

# Spirometrie im Praxisalltag – Diagnose und Verlaufskontrolle

## Wann

Die Spirometrie als Lungenfunktionsmessung ist ab einem Alter von ca. 5 Jahren möglich. Frage insbesondere nach obstruktiver Ventilationsstörung (Asthma/COPD) sowie für die Verlaufskontrollen.

## Ziel

So rasch als möglich, so viel Luft wie möglich aus der Lunge auszuatmen. Dafür spielen Kooperation und Motivation eine sehr grosse Rolle. Geschulte Personen sind sowohl für die Instruktion wie auch bei der Durchführung notwendig.

## Was

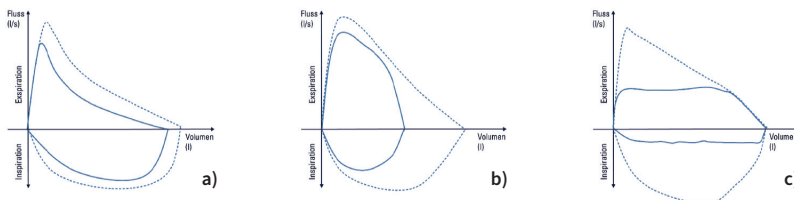
Die Bestimmung von Flussgeschwindigkeit und Lungenvolumina erlaubt Rückschlüsse auf den Funktionszustand der Lunge. Die wichtigsten spirometrischen Messparameter sind die Einsekundenkapazität (FEV<sub>1</sub>), die forcierte Vitalkapazität (FVC) sowie der FEV<sub>1</sub>/FVC-Quotient.

## Praktische Durchführung

1. Patient wurde vororientiert, instruiert und zum Mitmachen motiviert; die Körpergrösse wurde erhoben
2. Patient sitzt, aufrechte Haltung, nichts Einengendes, Kopf horizontal
3. Nasenklemme aufgesetzt
4. Mundstück sitzt korrekt, dicht, nicht komprimiert
5. Dreimal ruhig ein- und ausatmen; nach maximaler Ausatmung erfolgt die maximale Inspiration
6. Ohne Pause folgt die explosionsartige und vollständige Ausatmung (auf «Kommando») so lang wie möglich
7. Mindestens 2 reproduzierbare Messungen (besser 3 vergleichbare Kurven) Ziel: FEV<sub>1</sub>, FVC Abweichung zwischen den Manövern <5% und weniger als 150 ml
8. Auswertung/Beurteilung der Spirometrie

## Spirometrikurven – Ventilationsstörungen

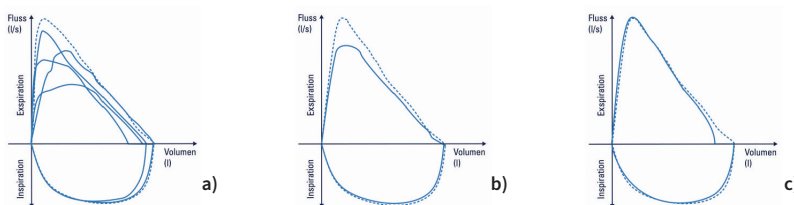
Beispiele von Flussvolumenkurven, verändert durch respiratorische Erkrankungen:



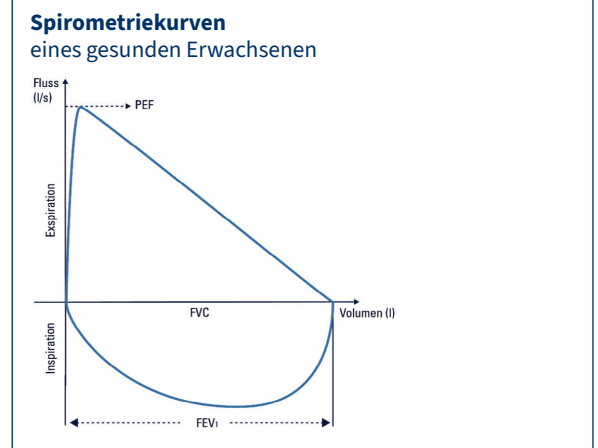
- a) Obstruktive Ventilationsstörung, z.B. Asthma vor (durchgezogene Linie) und nach (gestrichelte Linie) Verabreichung eines Bronchodilators
- b) Restriktive Lungenerkrankung, z.B. CF (Zystische Fibrose auch Mukoviszidose) – gestrichelte Linie = erwartete Flussvolumenkurve
- c) Fixierte Ventilationsstörung, extrathorakal, z.B. Trachealstenose – gestrichelte Linie = erwartete Flussvolumenkurve

## Spirometrikurven – schlechte Durchführung

Beispiele von akzeptablen (gestrichelte Linien) und schlecht durchgeführten (durchgezogene Linien) Spirometrien eines Gesunden. Gewisse Veränderungen der Fluss-Volumen-Kurve sind auf eine nicht korrekt durchgeführte Spirometrie zurückzuführen:



- a) Submaximale und schwankende Leistungen aufgrund schlechtem Coaching (FVC sollten nicht mehr als 150 ml auseinanderliegen)
- b) Spitzenfluss zu gering (gefordert wird ein Peak Flow von 80%)
- c) Frühzeitige Beendigung der Expiration



## Obstruktive Ventilationsstörungen (Erwachsene)

- Verengte Atemwege (Bronchien) führt zu erhöhtem Atemwegswiderstand → reduzierte maximale expiratorische Flussgeschwindigkeit
- Quotient FEV<sub>1</sub>/FVC < LLN (lower limit of normal, unterer Sollgrenzwert) als Hinweis für eine Obstruktion
- Schweregrad einschätzen anhand FEV<sub>1</sub> (% der Norm)
- FEV<sub>1</sub> sowie FEV<sub>1</sub>/FVC sind bei Asthma häufig normal
- Kurve immer visuell beurteilen: konkave Form (Badewanne)
- Broncholyse-Test: 4 Hübe Salbutamol, dann 10 Min. warten, dann erneute Spirometrie. Positive Broncholyse = FEV<sub>1</sub> +12% und +200ml

**Achtung:** Flusskurven dürfen nur dann quantitativ miteinander verglichen werden, wenn die Volumen (FVC) in etwa gleich sind (Flussparameter sind volumenabhängig).

## Mögliche Fehlerursachen

- Mangelnde Kooperation
- Ungenügende Inspiration vor forciertem Expiration
- Ungenügender Lippenschluss
- Leck am Mundstück oder Zunge vor Mundstück
- Zu langsamer Start der Expiration
- Vorzeitiges Ende der Expiration
- Husten oder Vokalisation während Expiration
- Ungünstige Körperhaltung
- Keine/fehlerhafte Referenzwerte

## Abkürzungen

- FEV<sub>1</sub>** Forciertes expiratorisches Volumen in 1 Sekunde (in der ersten Sekunde der forcierten Ausatmung), Einsekundenkapazität
- FVC** Forcierte Vitalkapazität (forced vital capacity) nach maximaler Inspiration
- FEV<sub>1</sub>/FVC** Tiffeneau-Index, relative Einsekundenkapazität in % der FVC
- PEF** Maximaler expiratorischer Fluss (peak expiratory flow), maximaler Fluss bei Ausatmung, Spitzenflussreaktionen; VIT lebenslang planen. Begleitmedikation mit Betablockern und ACE-Hemmern ist eine Kontraindikation.

**Bemerkung:** Die dargestellten Inhalte sind Leitfäden und Übersichtsinformationen für Praktiker.

Sie beruhen auf offiziellen «Guidelines» – ohne diese zu ersetzen – und Empfehlungen von PD Dr. Ch. Clarenbach, Prof. Dr. P. Schmid-Grendelmeier, Prof. Dr. R. Lauener. Grundlage für das weitere individuelle Vorgehen sind ausführliche Anamnese mit entsprechender Symptomatik und die klinische Untersuchung.