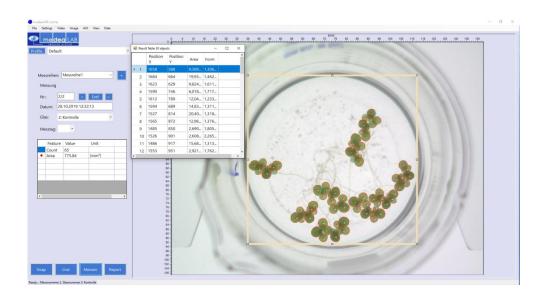




medeaLAB Count&Classify

Lemnatest Anleitung

Version 2018





Inhaltsverzeichnis

VOR	DER ERSTEN MESSUNG	3
1.2	PROFILE ANLEGEN	3
1.3	Kamera	3
1.4	BELEUCHTUNG	
1.5		
1.6		
1.7	EXCEL REPORT VORLAGE (TEMPLATE)	9
1.8	Kalibrierung	10
DUR	CHFÜHRUNG EINER MESSUNG	. 11
2.1	AUSWAHL DER EXCEL VORLAGE (TEMPLATE)	11
2.2	Erstellen einer neuen Messreihe	11
2.3	MESSABLAUF	12
2.4	AUSWAHL VON BILDAUSSCHNITTEN (AREAS OF INTEREST, AOI)	13
2.5	MANUELLE KORREKTUR DER ANZAHL (COUNT CORRECTION)	13
2.6	MANUELLE ZÄHLUNG (MANUAL COUNT)	14
2.7	EINFÜGEN VON ERKANNTEN ABER NICHT ÜBERNOMMENEN OBJEKTEN	14
2.8	SYSTEMATISCHE FEHLER MIT FILTERN BEHEBEN	
2.9	REPORT	16
	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 DUR 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8	1.2 PROFILE ANLEGEN



1 Vor der ersten Messung...

1.1 Benutzeroberfläche

Im Programmfenster gibt es folgende Anzeigen:

- Profile: Alle Voreinstellungen (Kamera, Kontrast etc.) können unter einem Profil gespeichert werden; siehe auch Punkt 1.2
- Nr: fortlaufende Messnummer, erhöht sich automatisch nach jeder Messung
- Datum: Datum und Uhrzeit der Messung, wird automatisch ausgefüllt
- Glas: Dropdown Menue mit den Gläsern der Verdünnungsstufe, das nächste Glas wird jeweils nach der Messung geladen, kann aber auch manuell ausgewählt werden
- Messtag: Der jeweilige Messtag ist manuell einzustellen: Messtag 1,
 2. 5 und 7
- Tabelle: nach jeder Messung werden hier der GesamtCount und die Gesamtfläche eingetragen

Links unten im Programm sind vier große blaue Buttons:

- SNAP: Macht eine Momentaufnahme des Kamerabildes
- LIVE: Zeigt eine Live-Ansicht des Kamerabildes
- MEASURE: Löst eine Messung aus
- REPORT: Erstellt den Report mit Messergebnissen in Excel

1.2 Profile anlegen

Um, je nach Versuchsanordnung (z.B. Messungen von klarem oder stark verschmutztem Wasser), optimale Bilder zu erhalten, können verschiedene Profile hinterlegt werden. Diese Profile beinhalten u.a.:

- Kameraeinstellungen
- Beleuchtungseinstellungen
- Schwellwerte
- Filtereinstellungen

Nach Anpassen der Einstellungen, kann das jeweilige Profil mit Klicken auf den Button PROFILE und dann SAVE AS gespeichert werden.

1.3 Kamera

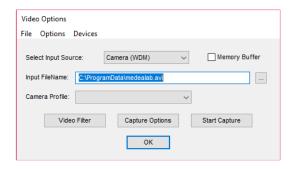
Um bei mehr als einer im System vorhandenen Kamera die richtige auszuwählen, initialisiert man zunächst die erste im System vorhandene Kamera über das Menü VIDEO / INIT. Dann wählt man über Menü VIDEO / SETTINGS, dort Menü DEVICES die BASLER GenlCam Source aus



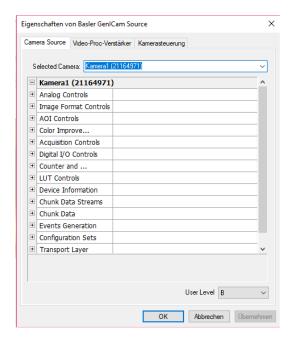
1.3.1 Kameraeinstellungen

Um die Kameraeinstellungen anzupassen öffnen Sie über das Menü VIDEO \ SETTINGS den Video Options Dialog.

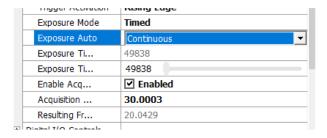
Belichtung



Öffnen Sie den Video Filter



Öffnen Sie Acquisition Controls



Hier können Sie die Belichtungszeit der Kamera anpassen. Am besten ist es, die Belichtungszeit auf automatisch zu setzen: "Exposure Auto" auf "Continuous". Sollten Sie eine manuelle Einstellung erforderlich sein, so wird ein Wert um die 33000 als Startwert empfohlen.



Die Belichtungszeit bedingt die Frame Rate der Kamera. Je länger die Belichtungszeit, desto kleiner die Frame Rate. Die maximal mögliche Frame Rate ist abhängig von der verwendeten Kamera. Die aktuelle Frame Rate wird in der Statuszeile unten im Programm angezeigt. Die Frame Rate sollte bei einem Wert um die 10 liegen.

Aspect Ratio stimmt nicht → VIEW / FILL WINDOW

Die Farben des Bildes sind falsch → VIDEO / SETTINGS / CAPTURE PIN / Color Improvement → White Balance: Auto (Once)

Schwellwerteinstellung

Der Schwellwert (Threshold) ist der Parameter für die Bildsegmentierung, also für die Trennung von Objekten und Hintergrund. Diese Einstellung ist wichtig für die Durchführung korrekter Messungen. Dabei wird bestimmt, welche Pixel des Bildes auf Basis ihrer Farbwerte als Objektpixel oder als Hintergrund interpretiert werden.

Im Allgemeinen ist es ausreichend, den Schwellwert automatisch vom System bestimmen zu lassen. Nur in Ausnahmefällen ist eine rein manuelle Einstellung oder die manuelle Modifikation der automatischen Einstellung nötig. Sie erreichen das Thresholds Formular für die Schwellwerteinstelllungen über das Menü SETTINGS / THRESHOLDS (Abbildung 1).

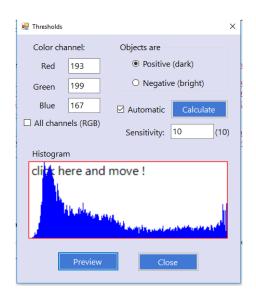


Abbildung 1 Einstellen der Schwellwerte



Zunächst ist die Entscheidung zu treffen, ob die Objekte dunkler oder heller als der Hintergrund sind. Im Fall des Lemnatests sind die Objekte (Blättchen) immer dunkler als der helle Hintergrund, also muss "Objects are: *Positive (dark)* ausgewählt sein.

Um die aktuellen Einstellungen sofort überprüfen zu können, benutzen Sie bitte den Button PREVIEW (Vorschau). Dabei wird das aktuelle Bild binär angezeigt, d.h. alle Objektflächen sind schwarz und der Hintergrund ist weiß (Abbildung 2).

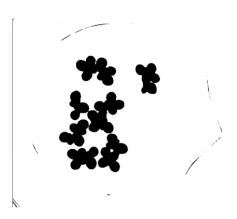


Abbildung 2 Vorschau (Preview) eines binären Bildes mit der Einstellung "positive"

Die Bildanzeige wird bei Veränderung der Einstellungen zur visuellen Kontrolle fortlaufend aktualisiert. Ein erneuter Klick auf PREVIEW schaltet die Bildanzeige wieder zurück.

Automatische Schwellwerteinstellung

Ein Klick auf CALCULATE berechnet neue Schwellwerte und trägt sie bei den Farbkanälen (Color channel) ein. Die automatische Schwellwertberechnung wird auch vor jeder Messung durchgeführt, wenn ein Häkchen vor das Feld AUTOMATIC gesetzt ist. In manchen Fällen lässt sich durch Anpassung des Faktors SENSITIVITY eine noch bessere automatische Trennung von Objekt und Hintergrund erreichen. Die Sensitivität lässt sich von -50 bis +50 verstellen.





Manuelle Schwellwerteinstellung

Man kann einen Schwellwert durch Eingabe in ein Feld unter COLOR CHANNEL entweder nur für einen Farbkanal einstellen oder für alle Kanäle den gleichen Wert einstellen, wenn ein Häkchen vor ALL CHANNELS (RGB) gesetzt wird. Dann erfolgt die Einstellung nur über den grünen Kanal (Green). Im Fenster HISTOGRAMM wird als Einstellhilfe die Häufigkeitsverteilung der Bildpixel des jeweils angeklickten Farbkanals (Rot, Grün oder Blau) angezeigt. Bei einem Bild, in dem die zu messenden Objekte klar vom Hintergrund unterschieden sind, zeigt das Histogramm deutliche Minima und Maxima. Ein sinnvoller Schwellwert liegt dabei in jedem Fall in einem niedrigen Bereich der Histogrammkurve. Man kann einen Schwellwert direkt durch Anklicken einer derartigen Stelle im Histogramm in das Zahlenfeld übernehmen.



1.4 Beleuchtung

SETTINGS / ILLUMINATION

Beide Beleuchtungseinheiten, Dombeleuchtung (Dome = Auflicht) und Lichttisch (Backlight = Durchlicht), können unabhängig voneinander gesteuert werden. Zunächst muss der korrekte Anschluss (COM Port) eingestellt werden (Auflicht = COM1, Durchlicht = COM2). Dann kann, je nach Anforderung die Beleuchtung an- bzw. ausgeschaltet (Switched ON / OFF) sowie die Beleuchtungsintensität (Brightness) in 10% Schritten geändert werden.

1.5 Speicherpfade

Stellen Sie sicher, dass die Pfade für die Speicherung Ihrer Daten richtig eingestellt sind.

SETTINGS / SYSTEM

1.6 Anlegen von Verdünnungsreihen

Vor dem Start der ersten Messung müssen Sie gemäß Ihrem Versuchsplan die gängigen Verdünnungs**reihen** anlegen. Eine Verdünnungsreihe enthält alle Kontrollen und Verdünnungs**stufen** für einen Versuch.

Eine *Messreihe* beinhaltet sämtliche Messungen eines Versuchs, d.h. alle Messtage. Beim Anlegen einer neuen Messreihe muss die relevante Verdünnungsreihe gewählt werden.

Öffnen Sie den Dialog zur Verwaltung der Verdünnungsreihen und Verdünnungsstufen (Abbildung 3) unter SETTINGS / VERDÜNNUNGSREIHEN:

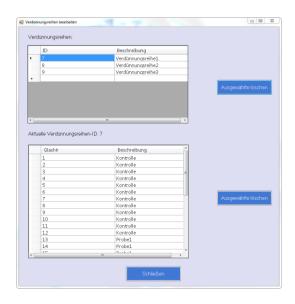


Abbildung 3 Dialog zur Verwaltung der Verdünnungsreihen



Es erscheint ein Fenster mit zwei Tabellen (Abbildung 4). In der oberen Tabelle stehen alle bereits angelegten Verdünnungsreihen mit einer von medeaLAB automatisch generiertern ID. Die untere Tabelle zeigt die einzelnen Verdünnungsstufen bzw. Glasnummern der oben ausgewählten Verdünnungsreihe an.

Eine neue Verdünnungsreihe wird angelegt in dem man in der oberen Tabelle die untere, leere Zeile auswählt und den Namen der neuen Verdünnungreihe eingibt. Nach Drücken von *Return* fügt medeaLAB2018 eigenständig eine ID hinzu. In der unteren Tabelle können nun die Glasnummern sowie deren jeweilige Bezeichnung (Verdünnungsstufen) eingetrage werden. Schließen Sie die Eingabe mit *Return* ab.

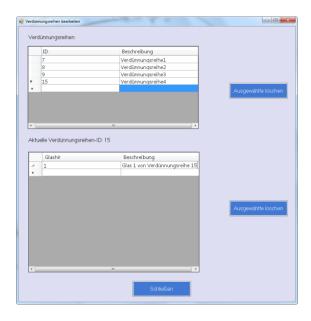


Abbildung 4 Eintragen der Verdünnungsstufen

Verdünnungsreihen und –stufen können in der jeweiligen Tabelle zunächst per Mausklick angewählt und dann geändert bzw. gelöscht werden. Bitte schließen Sie die Änderung mit der *Return* Taste ab.

Bitte beachten Sie: Mit der Löschung der Verdünnungsreihe werden auch alle der Verdünnungsreihe zugeordneten Verdünnungsstufen gelöscht!

Den Verdünnungsreihen /- stufen Dialog beenden Sie durch Anklicken des SCHLIESSEN Buttons.

1.7 Excel Report Vorlage (template)

Für jede Verdünnungsreihe stellen wir Ihnen eine MS Excel Vorlage (template) zur Verfügung bzw. erstellen diese mit Ihnen bei der Inbetriebnahme vor Ort. Vor der Durchführung einer Messung muss jeweils die richtige Vorlage ausgewählt werden. → siehe 2.1



1.8 Kalibrierung

- Legen Sie einen Maßstab (Lineal, Objektmikrometer oder Objekt mit bekannten Abmessungen) mittig unter die Kamera an die Höhenposition, an der später die Messungen vorgenommen werden, z.B. ein Standardbecherglas mit der für die Versuche benötigten Füllmenge an Wasser und einem Stückchen Millimeterpapier auf der Wasseroberfläche
- 2. LIVE / SNAP
- 3. Wählen Sie im Menü den Befehl: OPTIONS / CALIBRATION
- 4. Ziehen Sie mit der Maus eine Linie zwischen zwei möglichst weit auseinander liegenden Markierungen auf dem Maßstab
- 5. Ordnen Sie im Dialog CALIBRATION der Strecke in Pixeln eine metrische Strecke zu. Wählen Sie die entsprechende Einheit (μ m, mm, cm).



2 Durchführung einer Messung

Sollte kein Bild angezeigt werden, überprüfen Sie bitte die Voreinstellungen, die im Kapitel 1 beschrieben sind.

2.1 Auswahl der Excel Vorlage (template)

Vor der Messung muss, wie in Abbildung 5, unter SETTINGS / SYSTEM / in der Zeile TemplateExcelFilename der Pfadname mit der Vorlage entsprechend der Verdünnungsreihe eingegeben werden (am besten per Copy & Paste). Die Vorlage liegt immer unter C:\ProgramData\Medea AV\MedeaLab\data\TemplateName.xls und wird im Rahmen der Inbetriebnahme zusammen mit Ihnen erstellt.

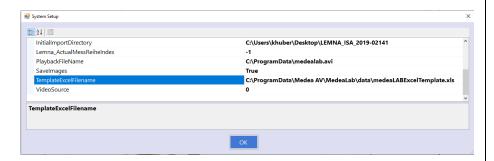
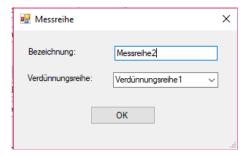


Abbildung 5 Eintragen des jeweiligen Excel Templates

2.2 Erstellen einer neuen Messreihe

Klicken Sie im Hauptmenue auf den Button in der Zeile Messreihen. Es öffnet sich folgender Dialog:



Geben Sie einen Text für die Bezeichnung der Messreihe ein und wählen Sie die relevante Verdünnungsreihe aus.

Schließen Sie den Dialog mit OK.

Wenn man eine Messungen macht sollten jetzt fortlaufend Gläser ausgewählt werden.

Bei welchem Glas man anfängt kann durch Auswahl in der ComboBox festgelegt werden. Es empfiehlt sich aber bei der ersten Glasnummer zu beginnen!



2.3 Messablauf

Überprüfen Sie, ob vor Beginn der Messung

- eine neue Messreihe erstellt wurde,
- das Bild initiiert ist (VIDEO / INIT) und
- der richtige Messtag eingestellt ist.

Stellen Sie die Probe in den Probenaufnehmer, drücken sie auf den Button LIVE, um die korrekte Lage der Probe im Livebild zu überprüfen und dann auf MEASURE. Sollte sich die Probe noch bewegen, kann man mit SNAP eine Aufnahme (Foto) der Probe machen. Gemessen werden kann sowohl im LIVE, wie auch im SNAP Modus. Bei der Messung im LIVE Modus wird allerdings das Ergebnis nicht im Bild angezeigt.

Solange die Messung läuft, wird in der unteren Statusleiste *Calculating...* angezeigt.

Ist die Messung abgeschlossen, steht dort *Ready* und das Ergebnisfenster (Result table) öffnet sich (Abbildung 6). Dort sind alle erkannten und vermessenen Flächen aufgeführt. Beim Klicken in eine Zeile der Tabelle wird die zugehörige Form im Bild mit einem blauen Rechteck gekennzeichnet. Ein falsch erkanntes Objekt kann mit der Taste *Entf* aus der Liste gelöscht werden.

Die Ergebnistabelle (Result Table) zeigt in der ersten Spalte die Nummer des erkannten Objektes, dann die X und Y Koordinate des geometrischen Schwerpunktes, die gemessene Fläche, sowie den errechneten Formfaktor.

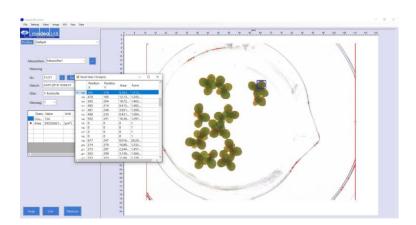


Abbildung 6 Nach einer Messung erscheint der Result Table; beim Klicken auf eine Zeile in der Tabelle wird das dazugehörige Objekt blau markiert. Hier wurde ohne einen Messbereich (AOI, siehe 2.4) gemessen und dadurch einige unrelevante Objekte außerhalb des Becherglases erfasst.



2.4 Auswahl von Bildausschnitten (Areas of Interest, AOI)

Alle Bildverarbeitungs-Operation können auf bestimmte Bildausschnitte (Area of interest, AOI) begrenzt werden. Diese Bildauschnitte können je nach Anwendung mit der Maus im Bild angelegt werden. Es stehen Ihnen 2 verschiedene AOI-Typen (Rectangle und Ellipse) zur Verfügung. Wählen Sie dazu im Menü AOI den entsprechenden AOI-Typ aus.

Zum Anlegen einer AOI vom Typ Rechteck oder Ellipse/Kreis wählen Sie bitte im Bild die Position der linken obere Ecke aus und drücken Sie den linken Mausbutton. Halten Sie diesen gedrückt und bewegen die Maus über das Bild zur rechten unteren Ecke. Lassen Sie anschließend den Mausbutton los.

Die jeweils aktive AOI erscheint farblich hervorgehoben mit schraffierter rechteckiger Umrandung (Abbildung 7). Sie aktivieren eine AOI, indem Sie mit der Maus in den Bereich der AOI klicken. Die aktive AOI kann durch Betätigung der Taste *Entf* oder *Del* entfernt und durch Aufziehen eines Anfassers (kleines Rechteck) an der Umrandung vergrößert bzw. verkleinert werden.

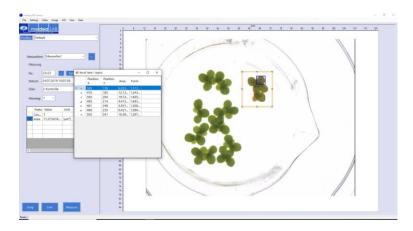


Abbildung 7 Eine rechteckige AOI und die dazugehörige Messung.

2.5 Manuelle Korrektur der Anzahl (Count Correction)

Um eine Messung manuell anpassen zu können, wählen Sie den Menübefehl "IMAGE \ COUNT CORRECTION". Wenn diese Funktion aktiviert wurde können Sie mit der Maus (links Klick) neue Objekte in die Liste hinzufügen. Bitte beachten Sie, dass vorher eine Messung durchgeführt werden muß, damit die Ergebnistabelle erscheint. Die manuelle Zählung erhöht zwar die Anzahl der gefundenen Objekte, nicht jedoch die Gesamtfläche!

Die manuelle Zählfunktion wird bei der Durchführung der nächsten Messung wieder automatisch ausgeschaltet.



2.6 Manuelle Zählung (Manual Count)

Es besteht die Möglichkeit die Lemnen manuell zu zählen. Zunächst muss eine automatische Messung mit MEASURE ausgeführt werden.

Die automatisch gemessene Gesamtfläche bleibt erhalten!

Sie sollten daher kontrollieren, ob die gesamte Fläche erfasst wurde und diese gegebenenfalls korrigieren (siehe u.a. 2.7). Dann wählen Sie im Menü IMAGE / MANUAL COUNT. Beim ersten Klick auf die Lemnen wird die aktuelle Ergebnistabelle geleert und eine neue angelegt. Mit jedem Klick erscheint ein rotes Kreuz und markiert die bereits gezählten Blättchen.

Wird manuell gezählt, so wird in den Report diese Anzahl übernommen. Die automatisch gemessene Anzahl ist jedoch noch in der Datenbank gespeichert.

2.7 Einfügen von erkannten aber nicht übernommenen Objekten

Werden Objekte erkannt, aber aufgrund von eingestellten Filtern (siehe 2.8) nicht in die Ergebnisliste aufgenommen, so werden sie im Bild türkis dargestellt. Möchten Sie diese Objekte nachträglich hinzufügen, so markieren Sie diese im Bild mit der Maus. Ein blaues Rechteck zeigt die Markierung an (Abbildung 8). Drücken Sie die Taste *Einfg* (Einfügen) und das Objekt wird in die Ergebnisliste aufgenommen.

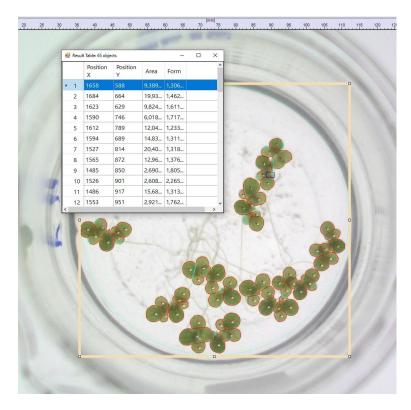


Abbildung 8 Erkannte, aber nicht in die Ergebnisliste aufgenommene Objekte werden türkisfarben dargestellt.



2.8 Systematische Fehler mit Filtern beheben

Viele systematische Fehlmessungen können mit zwei einfachen Filtern bereits verbessert werden. Unter SETTINGS/OBJECTS/ findet sich der Button FILTER. Die beiden Filter *Area* (Fläche) und *Form* (Umriss) können erkannte Objekte, die zu groß oder zu klein sind oder einen stark abweichenden Formfaktor aufweisen, aus der Ergebnisliste ausschließen. Die Minimal- bzw. Maximalwerte in dieser Tabelle sind aktivier- und editierbar. Die numerischen Werte werden als kalibrierte Maßeinheiten (z.B. mm²) interpretiert.

Area

Fast immer ist eine Eingrenzung nach der zu gemessenden Minimalfläche, oft auch nach Maximalwert hilfreich.

Form

Der rechnerisch minimal mögliche Formfaktor ist 1 (Umriss eines Kreises). Bei annähernd runden Objekten, wie Lemnen, kann sich als minimal gemessener Formfaktor ein Wert zwischen 1 und 2 ergeben, was schon nahe am möglichen Minimum liegt. Daher ist eine Filterung über den Minimalwert beim Lemnatest meist nicht sinnvoll. Der Max Wert hingegen kann bei der Filterung von Spielgelungen von Objekten am Glasrand sehr hilfreich sein (wenn der Glasrand innerhalb der AOI liegt). Diese als Objekte erfassten Spiegelungen haben durch Verzerrung meist einen höheren Formfaktor und können daher mit dem Max Wert dieses Filters aussortiert werden.

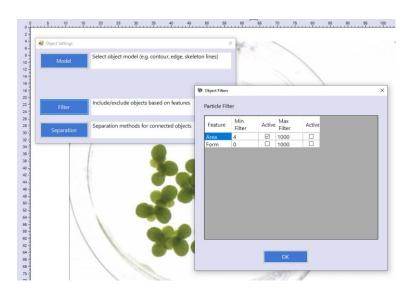


Abbildung 9 Flächen- und Formfilter zum Ausschluss von unplausiblen Objekten

Unter SETTINGS / OBJECTS / MODEL sollte Kontur angewählt sein.

Unter SETTINGS / OBJECTS / SEPARATION (Trennung von zusammenhängenden Objekten) sollte Convexity gewählt sein und in den meisten Fällen ist bei Sensitivity die Standardeinstellung von 5 ausreichend.



2.9 Report

Nach dem Beenden einer Messreihe können die Ergebnisse per Klick auf REPORT direkt in MS Excel übernommen werden. Dieser Report kann dann mit DATEI / SPEICHERN UNTER / am gewünschten Ort abgespeichert werden. Mehr zur Excel Vorlage finden Sie unter 2.1.

medeaLab lemna Kurzanleitung

