

## Quantitative Gehaltsanalyse mittels Trägergas-Heissextraktion (TGHE)

Mittels der TGHE-Analyse können Kohlenstoff, Schwefel, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Argon quantitativ in metallischen und nichtmetallischen Materialien bestimmt werden (Bild 1 und 2). Dabei werden die Proben, unter einer für jedes Element spezifischen Gasatmosphäre (Trägergas) aufgeschmolzen. So wird Helium als Trägergas für die O-, N- und Ar-Analyse verwendet. Für die H-Messung kommt dagegen Stickstoff als Trägergas zum Einsatz. Bei der C- und S-Bestimmung verbrennt Kohlenstoff mit Sauerstoff zu  $\text{CO}_2$  und mit Schwefel zu  $\text{SO}_2$ . Die Analyse erfolgt anschliessend mittels selektiver Infrarot-Detektion (O, C, S), über die Änderung der Wärmeleitfähigkeit (H, N) oder mittels eines Massenspektrometers (Ar).

Beispiel 1:

Um einen Chromstahl (440A) bezüglich der chemischen Zusammensetzung vollständig zu quantifizieren, reicht eine Röntgenfluoreszenzanalyse nicht aus, da einige Cr-Stähle sich nur durch den Kohlenstoffgehalt unterscheiden. Dieser ist für die Härtebarkeit eines Stahles das wichtigste Element und ausschlaggebend für die Werkstoffeigenschaften wie Verschleiss, Festigkeit und Materialhärte.

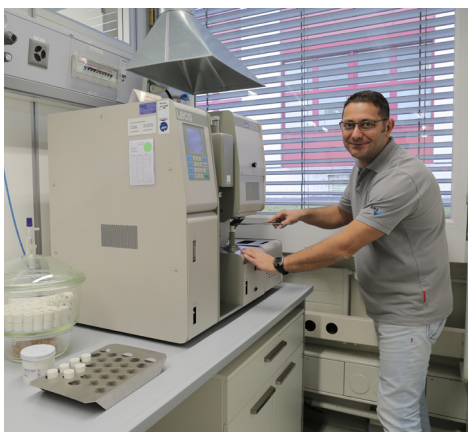


Bild 1: TGHE-Analysator (LECO CS 230) für die Kohlenstoff- und Schwefelanalyse



Bild 2: TGHE-Analysator (Bruker G8 Galileo) für die O, N, H und Ar-Analyse. Kleines Bild: glühender Graphitiegel bei ca. 2000 °C

Die Metallprobe wird induktiv auf ca. 2300 °C geheizt. Der Kohlenstoffgehalt kann dann basierend auf einer empirischen Kalibration über das Flächenintegral des Kohlenstoffpeaks berechnet werden.

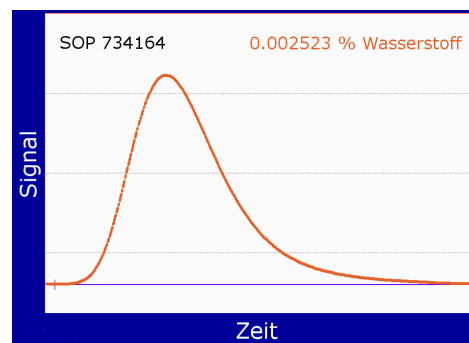


Bild 3: Wasserstoffpeak einer Titanprobe bei der TGHE-Analyse

Beispiel 2:

Titan und seine Legierungen weisen bei Raumtemperatur eine sehr geringe Löslichkeit für Wasserstoff auf. Bereits kleine Gehalte von >100 µg/g Wasserstoff in elementarer Form oder als Hydridausscheidung, verringern auf den für die Verformung wichtigen Gleit- und Zwillings Ebenen das Formänderungsvermögen wesentlich (Versprödung). Spezifische Normen für Titanlegierungen schreiben vor, dass bei Halbzeugen nach einer Wärmebehandlung, respektive Schmiedeprozessen zwingend eine Wasserstoffanalyse (Bild 3) durchzuführen ist.

## Newsletter 24

### Geräte:

- LECO CS 230
- Bruker G8 Galileo & MS ESD 100

### Analysemöglichkeiten:

- Quantitative Analyse der Elemente C, S, O, N und H in metallischen und nichtmetallischen Materialien nach ASTM E1019, E1409, E1447, E1941, E2575, ISO 14284
- Quantitative Analyse von Ar in pulvermetallurgischen, heissisostatisch gepressten (HIP) Metallen
- Messbereiche:
  - C: 4 µg/g bis 3.5 %
  - S: 4 µg/g bis 0.4 %
  - O: 0.5 µg/g bis 0.5 %
  - N: 0.5 µg/g bis 0.5 %
  - H: 0.5 bis 1000 µg/g
  - Ar: 10 ng/g bis 1000 µg/g
- Nachweisgrenzen:
  - C, S: 1 µg/g
  - O, N, H: 0.05 µg/g
  - Ar: 2 ng/g

**Besprechen Sie Ihre Fragestellungen mit uns! Wir beraten Sie gerne.**

### Kontakt für TGHE-Analysen:

**Fabrizio Bigolin**  
 Telefon +41 32 644 20 23  
[fabrizio.bigolin@rms-foundation.ch](mailto:fabrizio.bigolin@rms-foundation.ch)

**Weitere Informationen sowie unseren Dienstleistungskatalog finden Sie auf unserer Website.**

Die RMS Foundation ist ein nach ISO 9001 zertifiziertes und ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor Typ C.

Schreiben Sie sich in die Versandliste ein und lesen Sie weitere Newsletter zu anderen Themen.

