

Die Visualisierung von Oberflächen-Reinheit durch Streulicht

Wird eine schwarz oder dunkelblau gefärbte, reine Oberfläche geringer Rauheit (z. B. Glas, Metall, Kunststoff) mit gerichtetem Seitenlicht beleuchtet, so erscheint sie in der Aufsicht unauffällig dunkel. Finden sich auf derselben jedoch Partikel, Faserfragmente, Fettschlieren oder andere Mikro-Objekte, so kommt es bei den vom gerichteten Licht getroffenen Teilchen zur so genannten Mie-Streuung (Gustav Mie, 1868 - 1957, Physiker). Diese Streuung breitet sich in alle Richtungen gleichmäßig aus. Dadurch lassen sich Licht-reflektierende Teilchen betrachten, fotografieren bzw. zählen. Weil die reflektierte Lichtintensität der Partikel in etwa mit deren Größe korreliert, besteht außerdem die Möglichkeit, dieselben zu klassifizieren. Dabei erscheinen die Teilchen größer als in der Realität. Träfe das Seitenlicht genau im Winkel von 90° auf die Teilchen, so würden sich eine Anzahl derselben im Schattenbereich der Nachbar-Teilchen befinden und vergleichsweise weniger Licht erhalten. Es käme zu Fehleinschätzungen. Aus diesem Grunde war es sinnvoll, die Beleuchtung der Indikator-Platte in einem Winkel von ca. 80° relativ zur vertikalen Achse anzuordnen. Dann erfolgt der Lichteinfall leicht schräg von oben und der Abschattungsfehler wird reduziert.

Das CC-902-Visualisierungssystem ist eine Entwicklung von Clear & Clean in Lübeck. Es bietet dem Betrachter die überaus preiswerte Möglichkeit Partikel, Faser-Fragmente und viele filmische Verunreinigungen mit bloßem Auge, Lupe oder Mikroskop z. B. auf speziellen Substraten oder in-situ-Oberflächen sichtbar zu machen. Folgende Arten der Einstellung sind möglich:

1. Gerät eingeschaltet, Beleuchtungs-Schalter in Stellung II: Der Partikel-, Faser- oder Film-Belag einer dunkel gefärbten, Geräte-angepassten Kollektor-Platte (Typ CC 900) lässt sich sowohl mit bloßem Auge, mit einer Lupe oder auch mit einem Mikroskop betrachten, fotografieren und bildanalytisch auswerten.
2. Gerät auf einer horizontal gelagerten Oberfläche, Beleuchtungs-Schalter in Stellung I: Es lässt sich so im begrenzten Umfeld jede freie und ebene Objekt-Oberfläche mit Seitenlicht beleuchten. Die sich darauf befindenden Teilchen, organischen Filme oder ggf. die Oberflächen-Topographie zeichnen sich deutlich ab.

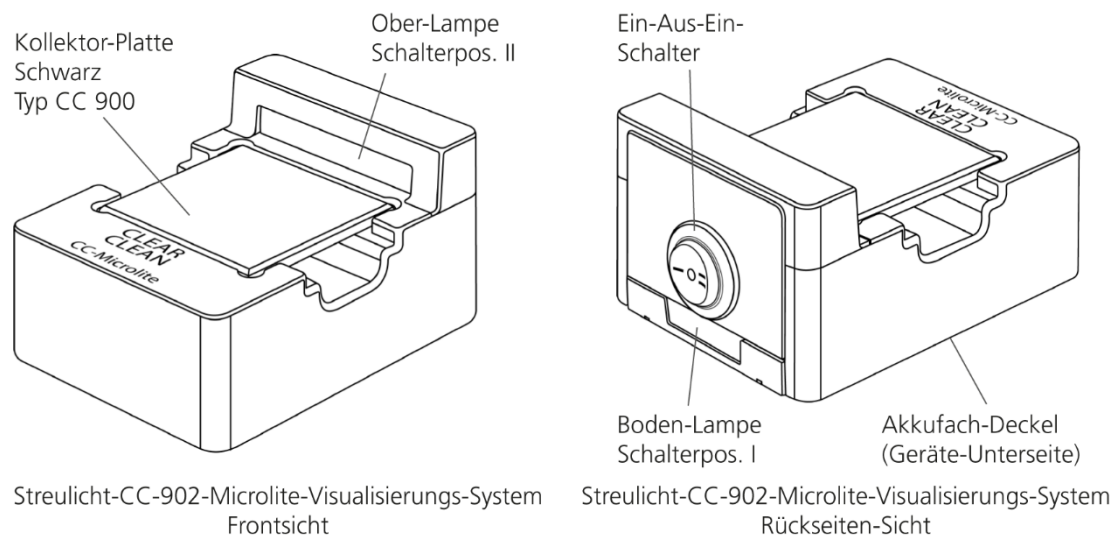


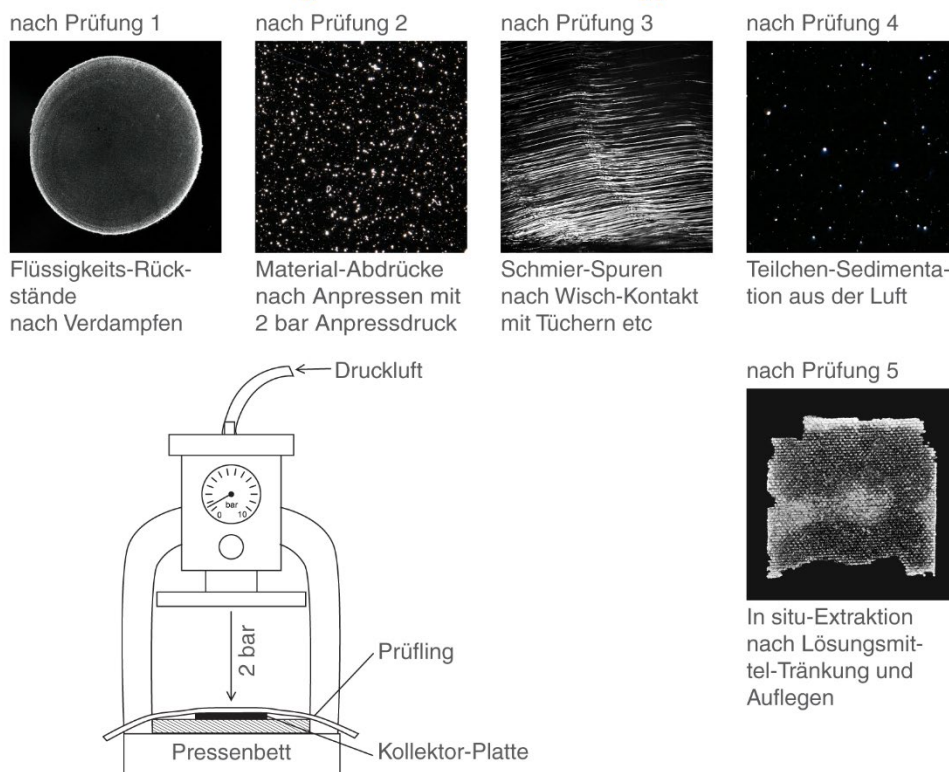
Abb. 1: Front- und Rück-Ansicht des Microlite-Visualisierungssystems von Clear & Clean.

Unsere Aufgabenstellung umfasste bei der System-Entwicklung im Wesentlichen fünf Zielsetzungen:

1. die mikroskopische Sichtbarmachung nicht flüchtiger Rückstände in prinzipiell reinen Flüssigkeiten wie z. B. Lösungsmitteln und analytisch reinen Flüssigkeiten (Patent DE 100 168 32 A1).
2. die mikroskopische Sichtbarmachung der Abdrücke von Materialien auf deren Oberfläche sich mittels hohem Anpress-Druck übertragbare Filme, Partikel oder andere Verunreinigungen befinden.
3. die Abbildung von Schlieren wie sie bei der Durchführung wischender Reinigungs-Prozeduren entstehen.
4. die mikroskopische Sichtbarmachung sedimentierter Feststoff-Partikel im Dunkelfeld-Kontrast oder im gerichtetem Schräglicht auf Substraten von dunkler Grundfarbe.
5. In situ-Extraktion poröser Flächengebilde (z. B. textile Werkstoffe): Zudem wollten wir experimentell nachweisen, dass sich durch das Auftrocknen von Lösungsmittel-getränkten textilen Werkstoffen eine Aussage über deren Verunreinigungs-Grad z. B. durch Textil-Präparationen oder andere Inhaltsstoffe treffen ließe.

Achtung: Für die Betrachtung von filmischen Verunreinigungen muss die Vorrichtung in einen Betrachtungswinkel von 45° gebracht werden.

CC-902-Test-Spektrum Abbildung auf Kollektor-Platten Typ CC 900



Prüfung 2: Partikel-Übertragung u. a. durch C&C-Transfer-Test (Material-Abdruck) mittels pneumatischer Presse (max. 2 bar) auf Kollektor-Platten.

Abb. 2: Beispiele für Applikationen des Microlite-Visualisierungs-Systems in Kombination mit den (mitgelieferten) CC-Kollektorplatten