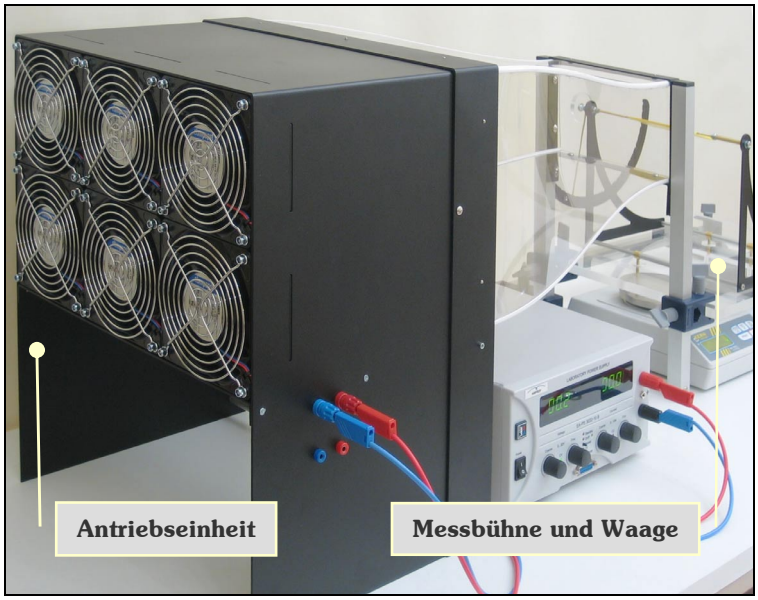
Windkanal ANIPROP KWK2

für Schulversuche und Praktika

www.aniprop.de

ANIPROP

Felix Scharstein und
Dr. Wolfgang Send
GbR



Ausstattung und Zubehör

- Elektronische Waage bis 600 g mit Auflösung 0.01 g für die Messung von Auftrieb bzw. Widerstand
- Dampferzeuger und Dampfrohr zur Sichtbarmachung der Randwirbel an den Flügelspitzen
- Einfache Sonde zur örtlichen Messung von Geschwindigkeiten (Turbulenz, Impulsverlust in der Grenzschicht, Strömungsablösung)
- Zweite Waage für gleichzeitige Messung beider Kräfte
- Staudruckmessung mit Prandtlsonde (Anzeige auch in m/s)

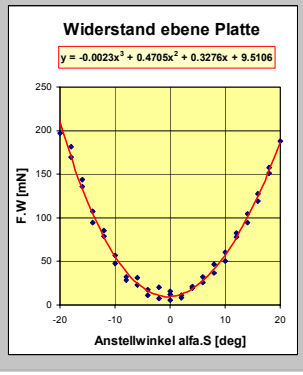
- **Beschaffung nach einem Baukastenprinzip**

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

Technische Daten des Windkanals

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

Versuchsergebnis



Physik des Fliegens • Entwicklung und Bau von Versuchseinrichtungen • Thematische Beratung

Firmenanschrift:
ANIPROP GbR
Dr. Wolfgang Send
Sandersbeek 20
D–37085 Göttingen

Internet: www.aniprop.de

Werkstatt:
ANIPROP GbR
Felix Scharstein
Fidicinstraße 40
D–10965 Berlin

Internet: www.scharstein.de

Bankverbindung:
Dr. W. Send und
F. Scharstein GbR
Volksbank Göttingen

Umsatzsteuer-IdNr.:
DE192646977

Kontakt auch über:
Dr. W. Send
DLR-Institut für Aeroelastik
Bunsenstraße 10
D–37073 Göttingen

Internet: www.aniprop.de/dlrhp

Optionen für die Beschaffung

	Lieferteil	Netto	Brutto
A1	Antriebseinheit mit Kontraktionsstrecke	1,490	1,773.10
A2	[A1+] Netzteil mit Anschlusskabel	310	368.90
M1	Messbühne mit Experimentierschiene	280	333.20
M2	[M1+] Messung Geschwindigkeit	520	618.80
W1	Support mit Waage für Kraftmessung	540	642.60
W2	[W1+] Zweite Waage mit Umschalter	380	452.20
ER	[M1+] Experiment Randwirbel	120	142.80
ES	[M1+] Experiment Strömungssonde	210	249.90
	Preis für alle Teile	3850	4,581.50

Angebote: Nur A, A+M, A+W, A+M+E, A+W+M+E. In den Liefergruppen A, M, W Auswahl jeweils zwischen 1 oder 2 möglich (letzte Spalte inklusive Mehrwertsteuer).

Messbühne mit Support und Tragfläche. Abbildung hier und im Frontbild: Option A2+M1+W1 (2,620 EUR+Mwst).

	Lieferteil	Erläuterungen
A1	**Antriebseinheit** und **Kontraktionsstrecke** vom Querschnitt 0.36 x 0.24 m² Breite x Höhe) auf 0.18 x 0.12 m² am Strahlaustritt. Sechs leistungsstarke Lüfter mit Gleichrichtung und Siebung der Strömung.	Antriebseinheit und Kontraktionsstrecke sind mechanisch voneinander getrennt, so dass die Antriebseinheit separat verwendet werden kann. Versorgung 0-30 V. Minimal erforderliche Leistung ist 180 W.
A2	**[A1+] regelbares Netzteil** 0-32 V, 0-10 A und für 32 V und 10 A mit Anschlusskabel.	Eichblatt für den Zusammenhang Spannung und Windgeschwindigkeit wird mitgeliefert.
M1	**Messbühne mit Experimentierschiene** mit der Grundfläche 0.28 m x 0.4 m (Breite x Tiefe in Stromrichtung) einschließlich aller Stäbe und Muffen. Grundfläche ausreichend für zwei elektronische Waagen. Die Messbühne verbessert auch die Strahlführung	Platte des Messtisches 12 mm Acryl. Sie wird am Strahlaustritt mit der Kontraktionsstrecke durch handelsübliche Doppelmuffen verbunden. Die Experimentierschiene ist ein seitlich angebrachter Alu-Vierkant, der Doppelmuffen für Zubehör aufnehmen kann.
M2	**[M1 +] Geschwindigkeitsmessung.** Staurohr mit Doppelmuffen und Halterung an der Experimentierschiene. Schlauchlänge zum Messgerät hat 1.5 m Länge.	Differenzdruck-Messgerät PEWA TE512-2 Messbereich 0-2 hPa entsprechend 0-17 m/s. Prandtlsches Staurohr 350 mm Testo AG.
W1	**Support** für die Aufnahme der Messobjekte und drehbarer Achse für die Veränderung des Anstellwinkels zwischen +40° und -90° mit Marken 5° und 15°. **Ebene Platte** als Messobjekt. **Elektronische Waage** passend zum Messtisch zur Messung von Auftrieb und Widerstand mit Software zur Übernahme der Daten am PC.	Im Lieferumfang enthalten ist eine ebene Platte 0.06 x 0.1 m² (Flügeltiefe x Spannweite). Die Platte kann bei ¼ oder ½ der Flügeltiefe eingespannt werden. Waage bis 600g und 0.01 g Anzeigegenauigkeit inklusive Software für PC. Großanzeige der Daten. Eintragen der Daten direkt in beliebige Textdateien möglich.
W2	**[W1 +] zweite elektronische Waage** mit Umschalter für die beiden Stecker D-Sub 9-polig (serielle Schnittstelle).	Bei zwei Waagen ist die gleichzeitige Messung von Auftrieb und Widerstand möglich.
ER	**Dampferzeuger und Dampfrohr** zur Sichtbarmachung der **Randwirbel** der ebenen Platte. Die Beobachtungszeit zwischen zwei Füllungen beträgt ca. 8-10 Minuten und kann sowohl kontinuierlich wie intermittierend genutzt werden. **Geschlitzte Fläche im Dia-Format** zur Erzeugung einer Lichtebene hinter einem Messobjekt. Halterung an der Experimentierschiene wird mitgeliefert.	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.
ES	**Einfache Sonde für örtliche Strömungsgeschwindigkeit.** 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/ani_kwk2_doku08_web.pdf

Darstellung von Ergebnissen: W. Send, *Kleiner Windkanal für Schulversuche*, DPG-Jahrestagung 2007 (7 S., PDF 1.1 MByte) **www.aniprop.de/DPG07_DD_16_3_Send.pdf**