



# ANIPROP

## Windkanal ANIPROP KWK3

für Schulversuche und Praktika

[www.aniprop.de](http://www.aniprop.de)

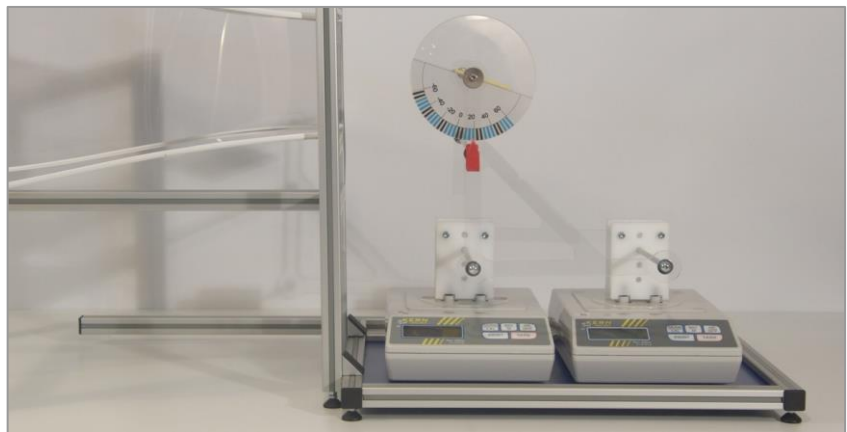
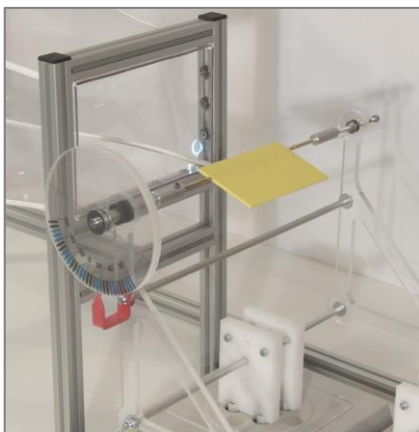
Johanna Send und  
Dr. Wolfgang Send  
GbR



### Ausstattung und Zubehör

- Zwei elektronische Waagen für die Messung von Auftrieb und Widerstand, Datenerfassung mit flexibler Software\*
- Dampferzeuger und Dampfrohr zur Sichtbarmachung der Randwirbel an den Flügelspitzen
- Einfache Strömungssonde zur örtlichen Messung von Geschwindigkeiten (Turbulenz, Impulsverlust in der Grenzschicht, Strömungsablösung bei hohem Anstellwinkel einer Tragfläche)
- Staudruckmessung mit Prandtlsonde (Anzeige auch in m/s)\*

**Abbildungen.** Antriebseinheit (oben links). Aufhängung eines Objektes (unten links), Messbühne mit Waagen und Support (unten rechts) und im Hintergrund Experimentierschiene für Zubehör. Ganze Versuchseinrichtung auf der Folgeside.



Geschwindigkeitsbereich	5-15 m/s	Bezugslänge $l$	0.06 m
Kontraktionsverhältnis	4:1 -	Reynoldszahlbereich für $l$	20 - 60 000
Nenngeschwindigkeit	12 m/s	Maximale Antriebsleistung	180 W
Messquerschnitt B x H	0.18 x 0.12 m <sup>2</sup>	Spannungsversorgung	bis 30 V
Turbulenzgrad bei 12 m/s	< 1 %	Maße: 0.5 m x 1.2 m x 0.5 m (H x B x T)	

### Beschaffung nach einem Baukastenprinzip

Unser Angebot nimmt Rücksicht auf bereits vorhandenes Experimentiergerät. Die Optionen reichen vom Windkanal ohne weitere Ausstattung bis zur Beschaffung allen Zubehörs (Tabelle auf Seite 2).

Lieferzeit: Siehe Angebotsliste unter [www.aniprop.de](http://www.aniprop.de)

\*) Windows 7, 64-Bit System und abwärts. Dateneintrag direkt in Textdatei oder Tabellenprogramm (Excel) möglich.

#### Physik des Physik des Fliegens • Planung und Bau von Versuchsanlagen • Kurse • Thematische Beratung

Firmenanschrift:

ANIPROP GbR  
Dr. Wolfgang Send

Sandersbeek 20  
D-37085 Göttingen

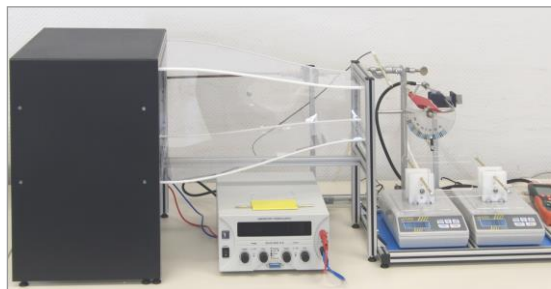
Kommunikation:

+49 551 794075  
+49 551 7905708

e-✉ [wsend@aniprop.de](mailto:wsend@aniprop.de)  
Internet: [www.aniprop.de](http://www.aniprop.de)

## Optionen für die Beschaffung

	Lieferteil	Netto	Brutto
A1	Antriebseinheit mit Kontraktionsstrecke	4,150.00	4,938.50
A2	[A1 + ] Netzteil mit Anschlusskabel	450.00	535.50
M1	Messbühne mit Experimentierschiene	350.00	416.50
M2	[M1 + ] Waagen mit Support	2,320.00	2,760.80
M3	[M1 + ] Messung Geschwindigkeit	480.00	571.20
ER	[M1 + ] Experiment Randwirbel	170.00	202.30
ES	[M1 + ] Experiment Strömungssonde	270.00	321.30
	<b>Preis für alle Teile</b>	<b>8,190.00</b>	<b>9,746.10</b>



Gesamte Versuchseinrichtung mit Antrieb, Kontraktionsstrecke und Messbühne. Waagen mit Support und Messobjekt. Teile des Zubehörs.

**Auswahl:** Nur A oder A+M, In der Liefergruppe M ist die Auswahl aller Optionen separat möglich. Die letzte Spalte enthält den Preis einschließlich 19 % Mehrwertsteuer.

**Hinweis:** Die Gestaltung der Waagen mit Support gestattet auch die Vermessung beliebiger anderer Objekte. Die Aufnahme der Objekte erfolgt über eine Tragachse mit 4 mm Durchmesser im Support.

	Lieferteil	Erläuterungen
<b>A1</b>	<b>Antriebseinheit und Kontraktionsstrecke</b> vom Querschnitt 0.36 x 0.24 m <sup>2</sup> Breite x Höhe) auf 0.18 x 0.12 m <sup>2</sup> am Strahlaustritt. Sechs leistungsstarke Lüfter mit Gleichrichtung und Siebung der Strömung. Geschwindigkeit bis 16 m/s je nach Aufstellungsort.	Antriebseinheit und Kontraktionsstrecke sind mechanisch voneinander getrennt, so dass die Antriebseinheit separat verwendet werden kann. Versorgung 0-30 V. Erforderliche Leistung ist 180 W. Alle Rahmenteile sind Mechanik-elemente der Serie item MB Systembaukasten.
<b>A2</b>	<b>[A1 + ] regelbares Netzteil</b> 0-32 V, 0-10 A mit Anschlusskabel.	Eichblatt für den Zusammenhang zwischen Spannung und Windgeschwindigkeit wird mitgeliefert.
<b>M1</b>	<b>Messbühne mit Experimentierschiene</b> mit der Grundfläche 0.39 m x 0.44 m (Breite x Tiefe in Stromrichtung). Grundfläche für die beiden elektronischen Waagen.	Die Experimentierschiene ist ein seitlich verlaufendes Mechanikelement (Vierkant 20 x 20 mm), das alle Doppelmuffen für Zubehör und Experimente aufnehmen kann.
<b>M2</b>	<b>[M1 + ] Waagen und Support</b> für die Aufnahme der Messobjekte und drehbarer Achse für die Veränderung des Anstellwinkels. Anzeige zwischen -60° und +60° mit Marken 2° und Beschriftung 20°. <b>Ebene Platte</b> als Messobjekt. <b>Elektronische Waagen</b> passend zur Messbühne zur Messung von Auftrieb und Widerstand mit Software zur Übernahme der Daten am PC.	Im Lieferumfang enthalten ebene Platte 0.06 x 0.1 m <sup>2</sup> (Flügelteufe x Spannweite). Waagen: Kern 440-35A bis 600g und 0.01 g Anzeigegenauigkeit inklusive Software der Firma Kern für PC (neu: <b>Virtuelle COM Ports über zwei USB-Anschlüsse*</b> ). Eintragen der Daten direkt in beliebige Textdateien und Tabellenprogramme (Excel) möglich. *) Windows 7, 64-Bit System und abwärts.
<b>M3</b>	<b>[M1 + ] Geschwindigkeitsmessung.</b> Staurohr mit Doppelmuffe und Halterung an der Experimentierschiene. Schlauchlänge zum Messgerät hat 0.85 m Länge.	Differenzdruck-Messgerät EXTech HD 350 mit Prandtl-schem Staurohr. Datenerfassung am PC über mitgelieferte Software (USB-Anschluss).
<b>ER</b>	<b>[M1 + ] Dampferzeuger und Dampfrohr</b> zur Sichtbarmachung der <b>Randwirbel</b> hinter der ebenen Platte mit Halterung an der Experimentierschiene. Beobachtungszeit zwischen zwei Füllungen ca. 5 - 8 Minuten kontinuierlich oder intermittierend. <b>Geschlitzte Fläche im Dia-Format</b> zur Erzeugung einer Lichtebene.	Die Änderung der Orientierung der Randwirbel beim Wechsel von positivem zu negativem Anstellwinkel wird besonders gut sichtbar durch seitliche Beleuchtung mit einer Lichtebene (z.B. Diaprojektor). Notwendig ist ein Diaprojektor oder eine gleichwertige Lampe zur Erzeugung einer Lichtebene.
<b>ES</b>	<b>[M1 + ] Einfache Sonde für örtliche Strömungsgeschwindigkeit.</b> Die Sonde ist nicht geeicht. Qualitative Darstellung von Geschwindigkeiten im Strömungsfeld. Die Halterung an der Experimentierschiene wird mitgeliefert.	Nachweis relativer Geschwindigkeitsschwankungen. Wolframwendel einer Mini-Glühlampe, der leicht ersetzt werden kann. Drehmuffe für Abtasten des Geschwindigkeitsfeldes quer zur Anströmung.

**Bedienungsanleitung für alle Versuche mit Beispielen:** [www.aniprop.de/sites/default/files/ani\\_kwk3\\_doku14\\_web.pdf](http://www.aniprop.de/sites/default/files/ani_kwk3_doku14_web.pdf)

Darstellung von Ergebnissen: W. Send, *Kleiner Windkanal für Schulversuche*, DPG-Jahrestagung 2007 (7 S., PDF 1.1 MByte)  
[www.aniprop.de/sites/default/files/DPG07\\_DD\\_16\\_3\\_Send.pdf](http://www.aniprop.de/sites/default/files/DPG07_DD_16_3_Send.pdf)