

Peter A. Walther - Gutachter



Gutachten –

Der Lachs kehrt an seinen Geburtsort zurück



Peter A. Walther - Gutachter



Zahlreiche Filme zeigen den Weg der Lachse zurück zu ihrem Geburtsort, wo sie schließlich ablaichen.

Dabei haben sie oft erhebliche Höhenunterschiede zu überwinden.

Es wird oftmals so dargestellt, als ob ein Fisch mit 10 kg Eigengewicht einen Höhenunterschied von 6 bis 10 Metern - oft sogar mehr - mit eigener Muskelkraft bewältigen könnte.

Die Bilder, auf denen ein Grizzlybär in Alaska die über die Wasseroberfläche hinauskatapultierten Lachse mit der Pranke fängt und sie anschließend verzehrt, sind Legende.

Was ist richtig an dieser Darstellung? Kann der Lachs diese Höhenunterschiede mit seiner eigenen Muskelkraft schwimmend überwinden?

Die Fakten:

Wasser steht z.B. in einem Tümpel, der Wasserdruck beträgt $p = \gamma \times h$.

Je tiefer der Fisch liegt, desto mehr statischer Druck wirkt auf ihm.

Anders, wenn Wasser fließt. Der französische Physiker Bernoulli sagt, dass die Summe aus statischem Druck und dynamischen Druck immer konstant ist. Der statische Druck ist im Tümpel, wo das Wasser steht, 100%, dynamischer Druck null. Im Strahl einer Pelton-Turbine herrscht 100% dynamischer Druck. Wäre es anders, würde der Strahl platzen.

Peter A. Walther - Gutachter



Im fließenden Gewässer sind beide Zustände in immer wechselnden Größen möglich. Fließt das Wasser mit $1 \frac{m}{s}$, beträgt der dynamische Druck $51 \frac{kg}{m^2}$, fließt es mit $10 \frac{m}{s}$, so beträgt der dynamische Druck $5102 \frac{kg}{m^2}$, das sind 5102 mm WS oder fast 0,5 bar.

Das Wasser wird die Druckunterschiede auszugleichen versuchen. Denn wo Unterdruck herrscht, fließt Wasser zu, wo Überdruck herrscht, fließt es weg.

Stellen wir uns jetzt einen Wasserfall vor. Das Wasser fließt mit $1 \frac{m}{s}$, bevor es einen Knick macht und auf $10 \frac{m}{s}$ beschleunigt. Da die Summe aus statischem und dynamischem Druck immer konstant bleibt, wenn keine Energie von irgendwoher kommt, werden sich im Wasserfall Zonen bilden mit hohem Unterdruck, sogenannte Kamine.

Diese Kamine macht sich der Lachs zunutze.

Bei aufmerksamer Beobachtung wird man feststellen, dass der Lachs im Teich umher schwimmt, als ob er etwas suche. Durch die Schwimmblase kann er sein Vorhaben optimieren. Er sucht den Kamin mit dem größten Unterdruck und klinkt sich dort ein. Im Kamin herrschen ca. 0,5 bar weniger als der Luftdruck.

Er verschließt nach unten mit seinem Körper den Kamin. Von unten wird er geschoben, von oben angesaugt.

Der Lachs wird so nach oben beschleunigt. Wenn er die Reise verschläft, wird der Lachs aus dem Wasser herauskatapultiert und der Grizzlybär fängt ihn am Scheitelpunkt, weil er dort für kurze Zeit schwebt.

"Wer nicht aufpasst, den frisst der Bär"

Peter A. Walther - Gutachter



Würde der Lachs mit eigener Muskelkraft den Wasserfall hochkommen, wären bei 10 kg Fischgewicht in 1 Sekunde und 10 m Höhe = $10\text{kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 100 \frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}}$ an Leistung notwendig. 1 PS sind $75 \frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}}$, die notwendige Leistung würde 1,33 PS sein, fast 1 kW = 1,36 PS.

Das kann der Lachs nicht aufbringen, zumal die Gegenströmung mit $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ viel zu hoch wäre.

Viele Grüße
Ihr
Peter A. Walther