

# Vorwort

Denn es ist nicht die  
Gewohnheit des Wahren,  
ohne Verhüllung zu kommen  
und sich von Jedem erkennen  
zu lassen.

---

*(Erhart Kästner: Ölberge,  
Weinberge – Hochburg der  
Bilder)*

Die für den Menschen typische Körperhaltung ist unter vielen Aspekten untersucht. Auch „von labilem Gleichgewicht im Schwerfeld der Erde“ (SCHEDE, 1927) ist die Rede, vom „Kampf zwischen Schwerkraft und Aufrichtung“, und von der Einbeziehung der Schwerelinie beim Untersuchungsvorgang (GROENEVELD, 1975). ROUX maß 1885 dem Einfluß der Kräfte, die die Wirbelsäule im Schwerfeld der Erde zu überwinden hat, die entscheidende Bildungsursache für die Entstehungen der Wirbelsäulenkrümmungen zu. Deren prädestinierte Eigenform unterstellte dagegen z. B. VIRCHOW, 1909.

H.B. GROENEVELD gab 1990 in „Orthopädie in Praxis und Klinik“, Hrsg. Witt, Rettig, Schlegel, 1990, eine Übersicht der bestehenden Literatur zum Thema „Haltung“ und resumierte, noch heute gelte der Satz von TAILLARD, 1964: „Trotz aller Untersuchungen bleibt das Problem der Haltung das Ungeklärteste im Gebiet der Orthopädie.“

Zum Problem der Haltung ist in v. LANZ/WACHSMUTH, Praktische Anatomie, zweiter Band, Rücken, 1982, ausgeführt: „Die körpereigenen Formen und Kräfte, mit denen sich der Mensch im aufrechten Gleichgewicht hält, bilden ein geschlossenes Haltungssystem.“ Wenig später: „Alle krankhaften Abweichungen in der Statik erfordern eine vermehrte kompensatorische neuromuskuläre funktionelle Anstrengung. Ein funktionelles Versagen wird mit der Zeit aber auch die Form verschlechtern, womit der Teufelskreis eingeleitet ist.“ Doch: „Die Normalhaltung ist äußerst schwer zu definieren.“

Die Schwerkraft also, aufgefangen im aufrechten Haltungssystem des Körpers, dessen statische Abweichung zwar funktionelle, doch oft vergebliche Anstrengung auslöst, um eine kaum definierte Normalhaltung wiederzugewinnen!

Der zweite aus v. LANZ/WACHSMUTH zitierte Satz bedeutet im Umkehrschluss: Nur geringe neuromuskuläre Aktionen halten das aufrechte Gleichgewicht.

Doch die Reaktionen des Bewegungsapparates auf die Schwerkraft sind vielfältiger:

Im absoluten Raum der NEWTON'schen Physik besteht die Eigenschaft von Masse unabhängig davon, ob andere Masse existiert. Wenn letztere dazukommt, wirkt beider Schwerkraft im Sinne der Anziehung aufeinander, d. h. die beiden Massen beschleunigen sich gegenseitig. Die Erde beschleunigt auf ihrer Oberfläche eine andere Masse mit dem Faktor fast 10 ( $g = 9,81 \text{ m/sec}^2$ ), diese aber auch die Erde um einen der anderen Masse entsprechenden Betrag, und beide reagieren darauf. Der Mensch nicht nur, indem er sich im aufrechten, ökonomischen Gleichgewicht hält und der Erdbeschleunigung widersteht, sondern auch gegen den Bodenwiderstand sich bewegt, die Gewebe dazu produziert, unterhält und regeneriert. In der kausalen Histogenese bilden sich die spezifisch dazu geeigneten Gewebe. Solche Aufgabenteilung geschieht konsequent, sodass jede Ableitung der Beanspruchung des Bewegungsapparates, welche sich nicht in den Funktionen, bzw. Eigenschaften von Knochen, Sehnen und Bändern, Knorpel u. a. widerspiegelt, zumindest unvollständig ist.

Im Zusammenhang mit Körperhaltung wird in diesem Buch der Begriff „Senkrechte“, das Adjektiv „senkrecht“ vermieden. Das Kapitel „Körperhaltung – das Problem“ bezeichnet und begründet die „normale Haltung“ als eine „lotrechte“. Der Sprachgebrauch setzt zwar lot- und senkrecht gleich, aber in der Gravitation geht es um die Wechselwirkung von Massen im Gravitationsfeld (A. EINSTEIN), und dieser muss der Bewegungsapparat standhalten. Die Richtung des Lotes bestimmen nun einmal die Wechselwirkungen zwischen Erde mit deren Zentrifugalkraft, Mond, Sonne (u. a.) je nach deren Konstellationen zueinander.

Wechselwirkungen – nur darum geht es in der Bio- und Pathomechanik – sind immer mehr als eine Wirkung. Mit jedem weiteren erkannten, sich daran beteiligenden Parameter gleicht das abgeleitete Ergebnis immer vollkommener der Vorlage in Gestalt des Bewegungsapparates.

CULMANN's „Graphische Statik“ z. B. ergab nur einen Krückstock, aber kein koxales Femurende. PAUWELS' Kran modelliert den Weg zum Leichtbau dieses Gerätes. Doch weil den anatomischen Konsequenzen daraus, dass Seile bzw. Verstrebungen die Zug- bzw. Druckkräfte auffangen, nicht konsequent genug gefolgt wurde, blieb es bei „Zugtrabekeln“. Folglich dokumentieren diesbezügliche Computersimulationen

unvollständige Programmierung, und das, was „Simulation“ heißt: Verstellung, Vortäuschung.

Zur Frage, was denn Wissenschaft sei, äußerte sich 2004 CARLO ROVELLI (in „Wenn es die Zeit nicht gäbe?“, Deutsche Erstausgabe 2018, Rowohlt Taschenbuchverlag), der die Idee der Schleifenquantengravitation zur Vereinigung der Allgemeinen Relativitätstheorie mit der Quantenmechanik hatte:

„Tatsächlich ist nichts relativer in unserer Kultur als die Wissenschaft selbst. Die Wissenschaft entwickelt sich genau deswegen weiter, weil sie sich der Grenzen aller Erkenntnis völlig bewusst ist. Ihre Stärke liegt in ihrem Zweifel an den eigenen Konzepten. Sie glaubt niemals hundertprozentig an ihre eigenen Ergebnisse. Sie ist sich bewusst, dass wir die Welt nur auf der Grundlage unserer Erkenntnis erklären können, doch diese Grundlage ist in ständigem Wandel begriffen.“

Damit, und mit dem Zitat A. EINSTEINS, das W. HEISENBERG in „Der Teil und das Ganze“ anführt, soll auch für die medizinische Diagnostik gelten: „Erst die Theorie entscheidet darüber, was man beobachten kann.“

**Der Inhalt dieses Buches will nicht verwirren, sondern bestehendes Wissen ergänzen:**

Der Anlass zu diesem Buch entwickelte sich in den 1990er Jahren – wegen ergebnisloser Suche in der Literatur nach einer anderen Ursache als der bekannten Druck- und Zug Wechselbeanspruchung für Ermüdungsbrüche der DCP-Großfragmentplatte zur osteosynthetischen Versorgung von Femurschaftbrüchen (siehe Verriegelungsmarkknagelung S. 255) – mit der fragenden Feststellung, zum Zweibeinstand könne nur eine lotrecht verlaufende Knochenstruktur im schräg stehenden Femur das Körpergewicht abstützen, da sonst das verlaufsbedingte Biegemoment der „Traglinie“ die varische Verformung des proximalen Femurs auslösen würde (WOLFF, PAUWELS, KUMMER).

Auf der Grundlage langer chirurgisch/unfallchirurgisch/orthopädischer, klinischer Erfahrung wurden etablierte Wissensinhalte zum Bewegungsapparat in Lehrbüchern und medizinisch-wissenschaftlicher Literatur hinterfragt und analysiert. Dabei wurde immer eindeutiger, dass

1. auch die Bänder als extrem Kraft aufnehmende und übertragende Strukturen,
2. die Synovia in der Eigenschaft als hydraulisch wirkende Flüssigkeit,
3. die kausale Histogenese der spezifischen Gewebe zur Kontrolle ihrer Funktion einzubeziehen und die spezifischen Funktionen aller Gewebe konsequent zu beachten sind.

Anders als jedes wissenschaftliche Experiment ließ sich der Bewegungsapparat als das perfekte Experiment (der Natur) auffassen, dessen Parameter in Form

unterschiedlicher Gewebe auf korrekte oder gestörte und der klinischen Untersuchung zugängliche Funktionen zuverlässig reagieren.

Geradezu als Abbild biomechanischer Normfunktion des Bewegungsapparates erwiesen sich die regelrecht liegende Lastlinie und die Trabekelstrukturen des coxalen Femurs. Beides zu verstehen, war die für mehrere hundert Kilogramm zugfeste Hüftgelenkscapsel einzubeziehen, ebenso das Lig. Iliosacrale interosseum, um nicht nur die Hydraulik der Gelenke, sondern die funktionelle Logik des Bewegungsapparates in der kausalen Histogenese zu erkennen. Diese erweist sich dann als Indikator und Kontrolle für jeweils angewandte Therapie.

Da die Gravitation ständig Druck auf den Körper ausübt (in Wirklichkeit ist es der Gegendruck am Fußboden gegen den Zug der Gravitation), wurden die Arme als hängendes System (d. h. ohne Gegendruck) nicht in die Betrachtungen einbezogen. Das Gewicht des Schultergürtels und der Arme belastet jedoch direkt und indirekt die Wirbelsäule sogar in horizontaler Richtung und ist dadurch integraler Bestandteil der Körperhaltung.

Erst die Kombination, die Erdbeschleunigung  $g$  sowohl abzustützen als auch anzuhängen, ließ in der Frontalebene das Oberkörpergewicht über den Beckenring in die beiden Beine des Zweibeinstandes umleiten und dadurch die normale, biomechanische Körperhaltung definieren.

Deren Verlust gab sich als Summe pathogenetischer Korrelate zu erkennen, die sich zwar in einzelnen Körperregionen zeigen, aber nicht isoliert auftreten.

Als Ergebnis ließen sich die bisherigen Erkenntnisse über die Bio- und Pathomechanik von der HWS bis zu den Zehen ergänzen. Dies erlaubt einerseits dem Kliniker breiter fundierte causale Therapie, sieht andererseits den Patienten in einer aktiveren Rolle, denn er ist es, dem zu dem verlorenen lotrechten Gang und Stand verholffen werden muss, in dem er als kleines Kind und vor seiner Erkrankung lebte.

Das Buch entstand in drei konzentrierteren Beschäftigungsphasen mit der Bio- und Pathomechanik des Bewegungsapparates des Menschen während dreier Jahrzehnte.

Während der ersten, wichtigsten Phase in den 90er Jahren bis 1998 wurden zur Statik des Femurs im entspannten Zweibeinstand die senkrechte, knöcherne Lastlinienstruktur im Femur gefunden, die Gelenkhydraulik am Beispiel der Femurgelenke, und die Trabekel des coxalen Femurs als reine Drucktrabekel abgeleitet.

Diese drei Themen gehören überraschenderweise funktionell zusammen und demonstrierten dies 1998 in der Monographie mit dem Titel „Zwischen Biomechanik und Pathomechanik des Femurs, Überlegungen zu einem Prozess“, die herauszugeben B.G. WEBER, St. Gallen, dringend gefordert hatte.

Die Veränderungen von der Bio- zur Pathomechanik geschehen im allmählichen „Verlust der lotrechten Haltung“ und stellten sich nicht nur für die „primäre“ Arthrose der Femurgelenke als ursächlich heraus.

In der zweiten Erarbeitungsphase von 1998 bis in die erste Hälfte des 2000er Jahrzehnts folgten Ableitungen zur Biomechanik des Beckenringes als Druckring, des Acetabulums und zur Sicherstellung der Hydraulik des Hüftgelenks.

Zudem ließ sich der bereits skizzierte „Verlust der lotrechten Haltung“ zwischen HWS und Becken detaillierter beschreiben, denn auch die Wirbelsäule selbst reagiert auf den Verlust mit spezifischen, pathomechanisch definierbaren Degenerationen, die bisher ursächlich nicht mit der funktionellen Logik der Körperhaltung und der spezifischen Belastungstoleranz der Gewebe begründet wurden.

In der dritten Erarbeitungsphase ab 2016 konnte die bio- und pathomechanische Funktionskette des Haltungsverlusts ergänzt und bis zu den Zehen verfolgt werden, wobei sich die Hyperlordosierung der LWS als das zentrale Ereignis herausstellte.

Schließlich ließ sich 2018 die „normale Haltung“ als biomechanische Funktionskette „a.p. und seitl.“ definieren, und gegen den pathomechanischen Haltungsverlust abgrenzen.

Die unverändert aktuellen Aussagen der Phase 1 und deren Einleitung wurden überarbeitet und an den inhaltlich passenden Stellen eingefügt. Ursprünglich wurde die physikalisch korrekte Einheit Newton (N) für Gewichtskraft gewählt. Auf der Erdoberfläche beträgt sie:  $1 \text{ kg Masse} \times 9,81 \text{ msec}^{-2} = 9,81 \text{ N}$ . Da alltäglich aber und im Kontext mit bestehender Fachliteratur die Einheit kg für Gewicht verwendet wird, bedienen sich die „Erweiterungen“ dieser vertrauten Einheit und verzichten auf die Umrechnung zwischen Newton und Kilogramm ( $1 \text{ N} = 1/9,81 \approx 0,102 \text{ kg}$ ).

Das Manuskript zu dem entdeckten Inhalt des vorliegenden Buches zu verfassen, ist die „eine“, daraus das gut les- und anschauliche Buch zu gestalten, die „andere Seite“ der Medaille, deren Rand Verleger und Autor in gegenseitigem Respekt und Vertrauen verbindet.

Herr Volker Thurner, Leiter des Verlags Lehmanns Media, einte das nicht einfache Geschehen des Fach- und Verlagsinteresses mit feinem Gespür für thematische Zusammenhänge und brauchte wohl Geduld, bis der in verlegerischen Dingen nicht erfahrene Autor auch deren Regeln soweit kannte, dass sich dieses Buchprojekt zu einem guten Ende bringen ließ.

Von Herzen danke ich Herrn Volker Thurner zu solcher Zusammenarbeit, die ich jedem Autor wünsche.

Murnau, 2016 – September 2021  
Siegfried Garbe