



Kephalometrie – Quo Vadis ?

3D-Kephalometrie – kritische Auseinandersetzung mit einem vielversprechenden Ansatz

Die zweidimensionale Auswertung des Fernröntgenseitenbilds ist auch heute noch der kephalometrische Standard im Bereich der Kieferorthopädie. Durch die Markteinführung verschiedener 3D-Röntgensysteme, die auf der Cone-Beam-CT-Technologie basieren, gewinnt die 3D-Kephalometrie zunehmend an Bedeutung. Doch ist tatsächlich auch alles Gold, was glänzt?

Die direkte Vermessung des menschlichen Schädels, bei der die Messwerte direkt, also in situ, erfasst werden, bezeichnet man als *Kraniometrie* (Abb.1). Sie ist ein Teilgebiet der Morphome-



Fotos: Holberg

Abb.1: Kraniometrische Vermessung am anthropologischen Schädel

trie und kommt besonders in den Bereichen Anthropologie, Ethnologie und in der Forensischen Medizin zum Einsatz. Als direkte Messmethode stellt die Kraniometrie nach wie vor den Goldstandard bei der Vermessung des Viszero- und Neurokraniums dar. Im Gegensatz zur Kraniometrie ist die *kieferorthopädische Kephalometrie* ein indirektes Messverfahren, bei dem die Messwerte nicht in situ, sondern indirekt am Röntgenbild erfasst werden. Nur so besteht für den Kieferorthopäden die Möglichkeit, auch am lebenden Patienten morphometrische Messungen durchzuführen.

Konventionelle Kephalometrie

Als Messgrundlage dient meist ein Fernröntgenseitenbild (FRS), bei dem die dreidimensionalen Strukturen des Schädels auf eine zweidimensionale Ebene projiziert werden. Hieraus ergeben sich nicht unerhebliche Projektions- und Überlagerungseffekte, die zu einem ausgeprägten Systematischen Fehler führen. Man sollte bedenken, dass sich zu diesem Systematischen Fehler zusätzlich noch ein Zufälliger Fehler addiert, wenn der Behandler bei der kephalometrischen Auswertung die anatomischen Strukturen nicht absolut exakt markiert. Diese prinzipielle Fehlerbetrachtung zur FRS-Kephalometrie macht deutlich, wie absurd es ist, wenn kephalometrische Messergebnisse (zum Beispiel Winkelmessungen) auf eine Dezimalstelle genau (zum Beispiel $0,1^\circ$) angegeben werden. Im Bemühen, besonders präzise zu sein, werden die allgemeinen Regeln der Fehleranalyse missachtet. Dem Patienten und dem Behandler wird so eine „Pseudogenauigkeit“ vorgegaukelt, die die Realität nur verzerrt widerspiegelt.

3D-Kephalometrie

Aufgrund der unbefriedigenden, zweidimensionalen Darstellung einer eigentlich dreidimensionalen Struktur (Schädel) im Fernröntgenseitenbild (FRS) hält in letzter Zeit ein neues, kephalometrisches Analyseverfahren verstärkt Einzug – die 3D-Kephalometrie. Der Systematische Fehler dieses innovativen Verfahrens ist deutlich geringer als bei der FRS-Kephalometrie, da kaum Projektions- und Überlagerungseffekte auftreten. So ähnelt der überlagerungsfreie Ansatz in der 3D-Kephalometrie dem Prinzip der Kraniometrie, wie sie in der Paleoanthropologie angewendet wird. Im Gegensatz zur Kraniometrie wird jedoch nicht an einem realen, sondern an einem virtuellen Schädel, der sich in einem virtuellen Raum befindet, computergestützt gemessen. Dieser virtuelle Schädel