



VORSTELLUNG HUBERT RUFINATSCHER

MEHR ALS 30 JAHRE ERFAHRUNG IM BEREICH MESSTECHNIK

WARUM MESSTECHNIK



Messtechnik befasst sich mit den Methoden zur Bestimmung von Größen. Was wäre die Welt in der wir leben ohne die Möglichkeit die Größen die uns umgeben zu bestimmen? Wie soll man ein Haus errichten, ohne die Längen vorab zu kennen? Sicherlich wäre dies möglich, aber vorher zu Planen, wäre nicht möglich. Seit Jahrtausenden Schaffen sich die Menschen daher Maßsysteme und verfeinern diese. Ich finde daher, dass es sich deshalb um einen sehr wichtigen und interessanten Teilbereich der Technik handelt.

BERUFSLEBEN UND METROLOGIE

In meinem Berufsleben habe ich eher zufällig immer wieder in Stellungen gearbeitet die ungewöhnlich viel mit Messtechnik zu tun hatten. Daher bin ich eher zufällig mit diesem Themenbereich immer wieder näher in Kontakt gekommen. Erst die letzten 15 Jahre habe ich auch immer wieder gezielt den Kontakt zu diesem Thema gesucht und mich hier weitergebildet.



ERFAHRUNG GASANALYSE

Nach meiner Ausbildung arbeite ich bei den Stadtwerken München im Bereich Emissionsmesstechnik. Die Abteilung war mit der gesamten Messtechnik betraut, die vom BImSchG gefordert wurden.

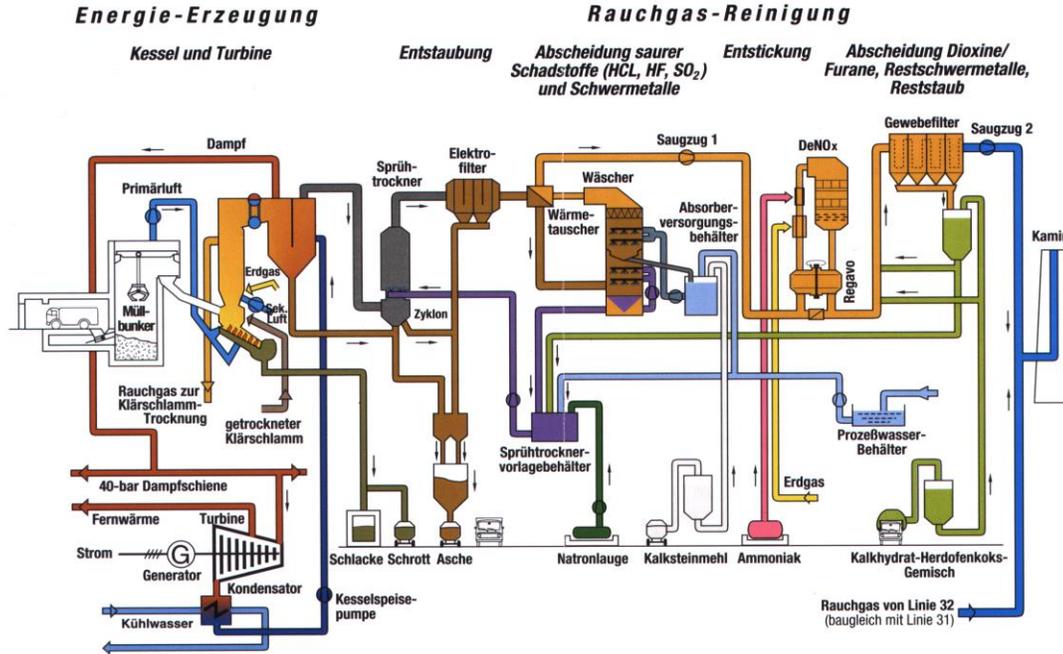
- *Gasanalyssysteme für Rauchgase*
- *Temperaturmessung*
- *Elektrische Größen zur Überwachung der Funktion der Messgeräte*



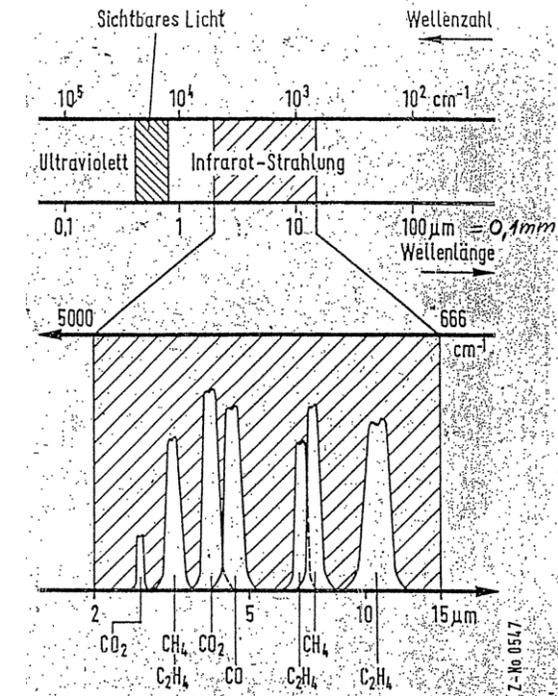
ERFAHRUNG GASANALYSE

Rauchgasfluss eines Kraftwerkes

Übersichtsschema Block 3, Linie 31 Brennstoff- und Rauchgasweg baugleich mit Linie 32



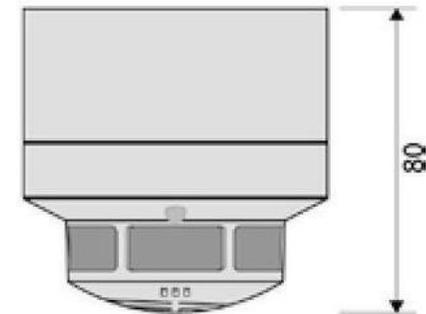
Prinzip eines Gasanalysators



ERFAHRUNG GASANALYSE

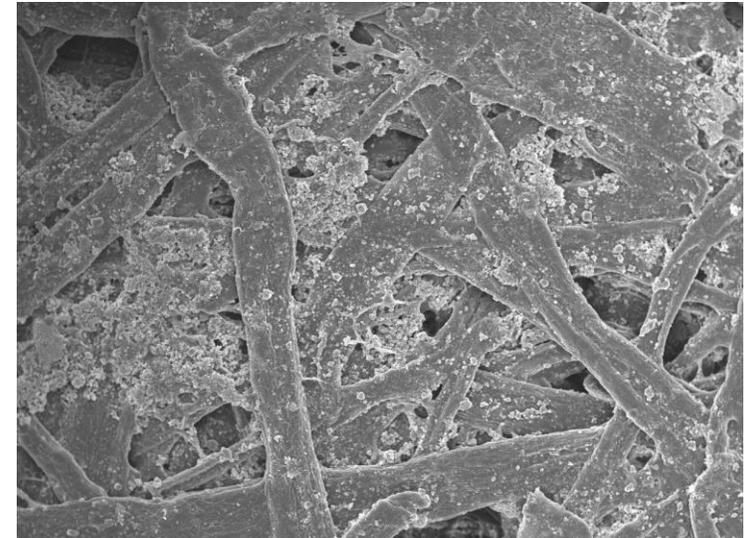
Später könnte ich diese Erfahrungen noch dadurch vertiefen, da ich im Bereich Brandmelde und Gebäudetechnik arbeitete. Die Detektion von Bränden hat ja auch mit der Gasanalyse zu tun.

Die Messzelle eines Brandschutzmelders arbeitet mit IR- und Thermosensoren



ERFAHRUNG LABORGERÄTE

Im mittleren Abschnitt meines bisherigen Berufslebens hatte ich mich auf Labor und Laborgerätetechnik eingestellt. Ich arbeite in Laboren eines großen Laserdruckerherstellers. Dabei hatte ich viel Kontakt mit allerhand Laborgeräten insbesondere mit Messmikroskopen und Methoden zur Volumenbestimmung kleinster Teile.

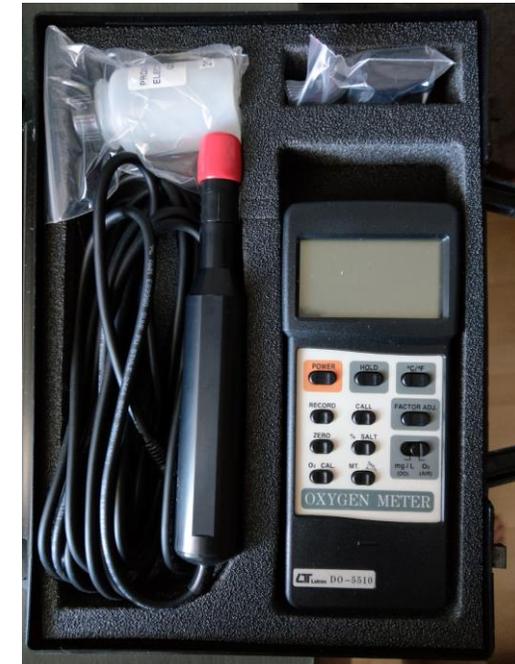


Aufnahme von bedrucktem Papier mit einem REM - 10 um

ERFAHRUNG LABORGERÄTE

Einige Geräte mit denen ich Arbeitet:

- Durchfluss und Sedimentation
- Leitfähigkeit
- Dichte, Volumenbestimmung und Waagen
- Konzentrationsmessung (Beteiligt bei der Entwicklung)
- Messung elektronegativer Felder.

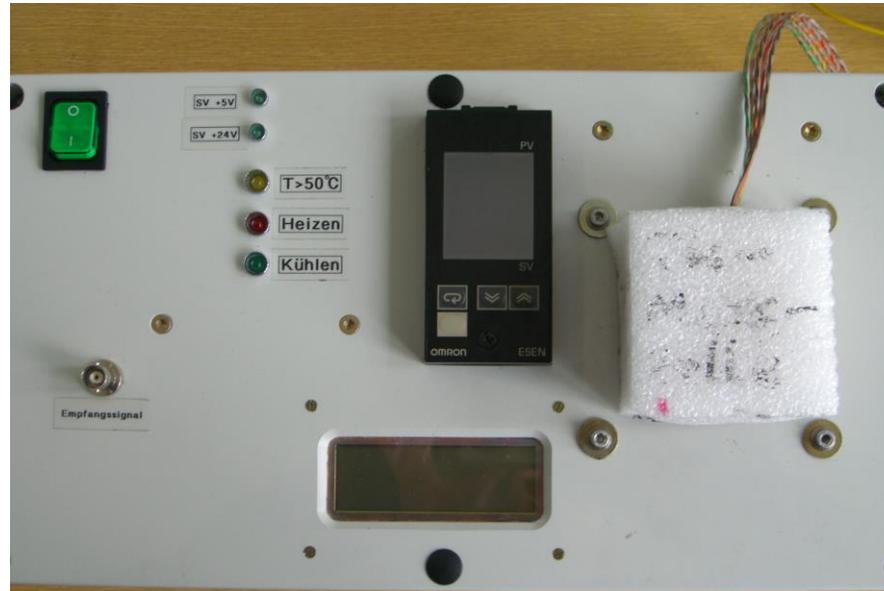


O₂ Messgerät für Gas und Flüssigkeit

ERFAHRUNG LABORGERÄTE



Dichtemessung



Konzentrationsmessung mit Ultraschall



Konzentration und Leitfähigkeit

ERFAHRUNG MESSEN NICHT ELEKTR. GRÖßEN

Daraufhin suchte ich mir eine Anstellung in der ich vor allem mit dem sog. Messen nicht elektrischer Größen (also physikalischer Größen) zu tun hatte.

Ich wollte damit meine Wissenslücken in diesem Bereich schließen und an meine eigentliche Ausbildung im Bereich Messen-Steuern-Regeln (kurz MSR) anknüpfen.

Wie es der Zufall so will wurde ich dort zum Prüfmittelverantwortlichen der Abteilung auserkoren, was mir auch gut gefiel.

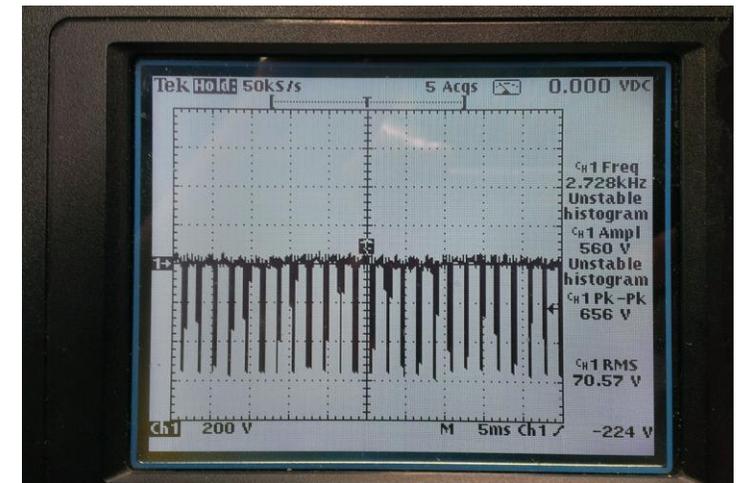
Differenzdruck
Manometer >>>



ERFAHRUNG MESSEN NICHT ELEKTR. GRÖßEN

Dort machte ich zahlreiche Weiterbildungen in diesem Bereich, darunter:

- Dimensionale Messtechnik
- Temperaturmessung und Kraftmessung
- Schock-, Vibration, Beschleunigung und Schallmessung
- Druckmessung und Volumenmessung
- Messumformer, Messverstärker und Datenerfassung



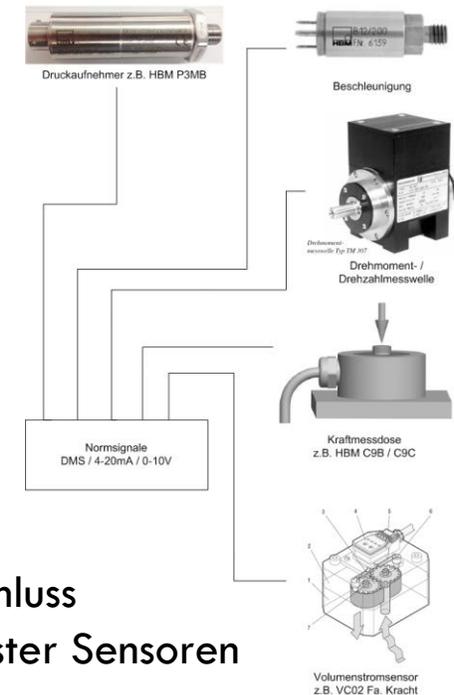
ERFAHRUNG MESSEN NICHT ELEKTR. GRÖßEN

Die meiste Erfahrung sammelte ich hier in der Sensormesstechnik.

Eine kleine Besonderheit, war der Umstand, das ich dort verschiedene Mess-Systeme entwickelte, da es dafür keine

„Geräte von der Stande“ gab.

Ich entwickelte unter anderem ...



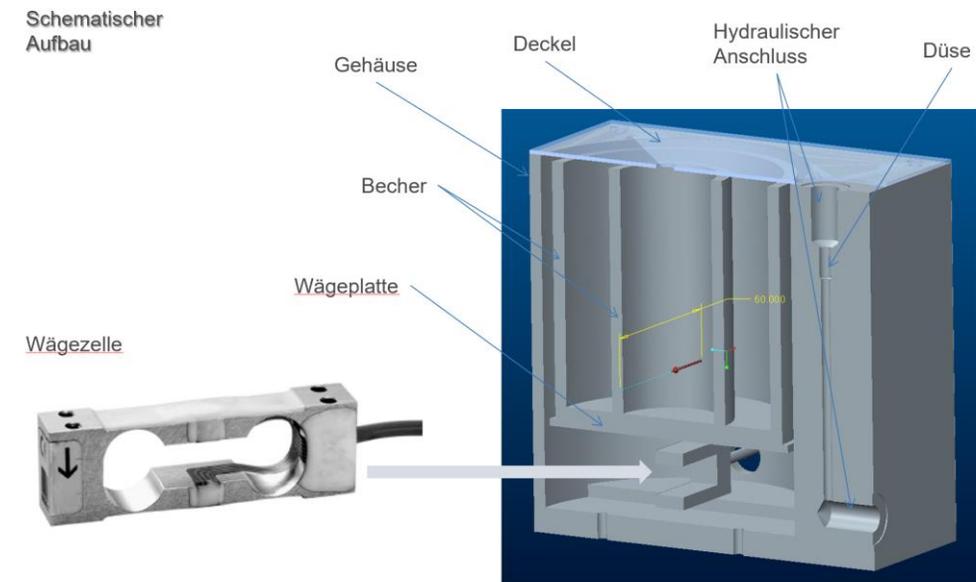
Zusammenschluss
Verschiedenster Sensoren

ERFAHRUNG MESSEN NICHT ELEKTR. GRÖßEN

Eine Waage die man zusammen mit anderen Mess-Signalen an ein Datenerfassungssystem anschließen konnte.

Der Sinn lag daran, automatisch und sehr präzise das Volumen zusammen mit Druck, Kraft oder Weg darzustellen.

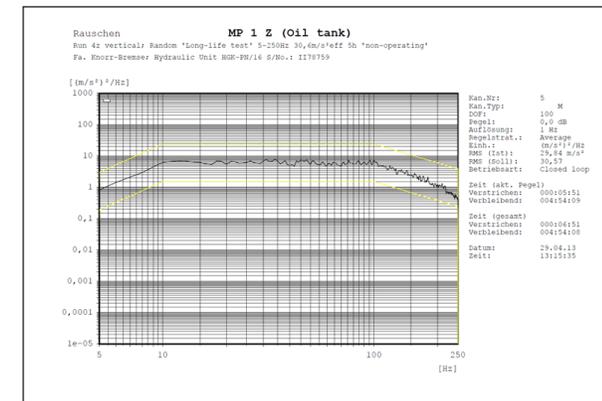
Die Krafteinleitung in die Wägezelle war hierbei das schwierigste!



ERFAHRUNG MESSEN NICHT ELEKTR. GRÖßEN

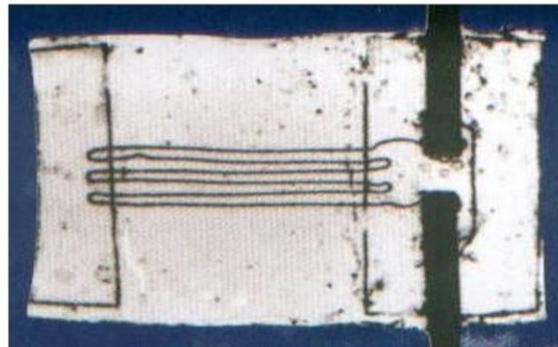
Schock, Vibration und Beschleunigung zu Messen erfordert oftmals umfangreiche Vorbereitungen. Die Sensoren müssen an den Richtigen Bauteilen oftmals mit erheblichem Aufwand angebracht werden. Nur so ist die korrekte Messung möglich.

Beschleunigungs
Sensoren >>>

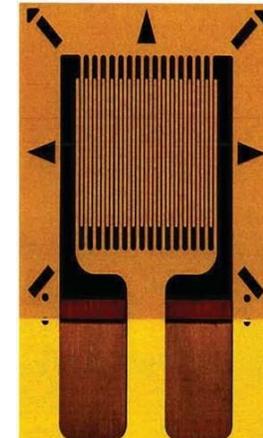
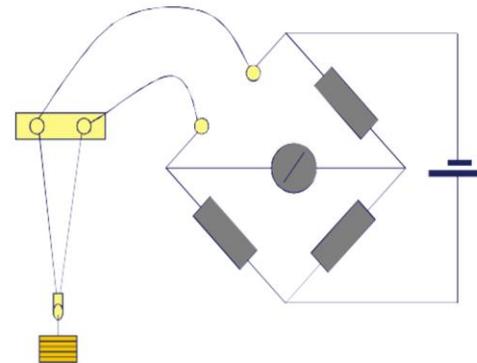


ERFAHRUNG MESSEN NICHT ELEKTR. GRÖßEN

DMS-Technik ist eine spanende Technik mit der man kleinste Dehnungen in Materialien feststellen kann. Durch die Materialverformung kann man Rückschlüsse auf Kräfte die auf das Material wirken feststellen.



Der erste DMS von Ruge (1938)



AM RANDE DER MESSTECHNIK

Am Rade zur Messtechnik beschäftige ich mich schon seit Jahren mit dem Kalibriermanagement als Prüfmittelverantwortlicher und habe die Sachkunde im Bereich „Druckgeräte und Rohrleitungen“. Außerdem habe ich die Sachkunde nach DIN/VDE GESA 2636 Kurs 1 und 2 für DMS und die Sachkunde für Messdatenerfassungssysteme und Messverstärker.

KALIBRATIONSMANAGEMENT

Natürlich erfordern präzise Messungen auch die Überprüfung des Prüfmittels selbst. Dazu gibt es die Kalibrierung und jemanden der diese durchführen kann. Des erfordert jedoch umfangreiche Kenntnisse in den Normen und in der Messtechnik selbst. Die Ergebnisse werden in einem Kalibrierschein festgehalten. Ich selbst war 10 Jahre als Prüfmittelverantwortlicher tätig und kenne die Materie deshalb wie meine Westentasche.



Hottinger Brüel & Kjær GmbH
Im Tiefen See 45 · DE - 64293 Darmstadt
Tel. +49 / (0)6151 / 803-436 · E-Mail: DAKKScal@hbkworld.com

Akkreditiertes Kalibrierlaboratorium nach
Accredited calibration laboratory according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Mitglied im
Member of
Deutschen Kalibrierdienst **DKD**

Kalibrierschein **MUSTER / SAMPLE** Kalibrierzeichen
Calibration certificate *Calibration mark*

3672011
D-K-
12029-01-00
2020-08

Gegenstand **Kraftaufnehmer**
Object *Force Transducer*

Hersteller **Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, DE - Darmstadt**
Manufacturer

Typ **TOP-Z30A/2 kN**
Type

Serien-Nr. **123456789**
(Prüfmittel-Nr.)
Serial number
(Test equipment no.)

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI). Die DAKKS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der Europäischen Co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

KALIBRATIONSMANAGEMENT KONFORMITÄTSMANAGEMENT

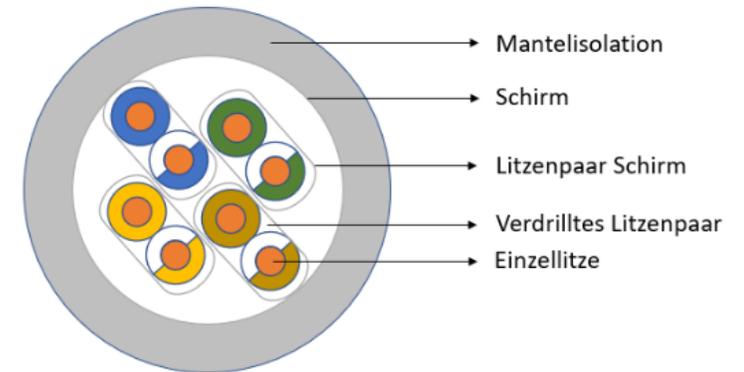


2018 gab es eine Änderung in den DAKKS Bestimmungen die dazu führt, das Kalibrierergebnis, zusammen mit der Messunsicherheit zu betrachten. Dabei muss dem Nutzer ersichtlich sein, nach welchen Anforderung die Konformität bewertet wurde. Er legt selbst fest nach welchen Anforderungen die Konformität einer Kalibrierung bewertet werden soll und teilt dies der Konformitätsbewertungsstelle (z. B. Kalibrierlabor) mit. Ich habe ein Excel-Tool entwickelt um die Konformität des Prüfmittels (für Druck, Kraft, Gewicht, Temperatur und Weg) zu beurteilen. Außerdem habe ich zu diesem Thema eine Schulung erstellt.

ERFAHRUNG MESSTECHNIK VON HF- UND DATENLEITUNGEN

In letzter Zeit beschäftige ich mich vor allem mit der Messtechnik im Bereich HF- und Datenleitungen. In diesem wichtigen Feld gibt es nicht besonders viele Quellen, was das ganze etwas verkompliziert.

Mikro VNA



Datenleitung im Querschnitt mit verdrehten Litzen

VISUELLE MESSTECHNIK

Privat komme ich auch nicht ganz von diesem Thema los, da einige meiner Hobbys visuelle Messungen einschließen. Deshalb habe ich mir meine „Schätze“ angeeignet:



VISUELLE MESSTECHNIK



Blüte mit 250-facher-vergrößerung

Regenwassersediment x1000

