 DOI: 10.18756/JfG.2019.49

FRANK SCHAEFER

Wachstumsmaß und Ackerschachtelhalm

Zusammenfassung

Für das hyperbolische Maß wurde von George Adams der Begriff Wachstumsmaß eingeführt. Die Bezeichnung legt nahe, dass es einen Zusammenhang zwischen Wachstumsvorgängen in der Natur und diesem Maß gibt. In der vorliegenden Arbeit werden Untersuchungsergebnisse dargestellt, die zeigen, dass sich das hyperbolische Maß oder Wachstumsmaß bei den Abständen der Knoten des Ackerschachtelhalms (Equisetum arvense) wiederfindet. Für diese Untersuchungen wurde ein geeignetes Approximationsverfahren entwickelt.

Summary

For the hyperbolic measure George Adams introduced the term growth measure. This name suggests that we can find the growth measure in growth processes in nature. In the present paper we show that the hyperbolic measure or growth measure can in fact be found in the distances between the knots of horsetail (Equisetum arvense). An approximation method for growth measures was developed for this research.

Einführung

In der projektiven Geometrie unterscheiden wir dreierlei Maße: das hyperbolische, das parabolische und das elliptische Maß. Dabei ist charakteristisch, dass das hyperbolische Maß zwei getrennte Unendlichkeiten besitzt, während beim parabolischen nur eine und beim elliptischen gar keine Unendlichkeit auftritt.

George Adams hat für das hyperbolische Maß den Begriff Wachstumsmaß eingeführt (u. a. ADAMS & WHICHER 1960: Anmerkung 42, S. 220). Ein Wachstumsvorgang beginnt tendenziell mit einem unendlich kleinen Wachstum, welches dann immer stärker zunimmt. Wenn das Wachstum zum Abschluss kommt, wird es wieder kleiner und tendenziell unendlich klein, bevor es zum Stillstand kommt. Dies legt nahe, dass für Wachstumsvorgänge das hyperbolische Maß geeignet sein könnte, sofern überhaupt eines dieser drei grundlegenden Maße aus der Geometrie für Wachstumsvorgänge in der Natur anwendbar ist.

Der Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense, Abb. 1*) ist eine aus Knoten und Internodien, also den Stängelteilen zwischen den Knoten, zusammengesetzte Pflanze, die durch und durch rhythmisch gegliedert ist. In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob das Wachstumsmaß beim Ackerschachtelhalm deutlich nachweisbar zum Ausdruck kommt. Die grundlegende Idee, dass dies so sein könnte, ist nicht neu. So wird der Schachtelhalm in ADAMS & WHICHER auf Seite 22 erwähnt. Aber vermutlich sind die Autoren George Adams und Olive Whicher davon ausgegangen, dass das Wachstumsmaß in der Natur nicht in exakter Weise wiedergefunden werden kann. So schreibt OLIVE WHICHER (1989: 95): »Die Geste eines solchen projektiven Wachstumsmaßes hat einen ganz eigenen Charakter, der überall erkennbar ist, obwohl die lebende Natur, die wie ein Künstler aus Substanzen schafft, nicht unbedingt exakte Maße erzielen wird.«

Obwohl also die grundlegende Idee nicht neu ist, wurde unserer Kenntnis nach bisher nicht versucht, dies in so exakter Weise zu untersuchen, wie es Lawrence Edwards sehr ausführlich und überaus erfolgreich für das Auftreten von W-Kurven in der Natur durchgeführt hat (EDWARDS 1982, 1993). Die einzigen Hinweise in dieser Richtung haben wir in der ersten Auflage des Buches von Lawrence Edwards (EDWARDS 1982: 103) gefunden. Edwards berichtet hier, dass er 11 voll ausgewachsene Pflanzen der Brennnessel im Herbst untersucht hat, aber in der stark überarbeiteten, neueren Auflage (EDWARDS 1993) ist er darauf nicht mehr eingegangen.

Um diese Untersuchungen durchführen zu können, musste zunächst ein geeignetes Approximationsverfahren entwickelt werden. In der hier vorliegenden Arbeit wird im zweiten Kapitel zunächst das Wachstumsmaß ausführlich dargestellt. Im dritten Kapitel wird das für diese Arbeit neu entwickelte Approximationsverfahren vorgestellt. Die Funktionsweise dieses Verfahrens wird im anschließenden Kapitel