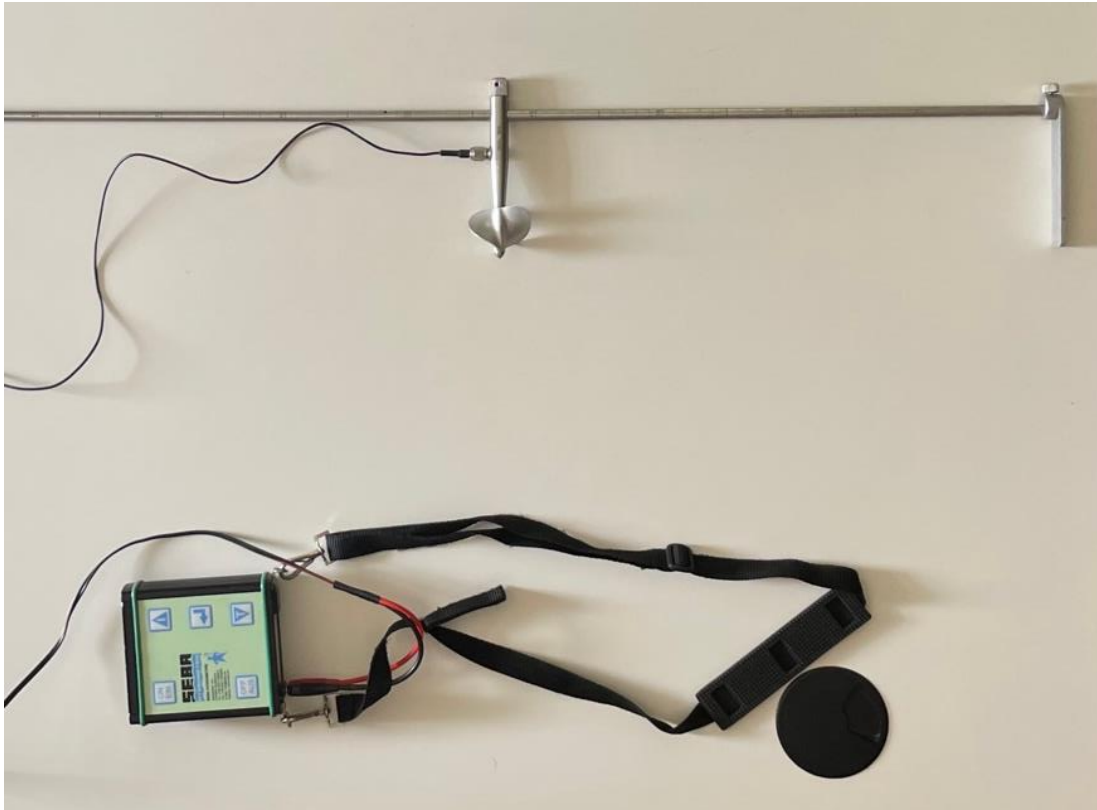




## SEBA Miniflügel M1



Ausleihbar bei:

[Dr. Andreas Braun](mailto:an.braun@uni-tuebingen.de)

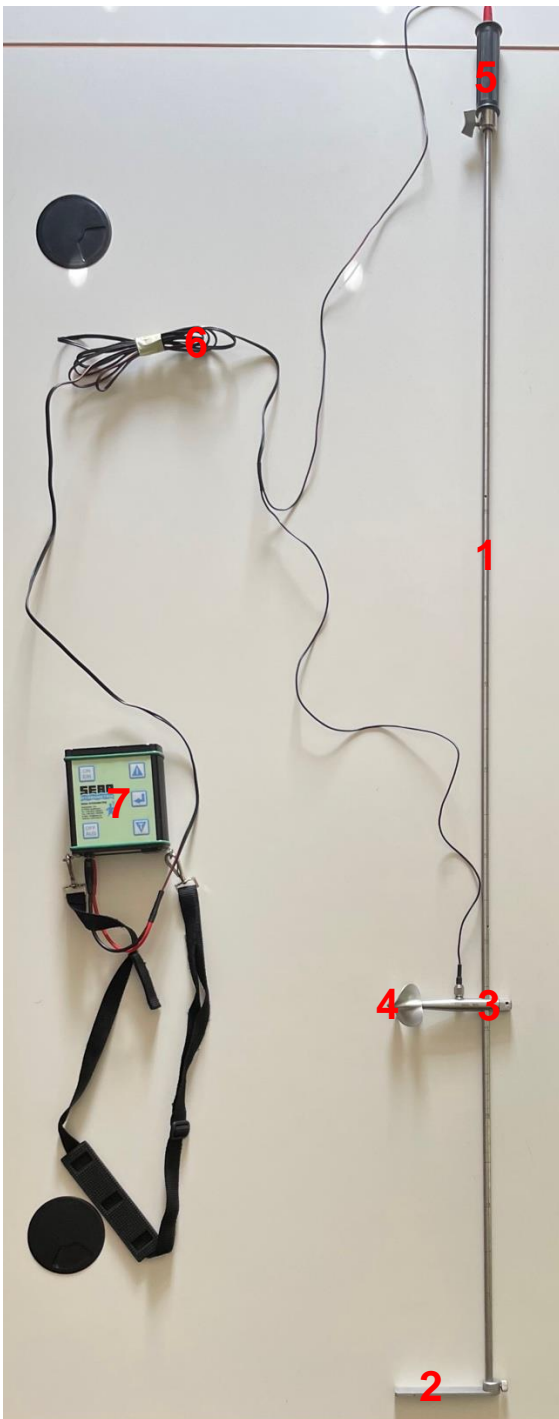
Geographisches Institut

Raum W403

[an.braun@uni-tuebingen.de](mailto:an.braun@uni-tuebingen.de)

## Über das Gerät:

Der SEBA-Miniflügel M1 wird genutzt, um Strömungsgeschwindigkeiten in Flüssen, Bächen und Kanälen mit niedrigem Wasserstand, sowie Rohrleitungen mit kleinem Durchmesser zu ermitteln.



1. Flügelstange
2. Stangenfuß
3. Flügelkörper
4. Flügelschaufel
5. Griff
6. Anschlusskabel
7. Impulszählgerät

## Bedienung des Geräts:

1. Flügelstange montieren. Dazu die drei Stangenteile ineinanderschrauben und in den Stangenfuß stecken. Griff und Anschlusskabel in die oberste Stange stecken.
2. Impulszählgerät an das Anschlusskabel anschließen
3. Vor jeder Messung prüfen, ob die Ölkammer für das Kugellager gefüllt ist und gegebenenfalls neues Öl einfüllen.
4. Für den Messstandort geeignete Flügelschaufel ermitteln. Die Schaufeln können einfach abgezogen und neu aufgesteckt werden.
5. Messung durchführen. Das Impulszählgerät ermittelt die Anzahl der Umdrehungen.
6. Strömungsgeschwindigkeit ermitteln.

## Verwendung:

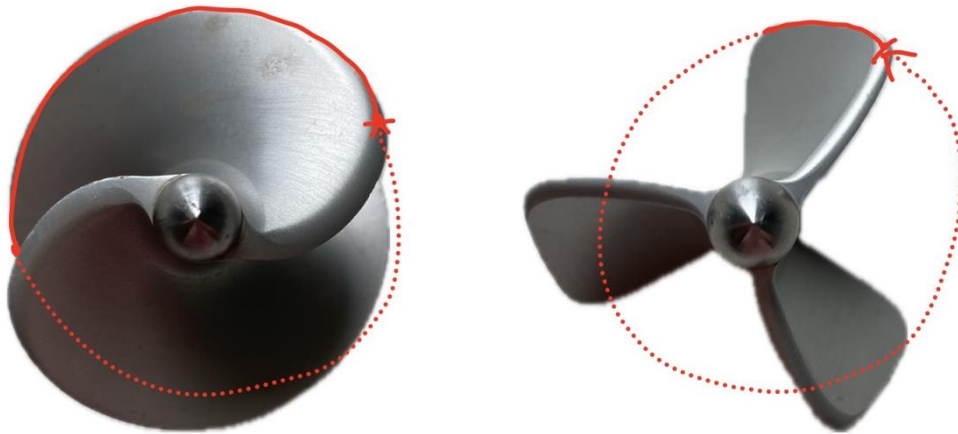
### Ermittlung der richtigen Flügelschaufel:

Dem Gerät liegen sechs verschiedene Flügelschaufeln bei. Generell gilt, dass Flügelschaufeln mit einem geringen Durchmesser und einer großen Schaufelsteigung bei höheren Fließgeschwindigkeiten genutzt werden. Trotzdem lässt sich die passende Flügelschaufel nicht im Voraus festlegen, sondern muss vor Ort durch Ausprobieren ermittelt werden.

**Durchmesser:** Der Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Punkten entlang der äußeren Kante der Schaufel.

**Schaufelsteigung:** die Länge, welche die Flügelschaufel haben müsste, damit ein Flügel eine komplette Umdrehung um die Schaufel macht.

Die Abbildung verdeutlicht das Konzept: Das linke Flügelrad erreicht bereits eine halbe Umdrehung und hat dementsprechend eine geringe Schaufelsteigung, während das rechte Flügelrad nur einen Bruchteil einer Umdrehung schafft und für die ganze Umdrehung deutlich länger sein müsste.



Linkes Flügelrad: geringe Schaufelsteigung, rechtes Flügelrad: hohe Schaufelsteigung

Bei einer Messung wird die Anzahl der Umdrehungen in einer halben Minute registriert. Dieser Wert wird anschließend durch 30 geteilt, um die Anzahl der Umdrehungen pro Sekunde zu erhalten. Aus diesem Ergebnis kann nun die Fließgeschwindigkeit ermittelt werden.

### Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit:

Die Strömungsgeschwindigkeit wird in m/s angegeben. Die Berechnung ist davon abhängig, welche Flügelschaukel genutzt wurde. Die allgemeine Formel lautet:

$$v = k \times n + \Delta$$

v = Strömungsgeschwindigkeit
k = hydraulische Steigung
n = Schaufelumdrehungen pro Sekunde
$\Delta$ = Flügelkonstante

Flügelkonstante und hydraulische Steigung können in den dem Gerät beiliegenden Tabellen abgelesen werden. Dabei ist die Art der Flügelschaukel, aber auch die Anzahl der Umdrehungen von Bedeutung.

## **Fehlerquellen:**

In natürlichen Gewässern variiert die Strömungsgeschwindigkeit je nach Tiefe und Position (Uferbereich/ Gewässermittle). Eine unzureichende Berücksichtigung dieser Strömungsvariationen kann zu verfälschten Ergebnissen führen. Auch Hindernisse wie Steine, Pflanzen oder andere Objekte im Wasser können den Strömungsverlauf verändern und so die Messergebnisse verfälschen. Darüber hinaus können Luftblasen oder Schwebstoffe den Messflügel beeinflussen, indem sie die Drehgeschwindigkeit verändern oder den Flügel behindern.

## **Anwendungsbeispiel:**

Der Seba Miniflügel wird häufig genutzt, um den Abfluss eines kleineren Gewässers zu ermitteln. Dazu wird zunächst die Strömungsgeschwindigkeit an mehreren Stellen und in mehreren Tiefen gemessen. Es werden beispielsweise entlang eines Gewässerquerschnitts zwei Messvertikalen festgelegt, die in einer Tiefe von 10 cm und 30 cm liegen. Entlang dieser Messvertikalen wird über die gesamte Breite des Gewässers im Abstand von 25 cm die Strömungsgeschwindigkeit gemessen und notiert. Anschließend kann die mittlere Strömungsgeschwindigkeit berechnet werden.

Zusätzlich muss die Fläche des untersuchten Querschnitts ermittelt werden. Der Querschnitt wird mit einer Messlatte eingemessen und anschließend maßstabsgetreu skizziert. Die Skizze kann nun in Drei- und Vierecke unterteilt werden. Der Flächeninhalt der Abschnitte wird einzeln berechnet und addiert. Der Abfluss wird berechnet, indem die mittlere Strömungsgeschwindigkeit mit der Querschnittsfläche multipliziert wird.

## **Weiterführende Materialien:**

Website des Herstellers mit zusätzlichen Informationen:

[Seba Miniflügel M1](#)