



# Basisfachklausur

## Metallurgie von Eisen und Stahl und Recycling

19. 07. 2007

Name, Vorname:

Matrikel-Nr.:

Unterschrift:

Aufgabe	Punkte (max.)	Punkte (erreicht)	Unterschrift	Einsicht	Punkte (gesamt)
1	5				
2	5				
3	5				
4	5				
5	5				
6	5				
7	5				
8	5				
9	5				
10	5				
<b>Summe:</b>			<b>Summe nach Einsicht:</b>		

# Basisfachklausur

## Metallurgie von Eisen und Stahl und Recycling

Univ. Prof. Dr.-Ing. Dieter Senk

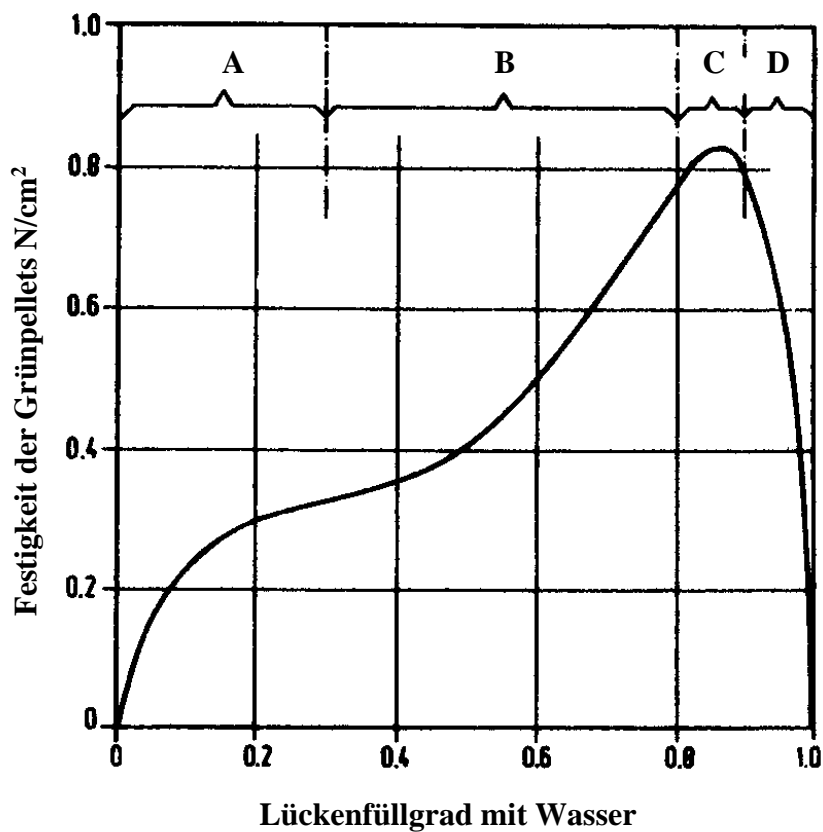
19. 07. 2007

1. Aufgabe: Pelletieren und Sintern

5 Punkte

- a) Das folgende Bild stellt den Einfluss des Lückenfüllgrades mit Wasser auf die Festigkeit bei der Grünpelletherstellung dar. Erklären Sie den in vier charakteristische Zonen aufgeteilten Festigkeitsverlauf !

2,0 Punkte



b) Nennen Sie sechs Bestandteile der Sintermischung!

**3,0 Punkte**

## **2. Aufgabe: Metallurgischer Koks**

**5 Punkte**

a) Nennen Sie die Stadien des Verkokungsvorganges!

**2,5 Punkte**

b) Nennen Sie die Hauptbestandteile des Koksofengases! (mind. 5 Nennungen)

**2,5 Punkte**

### **3. Aufgabe: Hochofen**

**5 Punkte**

a) Wozu dient ein Gichtverschluss?

Was ist eine Drehschurre?

**1,0 Punkte**

b) Erläutern Sie in Stichworten die Erzeugung und die Zuführung von Heißwind in den Hochofenprozess.

**1,0 Punkte**

c)

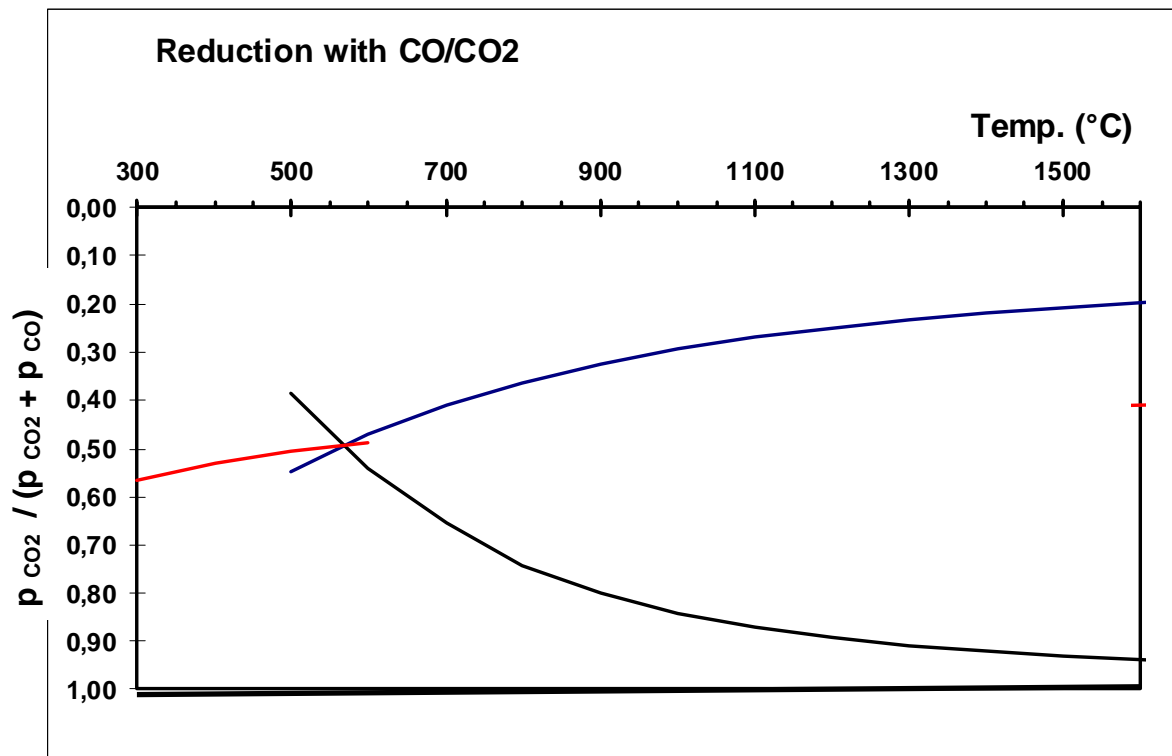
1. Ist der Hochofenbetrieb mit Kaltwind möglich?

2. Was ist der Hauptvorteil beim Betrieb eines Hochofens mit heißwind im Vergleich zum Kaltwind?

**1,0 Punkte**

- d) In der Anlage ist das Baur-Glaessner-Diagramm für die Reduktion von Eisenoxiden mit CO/CO<sub>2</sub>-Gasmischen gezeigt.  
 Kennzeichnen und beschriften Sie die Bereiche, in denen Hämatit, Magnetit, Wüstit und metallisches Eisen stabil sind.

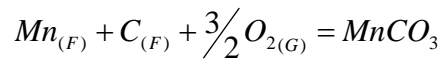
2,0 Punkte



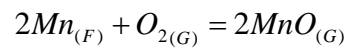
#### 4. Aufgabe: Thermodynamik

5 Punkte

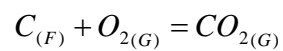
- a) Verwenden Sie das Heß'sche Gesetz, um die Änderung der Enthalpie der folgenden Reaktion zu berechnen.



Gegeben:



$$\Delta H_{800K} = -767,083 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_{800K} = -394,153 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_{800K} = +111,395 \text{ kJ/mol}$$

2,0 Punkte

- b) Nennen Sie je ein Beispiel aus der Metallurgie für den 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik!

2,0 Punkte

- c) Ist beim Vergasen von Kohlenstoff die Entropieänderung größer oder kleiner als 0? Warum?

1,0 Punkte

**UUUUUU5. Aufgabe: Konverter**

**5**

**Punkte**

a) Nennen Sie fünf wichtige chemische Reaktionen im Sauerstoff-Aufblas-Konverter!

**2,5 Punkte**

b) Was sind die Aufgaben von Kalk bei der Stahlherstellung? (mind. 2 Nennungen)

**1,0 Punkte**

c) Welche Rolle spielt Schrott bei der Konverterstahlerzeugung und warum ist die Schrotzugabe notwendig?

**1,0 Punkte**

a) Wie hoch ist etwa die typische Abstichttemperatur beim Stahl-LD-Konverter?

(Nur eine Antwort (Kreuz) ist erlaubt!)

**0,5 Punkte**

- 1400°C
- 1500°C
- 1600°C
- 1700°C
- 1800°C



## **6. Aufgabe: Direkt- und Schmelzreduktion**

**5 Punkte**

- a) Was sind „DRI“, „HBI“ und „CBI“? Geben sie eine kurze Definition für jede Abkürzung.

**1,5 Punkte**

b)

1. Welche Reduktionsmaterialien werden im Midrex-Prozess genutzt?

2. Wie wird das Reduktionsgas hergestellt (Reaktionsgleichung)?

**1,0 Punkte**

- c) Nennen Sie je einen Vor- oder Nachteil von Direktreduktionsverfahren verglichen mit dem Hochofenprozess nach Gesichtspunkten

- der Wirtschaftlichkeit,
- Technologie,
- Produktionskapazität und
- in Hinsicht der Rohstoffe.

**2,0 Punkte**

d) Zur Erzeugung des Reduktionsgases im Midrexprozess wird Erdgas benutzt.

Der Katalysator im Gasreformer ist:

(Nur eine Antwort (Kreuz) ist erlaubt!)

**0,5 Punkte**

- Nickel
- Mangan
- Platin

## **7. Aufgabe: Elektrostahlerzeugung**

**5 Punkte**

- a) Die Sumpffahrweise entspricht dem Stand der Technik von Stahlerzeugung im Elektrolichtbogenofen. Was wird unter Sumpffahrweise verstanden und was sind die Vorteile (min. 2 Vorteile) der Sumpffahrweise?

**1,5 Punkte**

- b) Wie kann der Verbrauch von Feuerfestmaterial im EAF gesenkt werden? (mind. 3 Nennungen)

**1,5 Punkte**

- c) Wo brennt der Lichtbogen und wie erfolgt die Energieübertragung

- bei einem AC-Ofen und
- bei einem DC-Ofen?

**2,0 Punkte**

## **8. Aufgabe: Sekundärmetallurgie**

**5 Punkte**

- a) Geben Sie eine Formel an, die die Druckabhängigkeit der Stickstofflöslichkeit in Stahlschmelzen beschreibt.

**1,0 Punkte**

- b) Geben Sie eine chemische Reaktion für die Entschwefelung einer Stahlschmelze an!

**1,0 Punkte**

- c) Nennen Sie drei Stoffe, die zur Desoxidation von Stahl eingesetzt werden. Sortieren Sie diese nach ihrer Effizienz!

**2,0 Punkte**

- d) Nennen sie zwei Verfahren, die heutzutage überwiegend zur Desoxidation der Stahlschmelzen eingesetzt werden.

**1,0 Punkte**

## **9. Aufgabe: Stranggießen**

**5 Punkte**

a) Nennen Sie mindestens 4 unterschiedliche, übliche Stranggussformate für Stahl.

**2,0 Punkte**

b) Wozu dient das Gießpulver? Nennen Sie mindestens vier Aufgaben!

**2,0 Punkte**

c) Aus welchem/n Material/ien bestehen die Stranggießkokillenwände und warum?

**1,0 Punkte**

## **10. Aufgabe: Umweltschutz, Recycling**

**5 Punkte**

a) Nennen Sie eine Definitionen des Sustainable Development!

**1,0 Punkte**

b) Nennen Sie Prozessabfälle der Eisen- und Stahlherstellung, die als wichtige Sekundärrohstoffe Verwendung finden. (mind. drei Nennungen)

**1,5 Punkte**

d) Nennen Sie drei Maßnahmen zur Luftreinhaltung in der Eisen- und Stahlindustrie!

**1,5 Punkte**

d) Nennen Sie zwei Verwertungswege oder Verwendungen für Schlacken der Eisen- und Stahlindustrie.

**1,0 Punkte**