı pimi ve vidayla tutturulur. Tüm bağlantı pimlerini (vidaları) yerine yerleştirmeden vidaları sıkmamanızı öneririz.
- Şimdi asma aparatıyla iskeleti tripodun üzerindeki kancaya asabilirsiniz - kurulum tamamlanmıştır.

İskelet montajında hareket kapsamının olabildiğince gerçekçi şekilde gösterilmesine azami hassasiyet gösterilmiştir. Aşağıda iskeletin en önemli özelliklerinden kısaca bahsedeceğiz:

## Kafatası

İskelet modelinin kafatası üç kısımdan oluşur. Kafatası çatısı iç kafatası yapısını görmek için çıkarılabilir. Alt çene hareketlidir. Kafatası çatısının üzerindeki asma aparatındaki spiral yay, iskelet yatay pozisyondayken kafa öne eğildiğinde servikal omur bölgesinde hareketlilik sağlar

## Omurga

Omurga esnek bir şekilde monte edilir ve doğal eğriliğinde görünür. Fizyolojik egzersizler yatay pozisyonda kolaylıkla yapılabilir.

## Göğüs Kafesi

Sternum ve kaburga uçları elastik maddeden yapılmış ve yayla sabitlenmiştir. Böylelikle göğüs kafesindeki hareketler gösterilebilmektedir.

## Omuz Eklemi

Üst kol ve kürek kemiği gerçekçi bir biçimde birbirine bağlanmıştır. Kol yukarı kaldırıldığında, bu hareket gerçekçi bir şekilde kürek kemiğine aktarılır.

Omuz kemirinde (ör. Modelin taşınması sırasında) sabitliği sağlamak için, kürek kemiği göğüs kafesinde vidalanır. Bu vida hareket aktarımını kolaylaştırmak için gevşetilebilir.

## Ön Kol

Dirsek eklemindeki bağlantı alt ve üst kol arasındaki güç aktarımının iyi bir şekilde yapılmasının yanı sıra, mümkün olduğunca gerçekçi bir esneklik ve uzama sağlar. Dirsek kemiği (ulna) ve önkol kemiği (radial) arasındaki ön kolun dönme hareketi de (pronasyon ve supinasyon) yapılabilir.

## Eller

Ellerin montajı stabiliteyi sağlamak için nispeten sabit yapıldığı için, carpalia (el bileği kemiğinin) hareketleri kısıtlıdır. Parmakların esnemesi ve başparmak karşıtlığı kolaylıkla simüle edilebilir.

## Kalça Eklemi

Femurun eklem yumrusu ve kalça kemiğinin oyuğu birbirine gerçekteki gibi bağlıdır. Dikey eksenler çevresindeki rotasyonlar dahil mümkün olan tüm fizyolojik uyluk hareketlerini yapabilir. Bacaktan kalçaya ve omurgaya doğru olan güç ve hareket aktarımı kolaylıkla görülebilir.

## Diz

Alt bacak esnetilebilir ve uzatılabilir. Dışa ve içe doğru hareketler doğal sınırları içerisinde kolaylıkla yapılabilir.

## Ayaklar

İki ayak bileği ve her bir falanksın kemikleri birbirlerine esnek bir şekilde bağlıdır ve tüm eklemlerde kolay hareket sağlar.

## Tamir Takımı

Vıdanın kaybolması, plastik şeritlerin fazla basınçtan etkilenmesi ya da yayların gevşemesi gibi durumlarda kullanılacak olan yedek parçalar, tamir takımının içinde mevcuttur.





# 3B Scientific

A worldwide group of companies



3B Scientific GmbH

Rudorffweg 8 • 21031 Hamburg • Germany

Tel.: + 49-40-73966-0 • Fax: + 49-40-73966-100

[www.3bscientific.com](http://www.3bscientific.com) • [3b@3bscientific.com](mailto:3b@3bscientific.com)

© Copyright 1999 / 2012 / 2014 / 2016 for instruction manual and design of product: 3B Scientific GmbH, Germany