Von der Handbewegung beim Gehen

Uwe Hansen

Welche Linie entsteht durch die Bewegung der Hand, wenn der Mensch geht? Diese Frage führt zu einer überraschenden Antwort. Oft wird vermutet, dass diese Linie etwa den folgenden Verlauf haben könnte (Abb. 1):

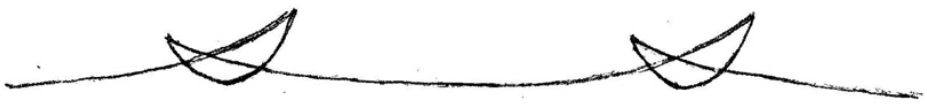

Abb. 1

Diese Darstellung zeigt: der längere Bogen beschreibt die Vorwärtsbewegung der Hand, d.h. den Teil, wo Handbewegung und Gehbewegung die gleiche Richtung haben und der kleinere Bogen beschreibt den Teil der Bewegung, in dem Handbewegung und Gehrichtung entgegengesetzt verlaufen. Die Vermutung, dass Spitzen auftreten ist naheliegend, da der Gehende den Impuls des Zurückpendelns bzw. den Impuls des Vorwärtsbewegen der Hand erlebt. Die Spitzen sind in Abb. 1 unterschiedlich hoch gezeichnet, da der Arm, wenn er nach vorne schwingt, im Ellbogengelenk abknickt, die Hand dadurch eine grössere Höhe erreicht.

Die vermuteten Spitzen können aber nicht auftreten: Wenn die Hand ihre höchste Lage erreicht hat, verändert sich ihre Höhe für einen Augenblick nicht. In diesem Augenblick bewegt sich aber der Mensch mit einer bestimmten Geschwindigkeit nach vorn – dies gilt, wenn sich die Hand vor dem Körper als auch, wenn sie sich hinter dem Körper befindet. Daher muss an diesen beiden besonderen Stellen die gesuchte Kurve in waagerechter Richtung verlaufen, dort können also keine Spitzen entstehen. Wenn man dies berücksichtigt, kommt man zu der folgenden Linie (Abb. 2):

Abb. 2

Man kann sich von der Richtigkeit dieser Darstellung überzeugen, wenn man mit gleichbleibender Geschwindigkeit an einer Wand entlanggeht und mit einem Stück Kreide die eigene Handbewegung an die Wand zeichnet.

Die gezeichnete Linie berücksichtigt ausserdem, dass man sich beim Gehen abwechselnd mit dem rechten bzw. linken Fuss abstösst. Daher bewegt man sich einmal mehr nach rechts, dann wieder nach links, stets abwechselnd. Es folgt: Die entstehende Kurve liegt nicht in einer senkrechten ebenen Fläche. In Abb. 2 befindet sich der ruhende Beobachter rechts von der gehenden Person und betrachtet die Bewegung der rechten Hand des Gehenden.

Wenn die Hand nach hinten pendelt, also entgegen der Gehbewegung verläuft, entsteht ein von der Kurve umschlossener «Innenraum». Bei bestimmten Verhältnissen von Gehgeschwindigkeit, Ausschlag der Pendelbewegung des Armes und der Grösse der Rechts-Links-Bewegung des Körpers führt die Handbewegung zu dem überraschenden Ergebnis, dass sich dieser Innenraum so ausbilden kann, dass ein Knoten entsteht. Dieser Fall ist in Abb. 2 dargestellt.

Der Knoten ist auch in Abb. 3 gut zu erkennen, bei der die Handbewegung von oben betrachtet wird. Wenn man im Gehen seine Hand beobachtet, sieht man eine Lemniskate. Wenn man einen Schritt ausführt, pendelt der Arm nach rechts und nach links. Bei zwei Schritten bewegt sich also – vom Gehenden aus betrachtet – der Arm *einmal* nach vorn, *einmal* zurück, in dieser Zeit aber *zweimal* nach rechts, *zweimal* nach links. Dieses auftretende Verhältnis 1:2 bewirkt, dass eine Lemniskate auftritt. Auf Grund der Vorwärtsbewegung wird – für einen ruhenden Beobachter – diese Lemniskate in die Länge gezogen, sodass man zur Abb. 3 kommt.

Abb. 3

Auch, wenn man die Bewegung des Kopfes beim Gehen von vorn oder von hinten beobachtet, erkennt man eine Lemniskate. Die Auf- und Abwärtsbewegung des Kopfes geschieht doppelt so oft, wie die Rechts-Links-Bewegung. Im Gegensatz zur in Abb. 3 betrachteten Lemniskate, liegt die Achse dieser zweiten Lemniskate senkrecht zur Gehrichtung.

Die Ursache der Knotenbildung liegt in der Rückwärtsbewegung der Hand, also einer Bewegungsrichtung, die der Vorwärtsbewegung des Men-