

Schnell mit dem Messen beginnen

Bild öffnen · Maßstab festlegen · Rechtecke zeichnen und korrigieren

1 Programm und Bild öffnen

Trinos-Sporenmesser-1.11.1026.2.exe aus dem vollständig entpackten ZIP per Doppelklick starten. Den Ordner **Sprachen** bei der EXE lassen. Über „**Bild öffnen**“ ein Mikroskopbild auswählen. Das Programm arbeitet lokal auf deinem Windows-Rechner; das Originalbild bleibt unverändert.

2 Mit einem Maßstabsbalken kalibrieren

„**µm kalibrieren**“ wählen. Vom einen Ende des Maßstabsbalkens zum anderen ziehen und loslassen. Die bekannte Länge eingeben, z. B. **10 für 10 µm**, und „**Übernehmen**“ anklicken. Oben steht nun „**1 px = ... µm**“. Auch bereits gemessene Sporen werden umgerechnet. Ohne Kalibrierung misst du in Pixeln (px). Alternativ eine gespeicherte Referenz laden (Seite 2).

3 Eine Spore in zwei Schritten messen

Länge: Von der Mitte eines Sporenendes zum anderen ziehen und loslassen.

Breite: Seitlich zum Sporenrand bewegen und mit einem Klick bestätigen.

Das gedrehte Rechteck bleibt sichtbar. Du kannst sofort die nächste Spore messen.

4 Korrigieren und löschen

Vorhandene Rechtecke lassen sich **in beiden Modi bearbeiten**. „**Korrigieren**“ verhindert, dass normales Ziehen auf einer freien Bildstelle eine neue Messung startet. Mit „**+ Spore messen**“ schaltest du das wieder ein.

Rechteck oder Tabellenzeile auswählen: **Seitengriffe** ändern Länge/Breite, der **grüne Punkt** dreht, Ziehen im Inneren verschiebt. Rechts kannst du Länge, Breite und Winkel als Zahlen ändern; mit Enter bestätigen.

„**Löschen**“ / **Entf**: Spore entfernen. Gelöschte Nummern werden wieder verwendet. **Strg+Z**: Änderung rückgängig machen.

5 Vergrößern und den Bildausschnitt verschieben

Mit dem **Mausrad** vergrößern oder verkleinern. Der Scrollbalken **über dem Bild** verschiebt nach links/rechts, der Balken **rechts am Bild** nach oben/unten. Alternativ: **Leertaste + Ziehen** oder die mittlere Maustaste gedrückt halten.

„**Einpassen**“ zeigt das ganze Bild. Zoom und Verschieben verändern die Messwerte nicht.

L, B und Q

$L = \text{Länge}$ · $B = \text{Breite}$ · $Q = \text{Länge} / \text{Breite}$.

Mit Kalibrierung stehen L und B in µm. Q hat keine Einheit.

Referenzen und Messreihen

Passende Maßstäbe wiederverwenden und Sporen aus mehreren Fotos sammeln

6 Eine Referenz speichern und erneut nutzen

Ein Bild kalibrieren und „**Referenz speichern**“ wählen. Es entsteht eine Datei mit der Endung **.sporen-referenz.json**. „**Für weitere Bilder**“ wird dabei aktiviert.

Weitere Fotos über „**Bild öffnen**“ oder „**Bild hinzufügen**“ laden: Bei gleicher Bildgröße übernimmt das Programm den Maßstab, auch ohne sichtbaren Balken.

Nach einem Programmneustart: einmal „**Referenz laden**“ wählen. Das geht vor oder nach dem Öffnen eines Bildes. Für unterschiedliche Objektive oder Aufnahmeeinstellungen kannst du getrennte Referenzen speichern.

Wann passt eine gespeicherte Referenz?

Vergrößerung, Kamera- und Aufnahmeeinstellungen sowie Bildskalierung müssen übereinstimmen. **Gleiche Pixelmaße allein beweisen keinen gleichen Maßstab.** Bei abweichender Bildgröße erfolgt keine automatische Übernahme.

7 Mehrere Fotos zu einer Messreihe zusammenfassen

1. Erstes Foto öffnen und die geeigneten Sporen messen.
2. Mit „**Bild hinzufügen**“ weitere Fotos laden. Auch „**Bild öffnen**“ fügt Fotos hinzu; die bisherigen Messungen bleiben erhalten. Mehrfachauswahl ist möglich.
3. Über die **Bildauswahl oben** zwischen den Fotos wechseln. Eine Tabellenzeile anklicken öffnet das zugehörige Foto und wählt die Spore aus.
4. Tabelle, Auswertung und TXT-/CSV-Export verwenden die **gesamte Messreihe**. Jedes Foto behält seinen eigenen Maßstab, Zoom und Bildausschnitt.

Sind manche gemessenen Fotos in μm kalibriert und andere noch in px, nennt die Auswertung die fehlenden Kalibrierungen. Erst nach deren Ergänzung ist ein gemeinsamer Export möglich.

8 Die ganze Reihe sichern oder neu beginnen

„**Messung speichern**“ sichert alle Fotos, Rechtecke und Maßstäbe in einer **.sporen.json**-Datei. Mit „**Messung öffnen**“ später daran weiterarbeiten; die separate Referenzdatei wird dafür nicht benötigt. Bei jedem Speichern wird daneben automatisch **NAME-vorläufige-messwerte.txt** mit der Überschrift „**Vorläufige Messwerte**“ angelegt oder aktualisiert. Separat exportierte TXT-/CSV-Dateien bleiben erhalten. Bei gemischten Einheiten zeigt diese vorläufige Datei die Bilder getrennt; gemeinsame Statistik erst nach Kalibrierung aller gemessenen Bilder.

„**Neue Messreihe**“ beginnt eine neue Sammlung. Bei ungespeicherten Änderungen fragt das Programm vorher nach dem Speichern.

Gut zu wissen: Sporennummern sind innerhalb der Reihe eindeutig. Rückgängig betrifft das aktuell sichtbare Foto. „Entfernen“ bei der Kalibrierung setzt dieses Foto auf Pixel zurück und schaltet die automatische Referenzübernahme aus. Gespeicherte Messungen behalten ihren eigenen Maßstab.

Ergebnisse speichern und verstehen

Die passende Datei wählen und die statistische Zusammenfassung nutzen

Was möchtest du sichern?	Schaltfläche und Dateiformat
Später weiterarbeiten	Messung speichern - .sporen.json mit allen Bildern, bearbeitbaren Rechtecken und Kalibrierungen.
Markiertes Foto	Bildkopie speichern - JPG oder PNG des aktuell sichtbaren Fotos in Originalauflösung. Dateityp im Speicherdialog wählen.
Messwerte und Auswertung	Messwerte speichern - TXT oder CSV im Dateityp auswählen. Beide enthalten L, B, Q und geschätztes Volumen sowie min, max und mittel.
Nur den Maßstab	Referenz speichern - .sporen-referenz.json für weitere passende Bilder.

Wichtig: Eine Bildkopie oder TXT-/CSV-Datei ersetzt die bearbeitbare Messdatei nicht. „**Nummern**“ blendet die Nummern neben den Rechtecken ein oder aus, auch in der Bildkopie; die Tabelle bleibt erhalten.

Blaue Auswertung und TXT-Zusammenfassung

Die Reihenfolge lautet **untere Grenze - Mittelwert - obere Grenze**. Unter **Optionen** wählst du **Mittelwertgrenzen** oder **Populationsgrenzen (95 %)**. Bildschirm und TXT verwenden diese Auswahl; die Überschrift nennt die Grenzart. Auf dem Bildschirm sind die Mittelwerte fett. Ab insgesamt **fünf Sporen** werden die Grenzen berechnet; darunter erscheinen nur Mittelwerte und ein Hinweis.

Am Ende der TXT-Datei steht eine kopierbare Kurzfassung, zum Beispiel mit fiktiven Werten:

Sporen: 17,90-18,90-19,80 x 13,30-14,20-15,00 µm

Q: 1,25-1,30-1,40

CSV bietet zusätzlich: untere/obere Mittelwertgrenzen (MW) und angenäherte Populationsgrenzen (PG) für L, B, Q und Volumen. Dazu kommen Erklärungen zur Berechnung und bei mehreren Fotos die Zuordnung der Sporen zum Bild. Unter fünf Messungen steht bei den Grenzen „n.a.“.

MW und PG unterscheiden sich: MW beschreibt die Unsicherheit des geschätzten Mittelwerts. PG beschreibt näherungsweise die Streuung einzelner Sporen nach Gerd Fischers Vorlage; es ist kein exaktes 95/95-Toleranzintervall. Min und Max sind die tatsächlich kleinsten und größten Messwerte.

Volumen: geschätzt als Rotationsellipsoid mit $V = (\pi / 6) \times L \times B^2$; die Tiefe wird gleich der Breite angenommen. Einheit: µm³, ohne Kalibrierung px³. Das mittlere Q und das mittlere Volumen werden aus den einzelnen Sporenwerten berechnet.

Optionen und schnelle Hilfe

Zahlendarstellung anpassen · Tastenkürzel nutzen · Kontakt finden

9 Zahlen unter „Optionen“ einstellen

Oben rechts auf „**Optionen**“ klicken. Die Vorschau zeigt die gewählte Darstellung. „**Übernehmen**“ speichert sie dauerhaft; „**Abbrechen**“ verwirft die Änderung.

Einstellung	Auswahl
Dezimaltrennzeichen	Komma (1,23) oder Punkt (1.23)
Länge und Breite	Keine, 1 oder 2 Nachkommastellen
Q	Unabhängig von L/B: keine, 1 oder 2 Nachkommastellen
Volumen	Unabhängig davon: keine, 1 oder 2 Nachkommastellen
Maße am Bild anzeigen	L und B außen am Rechteck ein-/ausblenden; auch in JPG/PNG.

Maße verschieben: Beschriftung mit der linken Maustaste ziehen. Die Messwerte bleiben gleich. **Strg+Z:** rückgängig. „**Messung speichern**“ sichert die Positionen; JPG/PNG übernimmt sie. Das geht in beiden Modi.

Intern bleibt die ursprüngliche Messauflösung erhalten

Intern wird **ungerundet** gerechnet. Nur die Ausgabe wird gerundet, Grenzen nach außen. Exporttabellen lassen überflüssige Nullen weg. Keine Tausendertrennzeichen; CSV trennt mit **Semikolons**.

Taste / Handgriff	Wirkung
N / V	Messen / Korrigieren
Entf / Esc	Ausgewählte Spore löschen / laufenden Vorgang abbrechen
Strg+Z / Strg+Y	Rückgängig / Wiederholen
Strg+S / Strg+Shift+S	Messung speichern / Speichern unter
Shift + Ziehen	Neue Spore über einem vorhandenen Rechteck messen

10 Version und Kontakt unter „Info“

Unter „**Info**“ neben „**Hilfe**“ findest du Version und Kontakt: **Mario Tripodi**. Die Mailadresse öffnet dein E-Mail-Programm.

mario.tripodi1974@gmail.com

Mit Linien beliebige Strecken messen

Basidien, Ornamente und andere Abstände - getrennt von den Sporenmaßen

11 Linienmessung starten

Foto öffnen, bei Bedarf in μm kalibrieren und „**Linie messen**“ wählen. Vom Startpunkt zum Endpunkt ziehen und loslassen. Die Linie bleibt stehen; ohne Kalibrierung misst du in px.

Du kannst beispielsweise Basidienlängen, Basidienbreiten oder sichtbare Ornamente messen. Für eine neue Messung über einer vorhandenen **Shift beim Ziehen** gedrückt halten.

12 Linie korrigieren und löschen

Linie oder Tabellenzeile auswählen. Einen der **beiden Endpunkte** ziehen, um Anfang oder Ende zu ändern. Die Länge passt sich an. Ziehen an der Linienmitte verschiebt die ganze Linie; sehr kurze Linien vorher vergrößern.

Entf: ausgewählte Linie löschen. **Strg+Z**: rückgängig. **Esc**: laufende Messung abbrechen. Mit „**+ Spore messen**“ kehrst du zur Rechteckmessung zurück.

13 Eigene Nummerierung und Auswertung

Rechts über der Tabelle „**Sporen**“ oder „**Linien**“ wählen. Linien erhalten eine eigene Nummerierung **Ln1, Ln2 usw.**; die Sporennummern bleiben davon unabhängig. Gelöschte Nummern werden wieder verwendet. Linien haben nur eine **Länge**, keine Breite, kein Q und kein Volumen. Ab fünf Linien werden die unter Optionen gewählten **95%-Grenzen** berechnet. Die Sporenstatistik bleibt getrennt.

Unterschiedliche Strecken getrennt sammeln

Alle Linien derselben Messreihe fließen in eine gemeinsame Linienauswertung ein. Verwende zum Beispiel für **Basidienlängen und Basidienbreiten getrennte Messreihen**, damit die Mittelwerte nicht vermischt werden.

Gemessen wird die gerade Strecke in der Bildebene; eine räumliche Höhe wird nicht rekonstruiert.

14 Speichern und exportieren

„**Messung speichern**“ sichert beide Messarten mit Bildern und Maßstäben. Für Dateien mit Linien eine passende aktuelle Programmversion verwenden; ältere Messdateien bleiben lesbar.

TXT und CSV enthalten einen eigenen Abschnitt „Linien“. JPG/PNG übernimmt die Linien sowie die eingeschalteten Nummern und Maßbeschriftungen. Beschriftungen lassen sich verschieben. Das Zahlenformat folgt den Optionen für Länge/Breite.

Deutsch, Englisch, Niederländisch und Italienisch

Sprache auswählen und weitere Sprachpakete durch Kopieren hinzufügen

15 Sprache umstellen

Die **Windows-Version 1.11.1026.2** enthält Deutsch sowie Sprachpakete für **English** und **Nederlands**. **Italiano** lässt sich als separates Sprach-ZIP von der Homepage hinzufügen. Das gesamte Programm-ZIP entpacken und die EXE starten.

Optionen → **Sprache** → **English, Nederlands oder Italiano** → **Übernehmen**.

Die Sprache wechselt sofort und bleibt nach einem Neustart ausgewählt. Deutsch lässt sich jederzeit wieder wählen. Eine offene Messreihe bleibt erhalten.

16 Sprachpaket einfach in den Ordner kopieren

Das gewünschte Sprach-ZIP von der Homepage vollständig entpacken. Es enthält die passende PDF-Anleitung und den Ordner **Sprachen**. Die enthaltene Datei mit der Endung **.trinos-language.json** in den Unterordner **Sprachen** neben der EXE kopieren. Danach **Optionen** öffnen. Falls das Fenster bereits offen war, schließen und erneut öffnen.

Gültige Pakete erscheinen automatisch unter **Sprache**. Die Sprache auswählen und „**Übernehmen**“ anklicken. Eine separate Installation ist nicht erforderlich.

So liegen die Dateien zusammen

Trinos-Sporenmesser-1.11.1026.2.exe

Sprachen/English.trinos-language.json

Sprachen/Nederlands.trinos-language.json

Sprachen/Italiano.trinos-language.json

Beim Weitergeben den Ordner **Sprachen** zusammen mit der EXE mitnehmen. Die einfache Ausgabe 1.3.1026 unterstützt keine Sprachpakete. Deutsch ist eingebaut; das Deutsch-ZIP enthält daher nur Anleitung und Hinweise.

17 Alternative: Sprachpaket installieren

Unter **Optionen** → **Sprachpaket installieren...** die JSON-Sprachdatei auswählen. Das Programm kopiert sie in deine Benutzereinstellungen. Anschließend die gewünschte Sprache wählen und „**Übernehmen**“ anklicken.

Ungültige oder unvollständige Dateien werden nicht als Sprache angeboten. Nur vollständige Pakete verwenden, die zu dieser Programmversion passen.

18 Was wird übersetzt?

Oberfläche, Hilfe, Meldungen sowie Überschriften und Erläuterungen in **neuen TXT- und CSV-Exporten**. Bereits exportierte Dateien werden nicht geändert.

Komma/Punkt und Nachkommastellen bleiben unabhängig von der Sprache unter Optionen einstellbar. Messwerte, Referenzen und gespeicherte Messdateien ändern sich beim Sprachwechsel nicht. Standardschaltflächen in Windows-Dialogen können weiterhin der Windows-Sprache folgen.

Entwicklung: Trinos Sporenmesser wurde von Mario Tripodi mit Unterstützung künstlicher Intelligenz (KI) entwickelt. Diese Anleitung gilt für die Windows-Ausgabe.