

Physik

Chemie · Biologie

Technik



LEYBOLD DIDACTIC GMBH

7/1987 — Di/Sf —

Gebrauchsanweisung
Instruction Sheet

373 12

Windkanal **Wind Tunnel**

Der Windkanal (373 12), der an die Saugseite des Saug- und Druckgebläses (373 04) angeschlossen wird, ermöglicht in Verbindung mit den Meßzubehören 1 und 2 zur Aerodynamik (373 07 und 08) aerodynamische Untersuchungen in einer geschlossenen Meßstrecke.

When used in conjunction with the aerodynamic test accessories 1 and 2 (373 07 and 08), the wind tunnel (373 12), which is connected to the suction side of the suction and pressure fan (373 04), makes it possible to carry out aerodynamic experiments in a closed working section.

Versuchsbeispiele:

- Experimentelle Verifizierung der Bernoulli-Gleichung
- Aufnahme der Polare eines Tragflügels
- Strömungsverhalten der Luft in der Umgebung eines Tragflügels
- Messung des Luftwiderstandes verschiedener Körper

Example Experiments:

- Experimental verification of the Bernoulli equation
- Recording of the polar coordinates of an airfoil
- Aerodynamic behaviour of the air around an airfoil
- Measurement of air resistance of different bodies

1 Sicherheitshinweise

- Boden des Windkanals nur bei Stillstand des Gebläses auswechseln!
- Plexiglashaube nie mit aggressiven Lösungsmitteln reinigen!
- Laufschienen ⑥ der Plexiglashaube vor Schmutz und Kratzern schützen!
- Schrauben an Plexiglashaube nie mit Gewalt anziehen!
- Windkanal im zusammengebauten Zustand nur bei fest angeschraubtem Boden und ohne Gebläse transportieren!

1 Safety Instructions

- Only change the base of the wind tunnel when the fan is at rest!
- Never clean the Plexiglas hood with aggressive solvents!
- Protect the guiderails ⑥ of the Plexiglas hood from dirt and scratches!
- Never use force to tighten the screws on the Plexiglas hood!
- Only move the wind tunnel in its assembled form when the floor is securely fastened and the fan is removed!

2 Lieferumfang, Beschreibung, technische Daten

- ① Ansaugdüse, mit Eingangstor ② fest verbunden
- ② Eingangstor
- ③ Bohrungen zum Aufstecken des Sektor-Kraftmessers (373 14)
- ④ Aussparungen für die Befestigungsschrauben an der Plexiglashaube
- ⑤ Plexiglashaube
- ⑥ zwei polierte Laufschienen zum Aufsetzen des Meßwagens (aus Meßzubehör 1 zur Aerodynamik, 373 07)
- ⑦ Schlitz zum Durchführen der Tragflügelhaltestäbe und der Drucksonde
- ⑧ Vier Rändelschrauben zur Befestigung der Plexiglashaube ⑤ an Eingangs- und Ausgangstor ② und ⑨
- ⑨ Ausgangstor mit Aussparungen analog zu ④, mit fest eingebautem Schutzsieb
- ⑩ Gewindebuchse zum Einschrauben der Stativstange ⑳
- ⑪ Diffusor, mit dem Ausgangstor ⑨ fest verbunden, zum Einschleusen des Saug- und Druckgebläses (373 04)
- ⑫ Ebener Boden mit umlaufender Schaumstoffdichtung, zum luftdichten Abschließen des Windkanals nach unten bei Versuchen zur Flugphysik und zum Luftwiderstand
- ⑬ Vier Befestigungsschrauben zum Anschrauben der Böden ⑫ oder ⑭ am Ein- und Ausgangstor
- Boden austauschbar gegen Bernoullirampe ⑮ oder Venturiboden (373 21)
- ⑭ Schlitz zum Einschleusen des Beruhigungssiebes ⑮
- ⑮ Beruhigungssieb zum Einstecken in den Schlitz ⑭ des Eingangstores zum Schutz der Meßstrecke vor angesaugten Fremdkörpern und zur Laminarisierung des Luftstromes
- ⑯ Bernoullirampe, an Stelle des ebenen Bodens ⑫ bei Versuchen zum Bernoulli-Gesetz;
Skala: Querschnitte des Experimentierraumes im Windkanal
- ⑰ Abdichtleiste zur Abdichtung des Schlitzes ⑦ in der Plexiglashaube bei Versuchen mit der Bernoullirampe ⑯ mit Positionsmarkern für die am Meßwagen angebrachte Drucksonde (373 13), die der Querschnittskala auf der Bernoullirampe ⑯ zugeordnet sind
- ⑱ Transparente Kunststoffhaube, zur Abdichtung des Schlitzes ⑦ in der Plexiglashaube bei Versuchen zum Luftwiderstand

2 Schedule of Parts Supplied, Description, Technical Data

- ① Suction nozzle, securely connected to entry gate ②
- ② Entry gate
- ③ Holes for attaching the sector dynamometer (373 14)
- ④ Recesses for the securing screws on the Plexiglas hood
- ⑤ Plexiglas hood
- ⑥ Two polished guiderails for mounting the dynamometer car (from aerodynamic test accessories 1, 373 07)
- ⑦ Slot for the airfoil holding bars and the pressure head
- ⑧ Four knurled screws for securing the Plexiglas hood ⑤ to the entry and exit gates ② and ⑨
- ⑨ Exit gate with recesses, same as ④, with fitted safety filter
- ⑩ Screw socket for screwing in the stand rod ⑳
- ⑪ Diffuser, secured to the exit gate ⑨, for attachment of the suction and pressure fan (373 04)
- ⑫ Level floor with expanded foam seal all around for airtight sealing of the wind tunnel floor during aerodynamic tests
- ⑬ Four securing screws for screwing on the floors ⑫ or ⑭ on the entry and exit gates
- The floor can be exchanged for Bernoulli ramp ⑮ or Venturi floor (373 21)
- ⑭ Slot for inserting the filter ⑮
- ⑮ Filter for inserting into the slot ⑭ of the entry gate for protecting the working section from foreign matter drawn in by suction and for lamination of the air current
- ⑯ Bernoulli ramp, used in place of the level floor ⑫ during experiments on Bernoulli's Law;
Scale: cross-sections of the experimental area in the wind tunnel
- ⑰ Sealing strip for sealing the slot ⑦ in the Plexiglas hood during experiments with the Bernoulli ramp ⑯, with position marks for the pressure head (373 13) placed on the dynamometer car. The marks correspond to those on the cross-section scale on the Bernoulli ramp ⑯
- ⑱ Transparent plastic hood for sealing slot ⑦ in the Plexiglas hood during experiments on air resistance

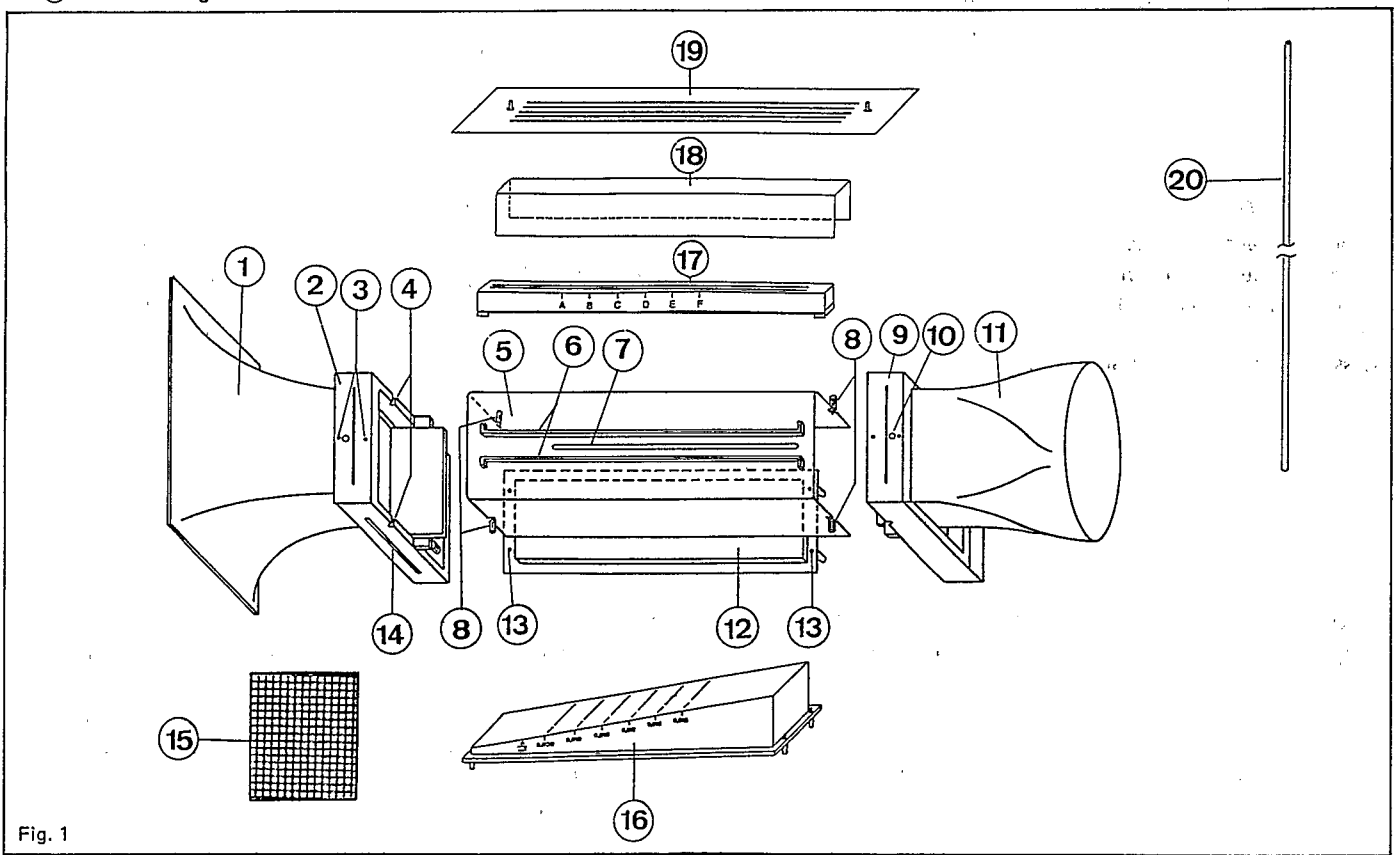


Fig. 1

- ⑮ Rückwand aus schwarzem Kunststoff mit waagerechten weißen Orientierungslinien. Mit zwei Bohrungen zur Montage hinter der Plexiglashaube (s. Abschnitt 3.1)
- ⑳ Stativstange, ϕ 12 mm, mit Gewinde M8, Länge 75 cm, für Gewindebuchse ⑩ ; zur Befestigung des Feinmanometers (373 10)

Ohne Abbildung:

Staubschutzhülle, passend über den zusammengebauten Windkanal einschließlich Ansaugdüse und Diffusor

Abmessungen (ohne Gebläse): 36 cm x 42 cm x 113 cm
Masse: 6 kg

- ⑲ Back wall made of black plastic with horizontal white orienting lines. With two holes for mounting behind the Plexiglas hood (see Section 3.1)
- ⑳ Stand rod, diameter 12 mm, with screw thread M8, length 75 cm, for screw socket ⑩ ; for securing the precision manometer (373 10)

Not shown:

Dust cover, fits over the assembled wind tunnel, the suction nozzle and the diffuser

Dimensions (without fan): 36 cm x 42 cm x 113 cm
Weight: 6 kg

3 Bedienung

3.1 Zusammenbau (Fig. 2)

Ansaugdüse ① mit der Ansaugöffnung nach unten auf einen Tisch stellen.

Alle Rändelschrauben ⑧ der Plexiglashaube ⑤ so weit herausdrehen, daß das Gewinde nicht mehr in das Innere der Haube hineinragt.

Plexiglashaube so orientieren, daß sich der asymmetrisch angebrachte Schlitz ⑦ genau wie in Fig. 2 oben befindet; Haube bis zum Anschlag senkrecht in das Eingangstor ② einschieben (Fig. 2), so daß die Gewinde der Rändelschrauben ⑧ in die Aussparungen ④ eintauchen. Beide Rändelschrauben festziehen.

In ähnlicher Weise Ausgangstor ⑨ über das obere Ende der Plexiglashaube stülpen und durch Anziehen der Schrauben ⑧ fixieren.

Verbleibende Öffnung der Plexiglashaube mit dem ebenen Boden ⑫ oder der Bernoulli-Rampe ⑬ schließen. Dazu die vier Schrauben ⑩ in den Ecken des betreffenden Bodens in die passenden Gewindebuchsen des Ein- und Ausgangstores einschrauben.

Windkanal mit der Ansaugdüse ① nach links auf einen Tisch stellen.

Falls die Rückwand ⑲ montiert werden soll: die beiden hinteren Rändelschrauben ⑧ ganz herausschrauben, durch die Bohrungen der Rückwand stecken und wieder festschrauben, so daß die Rückwand hinter der Plexiglashaube fixiert wird.

Gebläse auf den zugehörigen Fuß legen und unter Beachtung der Strömungsrichtung so in den Diffusor einschieben, daß während des Versuches die Luft durch den Windkanal angesaugt wird.

3 Operation

3.1 Assembly (Fig. 2)

Place suction nozzle ① on a table with the suction opening facing downwards.

Unscrew all knurled screws ⑧ of the Plexiglas hood ⑤ so that the thread no longer projects inside the hood.

Orientate Plexiglas hood so that the asymmetrical slit ⑦ is positioned exactly on top as shown in Fig. 2; then push hood vertically into the entry gate ② as far as possible (Fig. 2) so that the threads of the knurled screws ⑧ pass into the recess ④. Tighten both knurled screws.

Place exit gate ⑨ over the upper end of the Plexiglas hood in a similar way and secure by tightening the screws ⑧.

Close the remaining opening of the Plexiglas hood with the level floor ⑫ or the Bernoulli ramp ⑬. To do this, screw the four screws ⑩ in the corners of the appropriate floor into the corresponding screw-sockets of the entry and exit gates.

Place the wind tunnel on a table with the suction nozzle ① facing left.

If the back wall ⑲ is to be attached: unscrew the two rear knurled screws ⑧ fully, push through the holes in the back wall and retighten so that the back wall is fixed behind the Plexiglas hood.

Place the fan on its base and, taking note of the direction of flow, push into the diffuser in such a way that the air is sucked through the wind tunnel during the experiment.

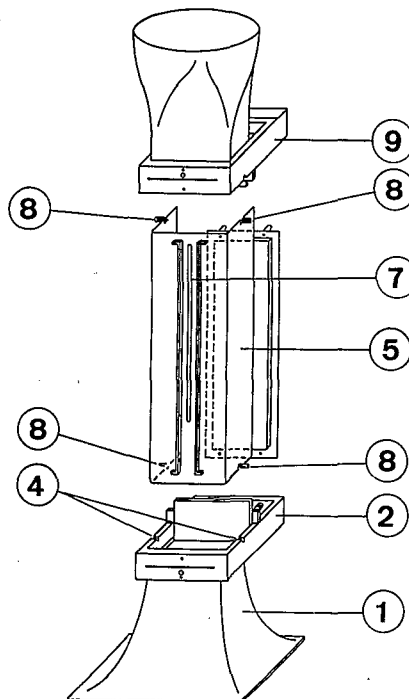


Fig. 2

3.2 Zusätzlich erforderlich:

Saug- und Druckgebläse mit Fuß außerdem:	373 04
a) für Versuche zum Bernoullischen Gesetz (s. Fig. 3):	
Feinmanometer	373 10
Drucksonde	373 13
Meßzubehör 1	373 07
zusätzlich empfehlenswert:	
Venturiboden	373 21
b) für Versuche zur Flugphysik (s. Fig. 4):	
Meßzubehör 1	373 07
Meßzubehör 2	373 08
Kraftmesser, z. B. Sektor-Kraftmesser 0,6 N	373 14
zusätzlich empfehlenswert zur Veranschaulichung der Stromlinien:	
Nebelerzeuger	373 15
Nebelflüssigkeit	373 16
Gleichrichter und Leitbleche	373 17
Beleuchtung zum Windkanal	373 18

3.2 Additional requirements:

Suction and pressure fan with base plus:	373 04
a) for experiments on Bernoulli's Law (see Fig. 3)	
Precision manometer	373 10
Pressure head	373 13
Test accessories 1	373 07
zusätzlich empfohlen:	
Venturi floor	373 21
b) for experiments on aerodynamics (see Fig. 4):	
Test accessories 1	373 07
Test accessories 2	373 08
Dynamometer, e. g. sector dynamometer 0.6 N	373 14
zusätzlich empfohlen für Veranschaulichung von Stromlinien:	
Fog generator	373 15
Fog fluid	373 16
Rectifier and baffle plates	373 17
Illuminator for wind tunnel	373 18

3.3 Einsatzbeispiele

3.3 Examples of use

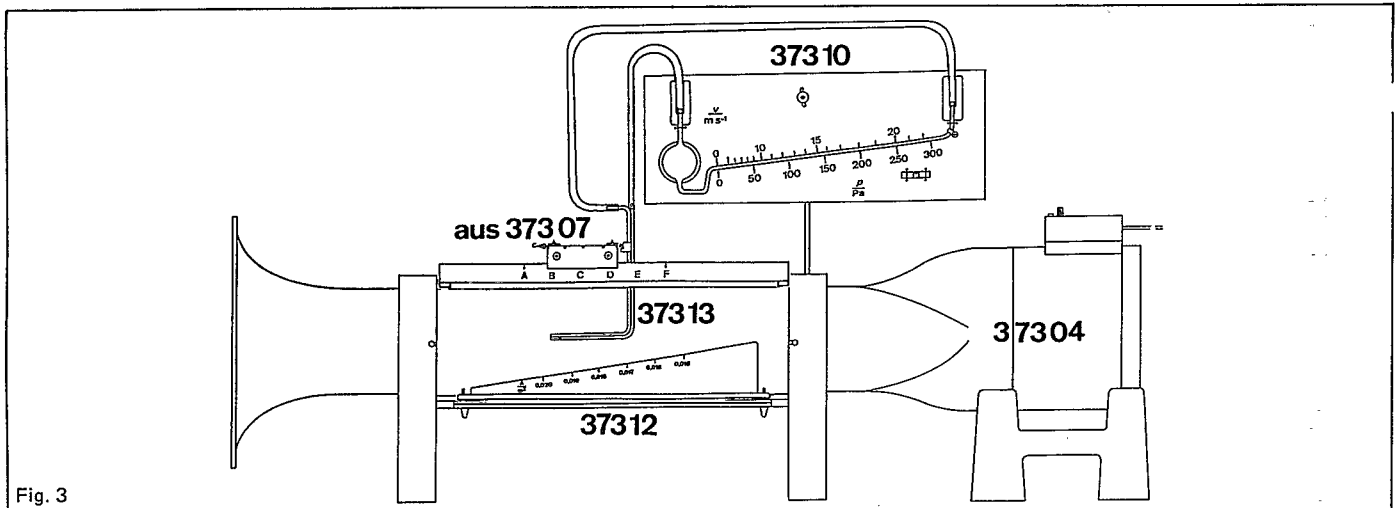


Fig. 3

Fig. 3 Versuchsaufbau zum Bernoulli-Gesetz: Messung des Staudrucks als Funktion des Querschnitts; Windkanal mit Bernoulli-Rampe und Abdichtleiste ausgerüstet.

Fig. 3 Set-up for experiments on Bernoulli's Law: Measurement of dynamic pressure as a function of cross-section; wind tunnel fitted with Bernoulli ramp and sealing strip.

Fig. 4 Versuchsaufbau zur Flugphysik im Windkanal mit ebenem Boden: Messung von Auftrieb und Widerstandskraft am Tragflügel bei verschiedenen Anstellwinkeln (Aufnahme der Polare).

Fig. 4 Set-up for aerodynamic experiments in the wind tunnel with level floor: Measurement of lift and air resistance on an airfoil with different angles of incidence (recording of the polar coordinates).

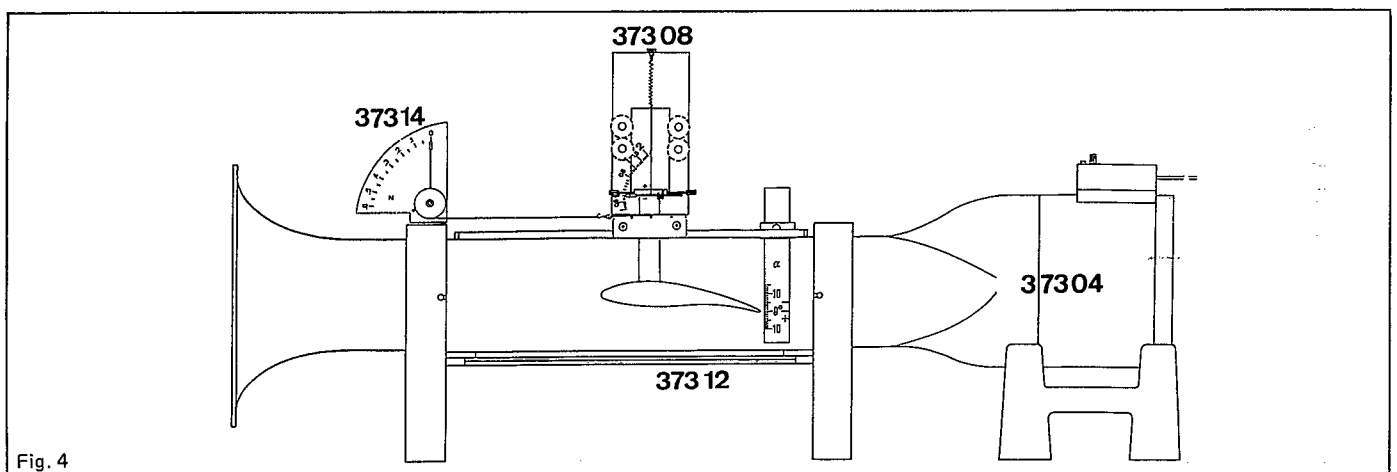


Fig. 4

4 Wartung, Aufbewahrung

Windkanal unter der mitgelieferten Staubschutzhülle aufbewahren, um Verstauben und Vergilben der Plexiglashaube zu verhindern.

Zur Reinigung nur alkoholfreie, nicht aggressive Spülmittel und Wasser oder Spezialreiniger (z. B. Plexiklar®) verwenden!

4 Maintenance, Storage

Store the wind tunnel under the dust cover supplied in order to prevent the Plexiglas hood from gathering dust and yellowing.

Only clean with non-alcoholic, non-aggressive rinsing agents and water or special cleaners (e. g. Plexiklar®)!