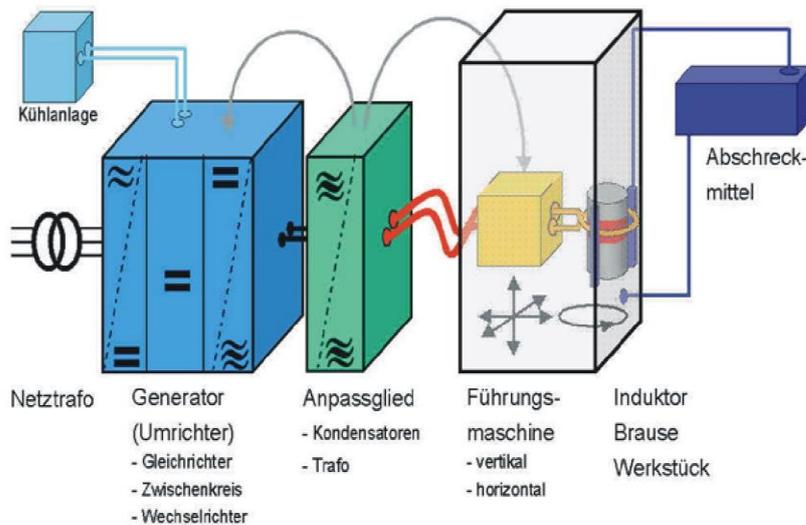


Situationsbeschreibung

Folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Induktionshärteanlage. Aus chemischer Sicht sind die drei Elemente

- Kühlanlage,
- Induktor-Brause-Werkstück,
- Abschreckmittel

von besonderem Interesse.

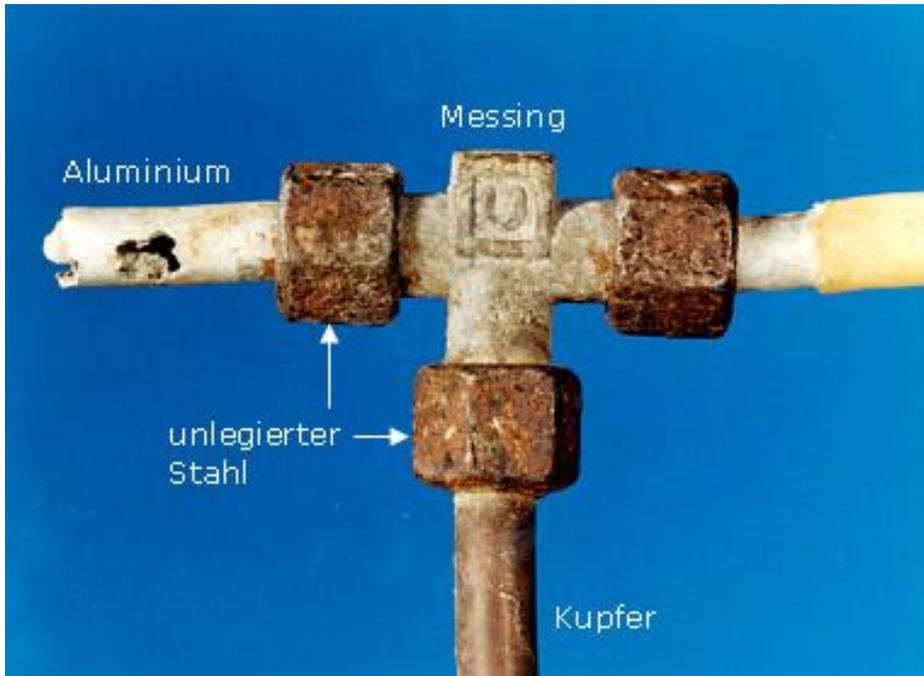


Aufgabe 1: Kühlanlage

Der Umrichter soll mit Brauchwasser gekühlt werden, das einen recht hohen Härtegrad (20 °dH) aufweist. Laut Hersteller ist aber wesentlich weiches Wasser (< 10 °dH) nötig.

- Nennen Sie mindestens zwei Stoffe, die für die Wasserhärte verantwortlich sind.
- Erläutern Sie, welche Probleme im Kühlkreislauf des Umrichters auftreten können, wenn das zu harte Wasser verwendet wird.
- Beschreiben Sie ein Verfahren, um das zur Verfügung stehende harte Wasser zu enthärten.
- Charakterisieren Sie das Element Chlor anhand des Periodensystems (**siehe Anlage**) durch 5 Stichpunkte.

Aufgabe 2: Werkstück

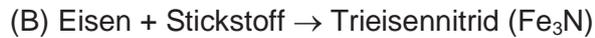
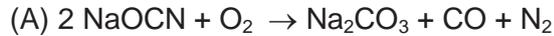


- Beschreiben Sie das Bild im Hinblick auf Korrosion. Erklären Sie dabei knapp die Ursache der Korrosion(en).
- Berechnen Sie die auftretenden elektrochemischen Spannungen. (Normalpotenzial von Messing: + 0,15 V.) Erläutern Sie, warum Spannungen auftreten.
- Bewerten Sie die Kombination links im Bild: Aluminium – unlegierter Stahl – Messing.
- Berechnen Sie die relative Atommasse von Aluminiumoxid Al_2O_3 .

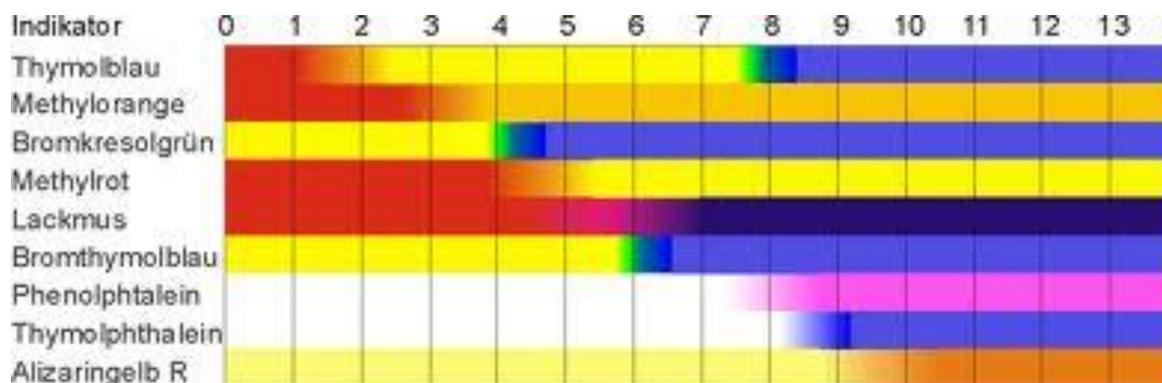
Aufgabe 3: Alternative zum Induktionshärten

Eine Alternative zur Induktionshärtung ist das *Nitrocarburieren in Salzschnmelzen*. Dabei werden geeignete Salze in einem Ofen elektrisch erwärmt und die zu härtenden Metalle eingetaucht. An der Oberfläche bilden sich verschleißfeste Nitridschichten.

Wesentlich sind z. B. folgende chemische Vorgänge:



- Benennen Sie alle an der Reaktion (A) beteiligten Elemente.
- Formulieren Sie für die Reaktion (B) eine Gleichung mit Elementsymbolen.
- Bei der Entsorgung der Salzschnmelze sind folgende S-Sätze zu berücksichtigen:
S 29/56, S 36/37/39.
 - Notieren Sie die ausformulierten S-Sätze.
 - Bewerten Sie die Gefährlichkeit der Salzschnmelze für die Umwelt (wenig gefährlich, gefährlich, sehr gefährlich).
- Na_2CO_3 ist in Wasser gelöst eine Lauge. Wir nehmen einen pH-Wert von 7,5 an (schwache Lauge). Begründen Sie, welche Indikatoren der **Tab. 1** geeignet sind, um diesen pH-Wert zu messen.



Tab. 1: Umschlagsbereiche einiger Indikatoren

Erlaubte Hilfsmittel/Anlagen:

- Periodensystem der Elemente
- Elektrochemische Spannungsreihe
- R-Sätze, S-Sätze
- „Formeln der Technik“ (Europa Verlag)
- Taschenrechner (nicht programmierbar)