

Längenmessung von Schlangen mittels Bildverarbeitung

Fachgebiet: Industrial Automation and Control

Betreuer: Dr. Horst Heck

Experte: Thomas Fankhauser

Um den Gesundheitszustand einer Schlange zu beurteilen, wird das Gewicht des Reptils in Beziehung zu dessen Länge bestimmt. Jedoch sind die momentanen Messmethoden mit erheblichen Messfehlern oder Verletzungsgefahren für das Tier verbunden. Aus diesem Grund wird ein Verfahren entwickelt, welches die Länge der Schlange mittels Bildverarbeitung einheitlich und schonend bestimmen kann.

Ausgangslage

Verschiedene Körpermerkmale, hauptsächlich das Gewicht und das Längenwachstum lassen auf den Gesundheitszustand von Schlangen schliessen. Die momentanen Längenmessmethoden sind stets mit erheblichen Messfehlern und Verletzungsgefahren für die Tiere verbunden. So liegt der Messfehler bei Schlangen unter 700 mm im Bereich von ± 5 mm bis ± 20 mm. Das Ziel dieser Arbeit ist ein präziseres Verfahren mit geringerem Messfehler zu entwickeln, welches die Tiere schonend und frei von personenabhängigen Abweichungen misst.

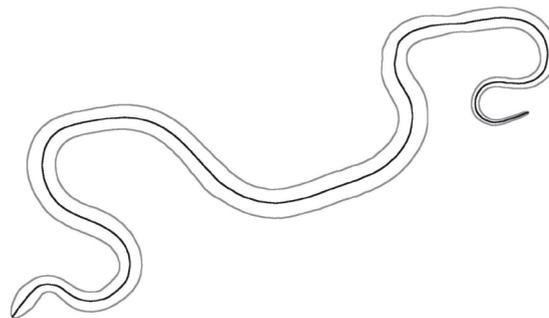
Realisierung

Die Squeeze-Box in Abb. 1 dient dazu die Schlange bei immer gleich bleibenden Bedingungen zu fotografieren. Die Squeeze-Box besteht aus einer LED Hintergrundbeleuchtung mit lichtdurchlässigem Schaumstoff. Die Schlange wird auf den Schaumstoff gelegt und mit einer Plexiglasscheibe fixiert. Ein Loch im Deckel der Abdeckung ermöglicht eine Aufnahme der Schlange ohne störende Lichtquellen. So ist die Schlange auf der Aufnahme als dunkle Kontur zu erkennen und die Länge kann erheblich besser mittels Bildverarbeitung berechnet werden.



Messbox

Die Aufnahme wird mit der entwickelten Software ausgewertet und die Länge der Schlange berechnet. Dazu wird das aufgenommene Bild in eine Ansicht mit Bezug zur Realität transformiert. Dadurch ergibt sich ein Zusammenhang von Pixelpunkten zu Distanzen auf der Messebene. Danach wird von der Schlangenkontur die Umriss- und Mittellinie mittels Bildverarbeitung extrahiert (Abb. 2). Die Linien werden mit zusammenhängenden kartesischen Koordinaten (X,Y) im Bild beschrieben. Mit einer Approximation mit optimaler Annäherungsgenauigkeit lässt sich die Länge der Linien bestimmen. Diese Längenmasse können nun für weitere Forschungen oder die Bestimmung der Wachstumsrate des Tieres verwendet werden.



Umriss der Schlange mit eingezeichneter Mittellinie

Ergebnis

Um die Genauigkeit des Messverfahrens zu ermitteln, wurden 250 Aufnahmen verschiedener Schlangennatttrappen mit einer Länge von 100 mm bis 700 mm und einer Dicke von 4 mm bis 15 mm ausgewertet. Auch wenn die grössten Abweichungen der absoluten Längen $+11.2$ mm und -12.8 mm betragen, besitzt das Messverfahren einen statistischen Fehler von nur 0.9 mm und eine Standardabweichung von 3.9 mm.

Fazit

Das entwickelte Verfahren hilft zukünftig Biologen genauere Längenmasse von Schlangen zu ermitteln. Durch Erweiterung der Software können in Zukunft auch andere Tiere, wie Eidechsen vermessen werden.



Daniel Luder



Benjamin Oehrli