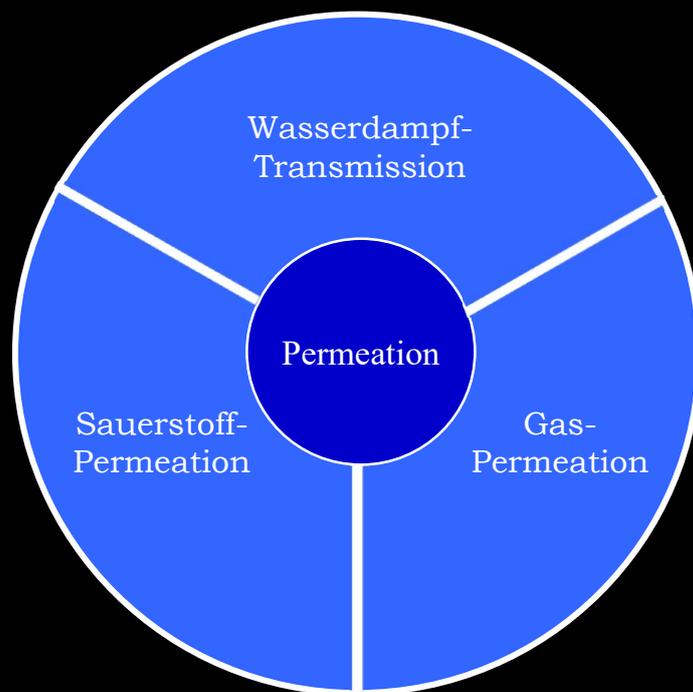


PERMEATION



TIEDEMANN

Permeation-Prüfgeräte

Tiedemann Instruments bietet zahlreiche Geräte zur Messung der Gas-, Sauerstoff- und Wasserdampfpermeation an. Alle „Perm“ Geräte stammen aus der EU und sind führend in ihrer Klasse, alle übrigen von unseren chinesischen Partnern.

Die Top-Geräte bieten heute sogar eine Mehrfachverwendung an, z.B. für die Sauerstoff- und Wasserdampfpermeation. Diese Multigeräte haben mehrere Sensoren und können gleichzeitig OTR und WVTR messen. Dies ist ideal für die Verpackungsindustrie, ist hocheffizient und spart Platz im Labor.

Die hochpräzisen Geräte arbeiten mit neuer und meist integrierter Software. Dadurch ist lediglich der Anschluss von Ausgabegeräten notwendig. Einige Geräte benötigen zusätzlich einen Computeranschluss. Die Software ermöglicht dem Anwender eine präzise Datenauswertung durch unterschiedliche Darstellungsoptionen sowie Vergleich-, Such-, und Hilfsfunktionen und einer automatisierten Statusabfrage des Geräts mit regelmäßigen Kalibriererinnerungen. Alle Geräte arbeiten gemäß den aktuellen Normen.

Multi-Perm-Geräte

Die Multi-Perm Systeme gibt es in vier verschiedenen Ausführungen. Das Triple-Perm ermöglicht O₂, H₂O und CO₂ zu analysieren. Die Multi-Perm Geräte messen zwei Stoffe, es gibt sie in drei Ausführungen. Sie messen entweder O₂/H₂O, O₂/CO₂ oder H₂O/CO₂. Die Geräte gibt es mit einer oder zwei Kammern.

Daneben gibt es natürlich die bekannten Spezialgeräte für Sauerstoff-, Wasserstoff-, und Gaspermeation.

Neben den Prüfgeräten für Permeation führt Tiedemann zudem eine große Produktpalette im Bereich der mechanischen Materialprüfung, Untersuchung von Heißsiegeleigenschaften, Dichtheitsprüfungen uvm.

Geräteübersicht

Gerät	Medium	Testbare Materialien	Anzahl unabhängiger Messkammern	Methode	Computer oder Tablet
Triple Term	O ₂ , H ₂ O, CO ₂	Flache Materialien, Verpackungen	1	3 Sensoren	PC notwendig
Multi-Perm	O ₂ und H ₂ O, O ₂ und CO ₂ , H ₂ O und CO ₂	Flache Materialien, Verpackungen	1 oder 2	coulometrisch infrarot	PC notwendig
WVTR-E1 / E3	Wasserdampf	Flache Materialien, Verpackungen	1 oder 3	elektrolytisch	PC notwendig
Perm H20	Wasserdampf	Flache Materialien, Verpackungen	1 oder 2	infrarot	PC notwendig
WVTR-I1 / I3	Wasserdampf	Flache Materialien, Verpackungen	1 oder 3	infrarot	PC notwendig
W413 2.0	Wasserdampf	Flache Materialien, Verpackungen	3	infrarot	Tablet integriert
WVTR-W1 / W3	Wasserdampf	Flache Materialien	1 oder 3	gravimetrisch	Tablet integriert
WVTR-W6 / 12	Wasserdampf	Flache Materialien	6 oder 12	gravimetrisch	Tablet integriert
W806 / 812	Wasserdampf	Flache Materialien	6 oder 12	gravimetrisch	Tablet integriert
GTR-G1	Luft, O ₂ , N ₂ , CO ₂ , H ₂ , He, CH ₄ u.ä.	Flache Materialien	1	Druckdifferenz	PC notwendig
GTR-G3		Flache Materialien	3	Druckdifferenz	PC notwendig
W530	Luft, N ₂ , CO ₂ , O ₂	Flache Materialien	3	Druckdifferenz	PC notwendig
Perm H2	H ₂	Flache Materialien	1 oder 2	Druckdifferenz	PC notwendig
Perm O2	O ₂	Flache Materialien, Verpackungen	1 oder 2	coulometrisch	PC notwendig
OTR-O1 / O3	O ₂	Flache Materialien, Verpackungen	1 oder 3	coulometrisch	PC notwendig
Y110 / 310 2.0	O ₂	Flache Materialien, Verpackungen	1 oder 3	coulometrisch	PC notwendig
TQD-01	Luft	Flache Materialien	1	Volumenstrom	PC notwendig

Multi-Perm Permeationsgeräte

Die Multi-Perm des europäischen Herstellers sind die Spitzengeräte unseres Angebots an Permeations-Messgeräten. Multi-Perm sind die einzigen Geräte auf dem Markt, die auf einer patentierten Technologie basieren und die Permeabilitätsmessungen für zwei oder drei verschiedene Gasarten durchführt. Multi-Perm wird mit zwei bzw. drei Sensoren angeboten, für Sauerstoff, Kohlendioxid oder Wasserdampf. Auf diese Weise kann Multi-Perm die Barriereigenschaften der Folie mit zwei verschiedenen Gasen charakterisieren und dabei genau die gleichen Oberfläche testen, ohne dass die Probe ausgetauscht werden muss.

Multi-Perm Geräte mit nur einer Messkammer können sogar mit drei Sensoren bestückt werden zum Triple-Perm für O₂, CO₂ und H₂O.

Mit diesen Geräte können Kunststofffolien, ein- oder mehrschichtige Barrierefolien gemessen werden, metallisiert oder mit Oberflächenbeschichtung, kaschiert oder koextrudiert, insbesondere für Lebensmittel, Getränke-, Pharma- und Elektronikverpackungen. Multi-Perm führt nicht nur Durchlässigkeitsprüfungen an dünnen Folien durch, sondern kann auch mit modularem Zubehör ausgestattet werden, um Messungen an Verpackungsbehältern verschiedener Art durchzuführen, wie z. B. Bag-in-Box, PET-Flaschen und Verpackungen.

Multi-Perm ist die ideale Lösung für Unternehmen, die Barriereverpackungen herstellen oder verwenden und die höchste Leistung in einem einzigen Gerät zu wettbewerbsfähigen Preisen wünschen.

Multi-Perm Verfahren

Multi-Perm

Eigenschaften:

- Triple-Perm: 1 Kammer, für O₂, H₂O und CO₂ mit drei Sensoren
- Multi Perm: 1 oder 2 Kammern, O₂ und H₂O
O₂ und CO₂
H₂O und CO₂
- mit je 2 Sensoren, aufrüsbare zum Triple-Perm bei einer Kamer
- Vollautomatischer Ablauf über PC
- Test von Folien oder optional fertigen Verpackungen mit Zubehör



Vorteile:

- Für Hochbarrierematerial geeignet
- Kein Probenzuschnitt notwendig
- Made in EU

	Multi-Perm	
Messbereiche	O₂	0.01-1000 cm ³ /m ² ·24 h (unmasked) 0.2-25000 cm ³ /m ² 24h (masked)
	CO₂	0.25-9000 cm ³ /m ² 24h (unmasked) 50-180000 cm ³ /m ² ·24h (masked)
	H₂O	0.002-100 g/m ² ·24h (unmasked) 0.04-2000 g/m ² ·24h (masked)
Testfläche	50 cm ²	
Zahl der Kammern	1 oder 2 unabhängige Kammern	
Maximale Probendicke	<2.5 mm	
Test Temperatur	10°C ~ 50°C	
Temperatur Genauigk.	±0.1°C	
Test Feuchte	O ₂ , CO ₂ , H ₂ O: 0%, 5%~95%; N ₂ : 0, 30-90%	
Feuchtigkeits Genauigk.	±1.5%RH	
Gasversorgung	99.999% 5.0 Stickstoff	
Gasverbrauch N₂	12~36 ml/min	
Gasdruck	≥0.2 MPa	
Gasanschluss	1/8" Metallrohr	
Stromversorgung	220VAC 50Hz / 120VAC 60Hz	
Instrument Dimensionen	410 mm (L) x 610 mm (W) x 310mm (H)	
Gewicht	45 kg	



Wasserdampf-Transmission

Mit unseren Wasserdampf-Durchlässigkeits-Prüfgeräten kann die Permeationsmenge von Wasserdampf durch eine Materialschicht gemessen werden. Die spezifische Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit ist für jeden Prüfvorgang einstellbar. Je nach Anforderungen sind Geräte für flache Verpackungsmaterialien oder fertige Verpackungen, sowie verschiedene Sensoren bzw. Messmethoden erhältlich.

Die Geräte für Barrierematerialien **WVTR-E1, -E2** sind und mit einem elektrolytischen Sensor ausgestattet, die Geräte **Perm H20, WVTR-I1, -I3, W401 und W413 2.0** mit Infrarotsensoren bestückt.

Diese Geräte haben eine integrierte Software und können sowohl fertige Verpackungen als auch flache Materialproben testen.

Mit den Modellen **WVTR-W1, -W3, -W6, -W6A, -W12 oder W806/812** wird die Permeation durch Gewichtsmessung ermittelt.

Die Zahlen am Ende der Bezeichnung steht für die Anzahl der Kammern. Das Modell **WVTR-W12** verfügt über 12 Messstellen.

Elektrolytisches Verfahren

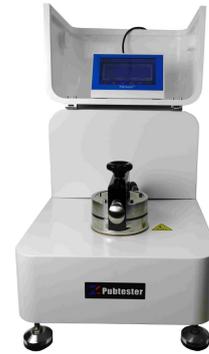
WVTR- E1 und E3

Eigenschaften:

- E1: 1 Kammer für den Test einer Materialprobe
- E3: 3 unabhängige Messkammern
- externes Tablet inkl.
- Test von Folien oder optional fertigen Verpackungen

Vorteile:

- Für Hochbarrierematerial geeignet
- Großer Temperaturbereich



	Verpackungsmaterialien	Verpackungen/Behälter
Prüfbereich	0.001 - 50 g/m ² ·24h (Standard)	0.0001 - 0.25 g/pkg·d
Temperaturbereich	5°C - 95°C	
Relative Luftfeuchtigkeit	0%, 35% - 90%, 100%	
Normen	ISO 15106-3, GB/T 21529, DIN 53122-2, YBB00092003	

Perm H₂O

Eigenschaften:

- Simultanes Testen von 1 oder 2 Materialproben mit individuellen Ergebnissen
- Vollautomatische Steuerung über Computer
- Es können automatisch mehrere Tests hintereinander weg durchgeführt werden
- Test von Folien, Papier oder Verpackungen

Vorteile:

- Testmodus mit Temperatur- und Feuchterege lung
- Ideal für Hochbarrierematerialien
- Erweiterbar für O₂ und/oder CO₂ Permeation
- Made in EU



	PERM H ₂ O	Verpackungen
Prüfbereich	0.002 - 100 g/m ² ·24h	mit Zubehör möglich
Temperaturbereich	10°C - 50°C	
Relative Luftfeuchtigkeit	5% - 95%	
Normen	ISO 15106-3, GB/T 21529, YBB 00092003-2015	



Infrarotmessung

WVTR-I1 und I3

Eigenschaften:

- I1: 1 Kammer für den Test einer Materialprobe
- I3: 3 unabhängige Messkammern
- Test von Folien und optional fertigen Verpackungen
- PC Steuerung empfohlen



Vorteile:

- Großer Temperaturbereich

	Verpackungsmaterialien	Verpackungen/Behälter
Prüfbereich	0.001 - 50 g/m ² ·24h (Standard)	0.0001 - 0.25 g/pkg·d
Temperaturbereich	5°C - 95°C	
Relative Luftfeuchtigkeit	0%, 35% - 90%, 100%	
Normen	GB/T 26253, GB/T 21529, YBB 00092003, ASTM F1249, ISO 15106-2, TAPPI T557, JIS K7129ISO 15106-3, DIN 53122-2	

W401 und W413 2.0

Eigenschaften:

- W401: 1 Kammer, W413: 3 Kammern
- Test von drei Materialproben oder fertigen Verpackungen mit individuellen Ergebnisse
- Minidisplay oder PC
- Vollautomatischer Testmodus mit automatischen Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung



Vorteile:

- größerer Messbereich

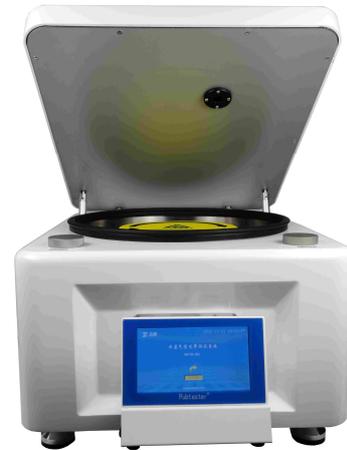
	W401	W405
Prüfbereich	0.001 - 100 g/m ² ·24h	0.005 - 500 g/m ² ·24h
Temperaturbereich	10°C - 45°C (-55°C optional)	
Relative Luftfeuchtigkeit	30% - 90%, 100%	
Normen	ISO 15106-2, ASTM F1249, GB/T 26253, JIS K7129, YBB 00092003-2015	

Gravimetrisches Verfahren

WVTR-W1, -W3, -W6 W6A oder W12

Eigenschaften:

- Automatischer Testprozess der Trocken- und Wassermethode für flache Materialproben
- W1: 1 Kammer
- W3: 3 unabhängige Kammern
- W6: 6 unabhängige Kammern
- W6A: Speziell für Baumaterialien
- W12: 12 unabhängige Kammern
- Automatische Temperatur- und Feuchterege lung
- Platzsparendes Kontrollsystem via Tablet



Vorteile:

- Standardmodelle
- Netzwerkanbindung möglich

Prüfbereich	0.1 – 10.000 g/m ² ·24h
Temperaturbereich	15°C - 55°C
Luftfeuchtigkeit	10% – 98 %
Normen	ISO 2528, GB 1037, GB/T 16928, ASTM E96, ASTM D1653, TAPPI T464, DIN 53122-1, JIS Z0208, YBB 00092003

WVTR-W806/812

Eigenschaften: Vollautomatischer Testprozess der Trocken- und Wassermethode

- 6 oder 12 Kammern
- Max. Probendicke bis 3 mm
- Automatische Temperatur- und Feuchterege lung



Vorteile:

- Vollautomatischer Ablauf

Prüfbereich	0,05 - 10000 g/m ² ·24h
Temperaturbereich	10°C - 50°C
Luftfeuchtigkeit	5% – 95 %, 100%
Luftbewegung	0,5-2,5 m/s
Normen	GB 17146-2015, GB 1037, GB/T 16928, ASTM E96, ASTM D1653, YY/T0471, TAPPI T464, ISO 2528, DIN 53122-1, JIS Z0208, YBB 00092003

Gas-Permeation

Die Geräte zur Messung der Gasdurchlässigkeit können für verschiedene Materialien und Gase (Luft, O₂, N₂, CO₂, He) eingesetzt werden. Das Gerät **Perm H2** ist speziell für Wasserstoffanwendungen ausgelegt. Die **GTR** Geräte sind auch für organische Gase und Gemische sowie z.B. H₂ und CH₄ geeignet.

Mit den folgenden Geräten können flache Materialien getestet. Das Prinzip der Permeationsmessung erfolgt auf Basis des Druckdifferenzverfahren. Dazu werden beide Kammer evakuiert. In einer Seite der Kammer strömt das mit sehr niedrigem Druck zu testende Gas ein. Steigt der evakuierte Druck auf der Gegenseite an, ist dies ein Maß für die Permeation durch das Trennmateriale.

Durch Messung der Druckdifferenz können die Modelle **GTR-G1, GTR-G3, N500, N530 und Perm H2** die Transmissionsrate von Gasen, den Löslichkeitskoeffizient, den Diffusionskoeffizient und die Permeabilitätsrate durch Plastikfolien, laminierte Folien, speziell undurchlässige Materialien, Reifen, Bleche, Osmose Membranen und viele andere Materialien messen.

Die Geräte werden über ein integriertes Minidisplay oder einen Computer gesteuert. Die Festlegung von Temperatur erfolgt über die Software und wird automatisch geregelt. Sollten auch verschiedene Feuchtwerte gewünscht sein ist dies optional für **GTR** möglich

Aufgrund ihrer Robustheit, und da kein Sensor verbraucht wird, eignen sich diese Systeme auch sehr gut für die Sauerstoff-Permeation.

Die Geräte sind standardmäßig mit drei Gasanschlüssen ausgestattet. Möchte man mehr als drei Gase anschließen, benötigt man ein entsprechendes Mehrwegehahnsystem (Zubehör).

Die Permeationsgeräte wie **TQD und N600 und 900** messen den Volumenstrom durch verschiedene Materialien wie z.B. Gewebe, Filter, Leder, Textilien, Vliesstoffe, Batteriefolien oder Papier und auch fertige Produkte wie z.B. Atemmasken.

Druckdifferenzmessung mit integriertem Computer-Kontrollsystem

GTR-G1 und -G3

Eigenschaften:

- Testbare Gase: Luft, O₂, N₂, CO₂, CH₄, H₂, He u.ä.
- Bis zu 3 oder 8 verschiedener Gase
- Auch gut als OTR-Prüf-Gerät geeignet
- G1: 1 Kammer
- G3: 3 unabhängige Kammern
- Große Bandbreite an Testoptionen für Materialien mit niedrigen, mittleren und hohen Barriereigenschaften

Vorteile:

- Großer Temperatur- und Messbereich
- Entflammare, giftige und explosive Stoffe testbar
- Optionaler Feuchtecontroller



Prüfbereich	Geräte G1 und G3: 0,05 - 50,000 cm ³ /m ² ·24h·0,1MPa
Temperaturbereich	5°C - 75°C (Raumtemperatur 23°C)
Vakuumwert	<20 Pa, 0,1 Pa
Normen	GB/T 1038, YBB 00082003, ASTM D1434, ISO 2556, ISO 15105-1, JIS K7126-A

N500 und N530

Eigenschaften:

- Testbare Gase: Luft, O₂, N₂, CO₂, u.ä.
- Bis zu 3 oder 8 verschiedener Gase
- Auch gut als OTR-Prüf-Gerät geeignet
- N500: 1 Kammer, N530: 3 Kammern
- Große Bandbreite an Testoptionen für Materialien mit niedrigen, mittleren und hohen Barriereigenschaften

Vorteile:

- Software mit real time Kurven



Prüfbereich	0,02 - 50,000 cm ³ /m ² ·24h·0,1MPa
Temperaturbereich	5°C - 60°C (Raumtemperatur 23°C)
Vakuumwert	<20 Pa, 0,1 Pa
Normen	GB/T 1038, YBB 00082003, ASTM D1434, ISO 2556, ISO 15105-1, JIS K7126-A

Wasserstoff-Permeation

Perm H₂

Eigenschaften:

- Testbare Gase: H₂
- 1 oder 2 unabhängige Kammern
- Komplett mit Computer
- Professionelle Software
- Mehrere Tests automatisch hintereinander möglich
- Inkl. Feuchtigkeitskontrolle des N₂
- Norm: DIN 53380-3



Vorteile:

- Vollautomatisch
- Kein Probenzuschnitt
- Made in EU

	Gas Perm H₂
Messbereich	0.3-9000 cm ³ ·m ⁻² ·24h ⁻¹ (unmasked) 70-180000 cm ³ ·m ⁻² ·24h ⁻¹ (masked) Package: 0.00001~ 0.25 g/pkg·24h (Optional)
Probengröße	50 cm ²
Anzahl der Kammern	1 oder 2 unabhängige Kammern
Probendicke	<2.5 mm
Test Temperatur	10°C ~ 50°C
Temperatur Genauigkeit	±0.1°C
Test Feuchte	H ₂ Seite: 0%, N ₂ Seite: 0, 30~90%
Feuchtigkeitsgenauigk.	±1%RH
Arbeitsgas	99.999%, 5.0 N ₂
Gasverbrauch	10~36 ml/min
Gasdruck	N ₂ : 0.2 MPa, H ₂ 0.15-0.2 MPa
Gasanschluss	1/8" Metallrohr
Stromversorgung	220VAC 50Hz / 120VAC 60Hz
Instrument Dimension	410 mm (L) x 610 mm (W) x 310mm (H)
Gewicht	45 kg

Transmission durch Volumenstromprüfung

TQD-01, TQD-02, N900 und N600

Eigenschaften:

- Testbare Gase: Luft
- Durchströmung bei konstanter Druckdifferenz und Druckdifferenzmessung bei konstanter Strömung
- Für flache Materialien jeder Art wie Leder, PVC, Textilien, Vliesstoff, Papier u.ä.

Vorteile:

- TQD-01: Von Automobilherstellern konzipiert
- TQD-02: Speziell für medizinisches Maskenmaterial
- N900: Luft-Permeation durch Textilien
- N600: Luft-Permeation durch Batterie-Membranen



TQD-01



TQD-02



N900



N600

Druckmessbereich	TQD-01: 0 – 1000 Pa TQD-02: 10 – 200 Pa N900: 0 – 4000 Pa N600: 0 – 300 Pa
Strömungsmessbereich	TQD-01: 0 – 30 l/min TQD-02: 1 - 10 l/min N900: 0 – 40000 mm/s N600: 0,01 – 2,5 µm/Pa s
Normen	TQD-01: ISO 9237, ISO 4638, ISO 5636, GB/T 10655, GB/T 5453, GB/T 4689.22, GB/T 13764, ASTM D737, TAPPI T460, JIS P8117 TQD-02: GB 19083, J0469, GB2626, GB/T32610 N600: GB/T 458 -2008, GB/T 36363- 2018

Sauerstoff-Permeation

Die Sauerstoff-Permeations-Prüfgeräte **Perm O2**, **OTR-O1**, **-O3** und **Y110** sowie **Y310** sind mit einem coulometrischen Sensor ausgestattet und messen die Sauerstoffbarriere der Materialprobe nach dem Gleichdruckprinzip. Plastikfolien, laminierte, extrudierte, beschichtete oder Hochbarrierematerialien können ebenso getestet werden wie Verpackungen und Behälter aus Plastik, Gummi, Papier oder Glas. Die Messung kann in bis zu drei unabhängigen Kammern simultan durchgeführt werden.

Nicht zu vergessen sind auch die Gaspermeationsgeräte, die alle O2 ideal und einfach messen können solange keine Hochbarrierematerialien getestet werden sollen.

Gleichdruckmessung

Perm O₂

Eigenschaften:

- 1 oder 2 unabhängige Kammern
- Sehr großer Messbereich
- Vollautomatische Steuerung
- Inkl. Computer
- Einfache intuitive Software
- Ideal für Hochbarrierematerialien



Vorteile:

- Permeation von Filmen und Verpackung
- Sensor für H₂O und/oder CO₂ kann ergänz werden
- Kein Probenzuschnitt notwendig
- Made in EU

Prüfbereich	0,01 – 1000 cm ³ /m ² ·24h oder 0,000015 g/m ² ·24h
Temperaturbereich	10°C - 50°C
Temperatur Genauigk.	+/-0,1°
Luftfeuchtigkeit	5% - 90%
Normen	ISO 2528, GB 1037, GB/T 16928, ASTM E96, ASTM D1653, TAPPI T464, DIN 53122-1, JIS Z0208, YBB 00092003

OTR-O1 und O3

Eigenschaften:

- 1 oder 3 unabhängige Kammern
- Automatische Steuerung per Computer
- Einfache intuitive Software



Vorteile:

- Sehr großer Temperaturbereich
- Sehr schnelle Aufheizung oder Kühlung von Probe und Sensor
- Permeation von Filmen und Verpackung

Prüfbereich	0,01 – 6500 g/m ² ·24h
Temperaturbereich	5°C - 75°C für Probe u. Sensor, schnelle Aufheizung/Kühlung
Temperatur Genauigk.	+/-0,1°
Luftfeuchtigkeit	0%, 5% - 90%, 100%
Normen	ISO 2528, GB 1037, GB/T 16928, ASTM E96, ASTM D1653, TAPPI T464, DIN 53122-1, JIS Z0208, YBB 00092003

Y110 und Y310 2.0

Eigenschaften:

- Y110: 1 Kammer
- Y310: 3 unabhängige Kammern
- Stickstoff als Trägergase
- Trägergas wird durch Palladium-Katalysatoren gereinigt
- Temperatur- und Feuchteregelung



Vorteile:

- Vollautomatischer Ablauf

	Flache Materialien (< 2 mm)	Verpackungen
Prüfbereich	0.02 - 16500 cm ³ /m ² ·d (Standard)	0.0001 - 10 cm ³ /pkg·d (Standard)
Feuchtigkeit	0%RH, 30 – 90% RH oder 100% RH	
Temperatur-bereich	10°C - 45°C 10°C - 45°C	
Auflösung	0.001 cm ³ /m ² ·d 0.0001 cm ³ /m ² ·d	
Normen	ISO 15105-2, ASTM D3985, ASTM F2622, ASTM F1307, ASTM F1927, JIS	

TIEDEMANN

Tiedemann Instruments GmbH & Co. KG Zur Maximilianshöhe 6 82467 Garmisch-Partenkirchen Germany
Tel.: 08821-3068 Fax: 08821-3922 info@Tiedemann-Instruments.de
www.Tiedemann-Instruments.de