

# **Lessons from Nature: Achieving Postural Balance Inspired by Biomechanics and Natural Symmetry.**

**Author: Alexandra Türk-Espitalier**

Poster: Art in Motion Symposium 16-17 May 2025, Hochschule für Musik und Theater München

## **Abstract**

Musicians playing asymmetrically held instruments are particularly susceptible to playing-related musculoskeletal disorders (PRMD) (1,11,12). But playing in a sustained asymmetrical posture is unavoidable (4) and it is crucial that musicians learn to cope with the demands that this asymmetry places on their anatomical structures and function (10). Standard prevention of PRMD includes education about physical competence, implementation of healthy practice habits and execution of specifically tailored exercises (5,6). However, as musicians being artists, they could also benefit from a more holistic approach additionally to the trusted preventative measures (8). This poster suggests exploring how natural patterns of balance and harmony seen in animal movement, plant structures, or natural ecosystems can inform ergonomic approaches and postural adjustments for musicians (7).

To facilitate the transfer of these fundamental principles of physics, biomechanics, design and organization from the natural world to the postural situation at the instrument, established learning concepts can be applied, starting with factual knowledge followed by conceptual, procedural and metacognitive knowledge (2). Images, visualization and body awareness exercises play a key role in the creative work of transfer and embodiment of new movements, ideas and postural details at the instrument.

This process should be seen as an inspiration for musicians playing asymmetrically held instruments to open their mind to a world where symmetry and asymmetry coexist seamlessly (3,9). Nature can be that inspiration, as it strives for symmetry but values function over form when necessary.

## **Die Natur als Lehrmeisterin: Inspiration durch Biomechanik und natürliche Symmetrie als Hilfe für eine ausgeglichene Körperhaltung**

Musiker\_innen, die asymmetrisch gehaltene Instrumente spielen, sind besonders anfällig für spielbedingte muskuloskelettale Erkrankungen (PRMD) (1,11,12). Das Spielen in der asymmetrischen Instrumentenhaltung ist jedoch unvermeidlich (4), und es ist entscheidend, dass Musiker\_innen lernen, mit den Anforderungen umzugehen, die diese Asymmetrie an ihre anatomischen Strukturen und Funktionen stellt (10).

Zu den gängigen Präventionsmaßnahmen von PRMD gehören die Aufklärung über körperliche Kompetenzen, die Umsetzung gesunder Übungsgewohnheiten sowie die Durchführung spezieller Übungen für Musiker\_innen (5,6). Da Musiker\_innen logischerweise Künstler sind, könnten sie jedoch zusätzlich zu diesen bewährten Präventionsmaßnahmen auch von einem ganzheitlicheren Ansatz profitieren (8). Das Poster beschreibt wie natürliche Muster von Balance und Harmonie, die in Tierbewegungen, Pflanzenstrukturen oder natürlichen Ökosystemen zu beobachten sind, ergonomische Ansätze und Anpassungen der Körperhaltung für Musiker\_innen inspirieren können (7).

Um den Transfer dieser grundlegenden Prinzipien der Physik, Biomechanik, Design und Organisation aus der Natur auf die Haltung beim Instrument zu erleichtern, können etablierte Lernkonzepte angewendet werden. Diese beginnen mit Faktenwissen, gefolgt von konzeptuellem, prozeduralem und metakognitivem Wissen (2). Bilder, Visualisierungen und Körperwahrnehmungsübungen spielen eine zentrale Rolle in der kreativen Arbeit des Transfers und der Implementierung neuer Bewegungen, Ideen und Haltungsdetails am Instrument.

Dieser Prozess sollte als Inspiration für Musiker\_innen mit asymmetrischer Instrumentenhaltung gesehen werden, um ihren Blick für eine Welt zu öffnen, in der Symmetrie und Asymmetrie nahtlos koexistieren (3,9). Die Natur kann dabei eine Inspirationsquelle sein, da sie stets nach Symmetrie strebt, aber bei Bedarf die Funktion über die Form stellt.

## References

1. Ackermann, B., Driscoll, T., & Kenny, D. T. (2012). Musculoskeletal pain and injury in professional orchestral musicians in Australia. *Medical Problems of Performing Artists, 27*(4), 181–187. <https://doi.org/10.21091/mppa.2012.4034PubMed+2>
2. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing* (Abridged ed.). Allyn & Bacon.
3. Benítez, H., Lemic, D., Villalobos-Leiva, A., Bažok, R., Órdenes-Claveria, R., Živković, I. P., & Mikac, K. (2020). Breaking symmetry: Fluctuating asymmetry and geometric morphometrics as tools for evaluating developmental instability under diverse agroecosystems. *Symmetry, 12*(11), 1789. <https://doi.org/10.3390/sym12111789>
4. Bragge, P., Bialocerkowski, A., & McMeeken, J. (2006). A systematic review of prevalence and risk factors associated with playing-related musculoskeletal disorders in pianists. *Occupational Medicine, 56*(1), 28–38. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi177Academia+3>
5. Chan, C., Driscoll, T., & Ackermann, B. (2013). Development of a specific exercise programme for professional orchestral musicians. *Injury Prevention, 19*, 257–263. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2012-040618>
6. Chan, C., & Ackermann, B. (2014). Evidence-informed physical therapy management of performance-related musculoskeletal disorders in musicians. *Frontiers in Psychology, 5*, 706. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00706>
7. Damerval, C., Jabbour, F., Nadot, S., & Citerne, H. L. (2021). Evolution of symmetry in plants. In L. Nuño de la Rosa & G. B. Müller (Eds.), *Evolutionary developmental biology* (pp. 1–28). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-54022-0\\_42-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-54022-0_42-1)
8. De Alcantara, P. (2013). *Indirect procedures* (2nd ed.). Oxford University Press.
9. Lüttge, U., & Souza, G. M. (2019). The golden section and beauty in nature: The perfection of symmetry and the charm of asymmetry. *Progress in Biophysics and Molecular Biology, 146*, 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2018.10.002>
10. Nusseck, M., & Spahn, C. (2020). Comparison of postural stability and balance between musicians and non-musicians. *Frontiers in Psychology, 11*, 1253. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01253>
11. Steinmetz, A., Möller, H., Seidel, W., & Rigotti, T. (2012). Playing-related musculoskeletal disorders in music students-associated musculoskeletal signs. *European journal of physical and rehabilitation medicine, 48*(4), 625–633.
12. Wahlström Edling, C., & Fjellman-Wiklund, A. (2009). Musculoskeletal disorders and asymmetric playing posture of the upper extremity and back in music teachers: A pilot study. *Medical Problems of Performing Artists, 24*(3), 113–118. <https://doi.org/10.21091/mppa.2009.3024>

## Photos

All photos Web-Access on Friday, May 2nd 2025

All plant drawings: Haeckel, E. *Kunstformen der Natur*. (2004). 2. Auflage, Marixverlag, Wiesbaden.

Butterfly 1: <https://www.istockphoto.com/de/foto/eule-wie-tropischer-schmetterling-auf-den-fl%C3%BCgeln-isoliert-auf-wei%C3%9Fem-hintergrund-gm1128447958-297769460?searchscope=image%2Cfilm>

Butterfly 2: [https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Monarch\\_In\\_May.jpg](https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Monarch_In_May.jpg)

Corona-Virus: <https://www.istockphoto.com/de/foto/coronavirus-mutant-variation-omicron-b-1-1-529-gm1362947872-434694065?searchscope=image%2Cfilm>

DNA: Larsen, C. *Spiraldynamik. Die zwölf Grade der Freiheit*. (2001). 2. Auflage, Verlag Via Nova, Petersberg.

Face: Alexandra Türk-Espitalier

Flounder: <https://de.wikipedia.org/wiki/Flunder>

Heart: Larsen, C. *Spiraldynamik. Die zwölf Grade der Freiheit*. (2001). 2. Auflage, Verlag Via Nova, Petersberg.

Isserlis: <https://www.auditori.cat/en/artist/steven-isserlis/>

Mutter: <https://www.n-tv.de/leute/Anne-Sophie-Mutter-wird-geehrt-article406788.html>

Nautilus shell: <https://www.gettyimages.de/fotos/nautilus-shells>

Owl: <https://www.sielmann-stiftung.de/natur-schuetzen/tierwelt/eulen>

Pahud 1: <https://www.luzernerzeitung.ch/kultur/zentralschweiz/rezital-emmanuel-pahud-in-luzern-floetenzauber-mit-ebenbuertigem-klavier-ld.2584498>

Pahud 2: <https://www.concerti.de/interviews/emmanuel-pahud-ich-habe-einfach-appetit/>

Path of the moon: <https://www.giorgiahoferphotography.com/moon?lightbox=dataItem-jfdvckct>

Pentagram of Venus: <https://earthsky.org/astronomy-essentials/five-petals-of-venus/>

Pink flower: <https://mathothek.de/katalog/goldener-schnitt-von-der-blue-te-bis-zur-menschlichen-dna/blume-fuenfeck-gross/>

Purple Flower: Alexandra Türk-Espitalier

Rider: <https://www.sonja-weber-reitkunst.de/wordpress1/galerie/schaubilder/>

Skeleton: <https://www.amazon.com/Halloween-Dancing-Skeleton-Ballet-Sticker/dp/B0BCYGMLTY>

Tree 1: <https://wunschmann.de/frischer-wind/>

Tree 2: Alexandra Türk-Espitalier

Wang: <https://yujawang.com/superstar-pianist-yuja-wang-is-embracing-the-darker-side-of-classical-music-and-its-thrilling/>