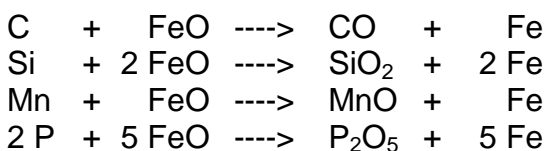


Stahlherstellung

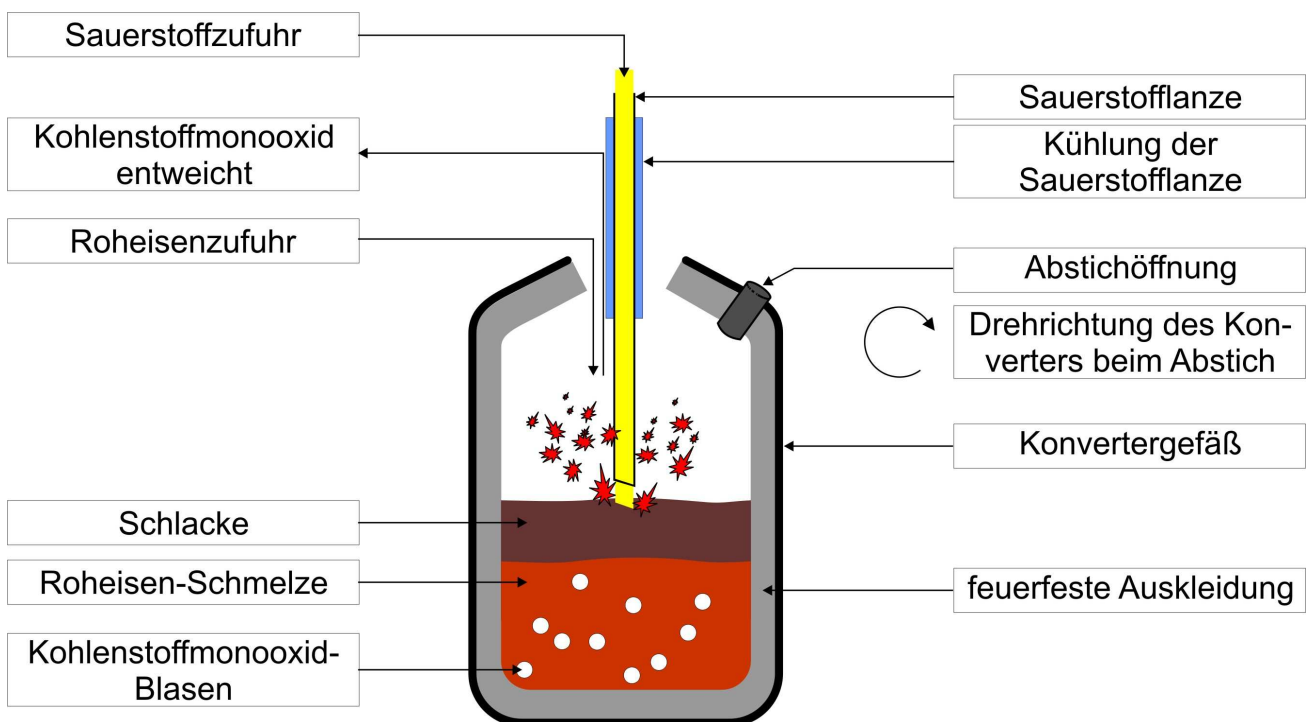
Das Roheisen aus dem Hochofenprozess enthält noch zahlreiche Beimengungen anderer Stoffe, besonders Kohlenstoff aber auch Mangan, Schwefel, Silicium und Phosphor. Diese beeinflussen die Eigenschaften des Roheisens stark; es ist hart und spröde (Gusseisen). Die Begleitstoffe können in verschiedenen Verfahren, die man „Frischen“ nennt, teilweise entfernt werden (s. auch Kapitel „Altfahrzeug-Recycling“). So entsteht der kohlenstoffarme Stahl.

Etwa 80 % des in Deutschland hergestellten Stahls wird im **Sauerstoff-Blasverfahren** gewonnen. Dabei wird in einem etwa 8 m hohen Konverter reiner Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherte Luft (mit einem Druck von 10 bar) auf flüssiges Roheisen geblasen. Es kommt unter Funksprühen zu heftigen Oxidationsvorgängen, die Temperatur steigt auf 1650 °C. Sie wird bei Bedarf durch Zugabe von Schrott gekühlt. Der Vorgang dauert 10 bis 20 Minuten und hängt von Art und Menge der einzelnen Beimengungen ab. Über die Dauer der Sauerstoffzufuhr kann die Menge des im Stahl verbleibenden Kohlenstoffs und teilweise die der anderen Verunreinigungen geregelt werden. An der Oberfläche setzt sich die Schlacke ab. Sie besteht aus Zuschlägen, z. B. Kalk und Eisenoxid, das beim Einblasen des Sauerstoffs entsteht. Das Eisenoxid reduziert nun die Roheisenbeimengungen:



Die gasigen Nichtmetalloxide entweichen, während die Metalloxide in der Schlacke verbleiben.

Das Roheisen wird beim Kippen des Konverters durch das Abstichloch in eine Pfanne abgestochen, die Schlacke anschließend über den Rand abgegossen.





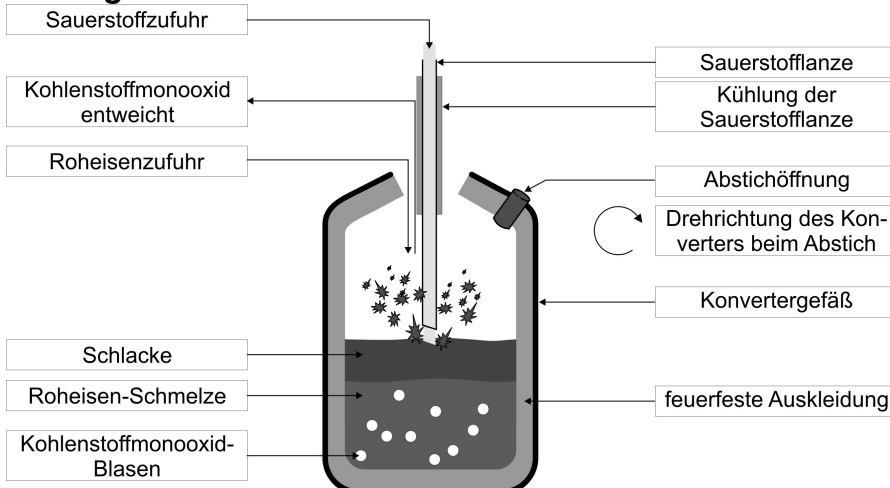
Konverter

Zur Herstellung von Spezialstählen verwendet man auch das wegen des hohen Energiebedarfes teure **Elektrolichtbogenverfahren**. Man verwendet Drehstrom- oder Gleichstrom-Lichtbogenöfen. Mit diesem Verfahren kann man Stahlschrott hervorragend wieder verwenden, weil bei der Temperatur von 1800°C in der Schmelze (über 3000°C im Lichtbogen) alle Legierungsbestandteile im Schrott schmelzen. Bei diesem Verfahren gelangen weniger Verunreinigungen in die Stahlschmelze und der Kohlenstoffgehalt kann besonders präzise kontrolliert und eingestellt werden.



Elektroofen im Edelstahlwerk

Lösungen der Kopiervorlage zu Aufgabe 1:



zu Aufgabe 2:

Die Schlacke enthält so genannte Zuschläge, z. B. Kalk, die die flüssigen Oxide aus dem Prozess binden. Außerdem Eisenoxid, das zur Oxidation des Kohlenstoffs dient.

Die Schlacke hat eine geringere Dichte als die Stahlschmelze und schwimmt deshalb auf der Oberfläche.