

## Fragenkatalog Werkstoffwissenschaft II

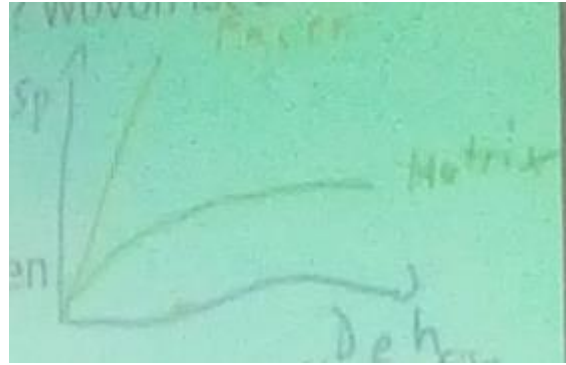
1. Was ist das Ziel einer Gefügebetrachtung?
2. Was sind die grundsätzlichen Schritte zur Darstellung eines metallischen Gefüges?
3. Wie kann eine zerstörungsfreie Gefügedarstellung realisiert werden?
4. Welche mechanischen Verfahren werden in der Regel für die Herstellung von Schliffflächen eingesetzt?
5. Was versteht man unter Läppen?
6. Erläutern Sie die Korngrenzen- und die Kornflächenätzung!
7. Was versteht man unter einer Versetzungsätzung?
8. Wie kommen beim Polieren Kometenschweife zustande?
9. Welche drei Schichten (Verformungsbereiche) sind bei der Herstellung von Schliffflächen zu unterscheiden?
10. Warum wird in der Gefügeanalyse von Keramiken oft das thermische Ätzen dem chemischen Ätzen vorgezogen?
11. Was ist ein Kernproblem der digitalen Bildanalyse?
12. Nennen Sie Einsatzfelder für die digitale Bildanalyse einer Gefügestruktur?
13. Was ist ein Formfaktor? Wofür kann er nützlich sein?
14. Was versteht man unter einer Gefüge-Eigenschafts-Beziehung?
15. Nennen Sie jeweils drei gegen Strukturstörungen empfindliche und drei gegen Strukturstörungen unempfindliche physikalische Eigenschaften.
16. Wenn diese vizinalen Flächen aus einfachen Flächen aufgebaut sind, welche einfache Fläche ist für den Aufbau der (544)-Cu-Oberfläche zu erwarten?  
A: 111            B: 110            C: 100
17. Erläutern Sie den Lotus-Effekt.
18. Was verstehen Sie unter dem Zeta-Potential?
19. Was ist unter einer Vizinalfläche zu verstehen?
20. Geben Sie die Yong-Gleichung an, was bedeutet Sie?
21. Warum diffundieren im Fall der Fehlstellendiffusion alle Bauteile gleich schnell?
22. Warum ist es schwierig entlang einer (1 1 22) Ebene im Siliziumkristall eine glatte Spaltfläche zu erzeugen?
23. Vergleichen Sie eine ideale Oberfläche bei 0K mit einer realen Oberfläche in normaler Zimmeratmosphäre und bei Raumtemperatur.
24. Beschreiben Sie kurz die unterschiedlichen Arten der Diffusion in einem festen Metall!
25. Welche Mechanismen liegen hauptsächlich der Volumendiffusion im Festkörper zu Grunde?
26. Wenn sich eine Teilchenkonzentration eines diffundierenden Stoffs linear mit den Koordinaten ändert, wie ändert sich die lokale Konzentration?
27. Stellen sie den Kirkendall-Effekt an Hand eines von Ihnen gewählten Beispiels dar. In welchen Fällen wird der Kirkendall-Effekt wichtig?
28. Unter welchen Voraussetzungen können Sie das erste Ficksche Gesetz anwenden?
29. Wie lautet das erste Ficksche Gesetz?
30. Nennen Sie Beispiele in denen das 2. Ficksche Gesetz zur Anwendung kommt.



31. Ein Siliziumchip soll bei 500°C eingesetzt werden. Sie sollten das Material für die auf den Chip aufzubringenden Leiterbahnen auswählen. Was ist zu berücksichtigen?
32. Ein diffusionsfähiges Reaktionsgas trifft auf die Oberfläche eines Metalls, beschreiben Sie was passiert, welche Schichten bilden sich?
33. Erläutern Sie den Diffusionskoeffizienten! Wovon hängt er ab?
34. Die Oberfläche eines Stahls (0,25% C-Anteil) soll mit Hilfe einer Kohlenstoffdiffusion gehärtet werden. Dazu wird der Stahl bei 950°C einem  $\text{CH}_4$ -Gas so ausgesetzt, dass die Oberflächenkonzentration von C auf 1,2% erhöht. Wie lange benötigt man um in 0,5 mm Tiefe eine 0,8%ige C-Konzentration zu erreichen?
35. Was versteht man unter Pseudoelastizität?
36. Welche verschiedenen Effekte kennen Sie bei Formgedächtnislegierungen?
37. Was ist ein Gleitsystem? Erläutern Sie die Unterschiede zwischen hpd- und krz-Kristallen!
38. Erläutern Sie die verschiedenen Arten der Gleitung bei hexagonalen Kristallen.
39. Was ist ein „Zinnschrei“, erläutern Sie die Vorgänge.
40. Wie kann man die aktiven Gleitsysteme eines Einkristalls mit Hilfe des Schmidfaktors bestimmen?
41. Wie ändert sich die Streckgrenze duktiler (bzw. spröder) krz-Metalle in Abhängigkeit der Verformungstemperatur? Erläutern Sie den Zusammenhang.
42. Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen der kritischen Schubspannung und Versetzungen in hexagonalen Kristallen.
43. Die Verfestigung im Bereich II des Spannungs-Dehnungs-Diagramms eines kfz-Einkristalls ist durch was zu erklären?
44. Zeichnen und erläutern Sie ein Spannungs-Dehnungs-Diagramm für eine entropieelastische Verformung bei a) sehr tiefer Temperatur und b) Raumtemperatur.
45. Welche unterschiedlichen Mechanismen nutzt man zur Steigerung der Verfestigung? Welcher Mechanismus kommt bei der Kaltverfestigung zum Tragen?
46. Erläutern Sie die Entstehung von neuen Versetzungen durch Schubspannungen an einer Frank-Read-Quelle?
47. Durch welche Faktoren (Gleichungen) wird die Festigkeitssteigerung bei der Kaltverformung und bei der Feinkornverfestigung charakterisiert?
48. Sind hexagonale Polykristalle eher duktil oder spröde? Warum?
49. Welche Faktoren bestimmen, ob ein Kristall bei Belastung abgleitet oder ob er spröde bricht?
50. Was versteht man unter Suzuki-Effekt?
51. Welche Methoden der Verfestigung kennen Sie? Welche Prinzipien werden ausgenutzt?
52. Sie möchten mit Hilfe der Ausscheidungsverfestigung eine maximale Verfestigung erzielen. Welches Gefüge ist günstig?
53. Was versteht man unter Abschreckhärten? Welche Bedeutung hat in diesem Zusammenhang das Anlassen? (auch Grafik zur besseren Erläuterung nutzen!)
54. Erläutern Sie das Prinzip der Faserverstärkung! Was versteht man in diesem Zusammenhang unter kontinuierlichen und diskontinuierlichen Fasern?
55. Was versteht man unter „kritischer Faserlänge“? Wovon ist sie abhängig?



56. Gegeben ist ein Spannungs-Dehnungs-Diagramm jeweils für den Matrix- und Faserwerkstoff eines faserverstärkten Verbundwerkstoffes. Zeichnen Sie die Spannungs-Dehnungskurve für den Verbundwerkstoff mit (a) 10% Faseranteil und (b) mit 40% Faseranteil ein. Begründen Sie dies. Welche Vor- und Nachteile hat eine gerichtete Faserorientierung?



57. Dentalimplantate sind manchmal aus  $ZrO_2$ , welchen Vorteil hat das Material wenn es zur Rissbildung kommen sollte? Begründung.
58. Welche Möglichkeiten der Festigkeitssteigerung bei Kunststoffen kennen Sie?
59. Erläutern Sie wie und warum es während der Kristallerholung zur Bildung von Kleinwinkelkorngrenzen kommen kann. Was ist typisch?
60. Was verstehen sie unter Polygonisation im Zusammenhang mit der Kristallerholung?
61. Für die Rekristallisationskeimbildung in einem Metall müssen mehrere Bedingungen erfüllt sein, erläutern Sie diese!
62. Beschreiben Sie die primäre Rekristallisation.
63. Welchen Zusammenhang gibt es zwischen dem Schmelzpunkt und der Rekristallisationstemperatur?
64. Was verstehen Sie unter kontinuierlicher und diskontinuierlicher Rekristallisation? Was ist über die einzelnen Mechanismen zu sagen?
65. Was ist unter sekundärer Rekristallisation zu verstehen?
66. Welche Brucharten gibt es? Wodurch können diese entstehen?
67. Welche Energien sind für die Rissausbreitung von besonderer Bedeutung? Warum? Was kann man diesbezüglich über die instabile Rissausbreitung sagen?
68. Benennen Sie vier verschiedene Brucharten. Erläutern Sie die Unterschiede und die jeweiligen besonderen Merkmale.
69. Was verstehen Sie im Zusammenhang mit der Rissausbreitung unter dem Parisbereich?
70. Charakterisieren Sie die Bildung und Fortschreitung eines Ermüdungsrisse.
71. Welche Anforderungen ergeben sich für metallische Werkstoffe, die für den dauerhaften Verbleib im menschlichen Körper geeignet sein sollen?
72. Was verstehen Sie unter Biokompatibilität?
73. Welche keramischen Werkstoffe kennen Sie die als Biomaterialien eingesetzt werden?
74. Vergleichen Sie die Biokompatibilität von Kupfer und Titan?
75. Was ist ein nahezu idealer Supraleiter: a) Diamagnet b) Paramagnet c) Ferromagnet d) Ferrimagnet?



**Korrosion**

76. Welche Schwerpunkte setzen die einzelnen Definitionen für „Korrosion“?
77. Durch welche Begriffe lassen sich unterschiedliche Schädigungszustände kennzeichnen? Untersetzen Sie diese durch Beispiele!
78. Versuchen Sie, sich ungefähre inhaltliche Vorstellungen zu den vermittelten Begriffen aus dem Bereich K/ KS zu verschaffen!
79. Machen Sie sich fünf Bereiche in Industrie und Landwirtschaft bewusst, in denen KVorgänge von besonderer Bedeutung sein können!
80. Vervollständigen Sie die Beispiele für die Parameter, die ein KSystem charakterisieren! Inwiefern ergeben sich Ansatzpunkte für KS-Maßnahmen?
81. Welche Möglichkeiten der Einteilung von KArten kennen Sie?
82. Ergeben  $p \cdot \Delta V$  und  $\phi \cdot \Delta Q$  tatsächlich jeweils Energieänderungen? Prüfen Sie an Hand der Maßeinheiten nach!
83. Wie lauten die Varianten für Korrosionsversuche lt. DIN EN ISO 8044? Vergegenwärtigen Sie sich Vor- und Nachteile!
84. Was unterscheidet physikalische von chemischen bzw. elektrochemischen Methoden bei diagnostisch-analytischen bzw. präparativen Aufgaben innerhalb von K/ KS? Welche spezifischen, korrosionsrelevanten Fragestellungen können beantwortet werden? Machen Sie sich die Verzahnung mit den betreffenden Wissenschaften klar!
85. Welche wichtigen Zeitgesetze kennen Sie?
86. Warum taucht in der Umrechnungsgleichung für die parabolischen Geschwindigkeitskonstanten die Dichte im Quadrat auf?
87. Was bedeutet „thermisch angeregte Prozesse“, und wie kann dieser Sachverhalt grafisch dargestellt werden? Was gilt für  $T \rightarrow \infty$ ?
88. Vergleichen Sie die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante (lgk) mit der der thermodynamischen Kenngröße  $\ln K_a$ !
89. Welche Rolle spielen Fehlorderungen beim Schichtwachstum, und welche Bedeutung hat eine solche Betrachtungsweise?
90. Welche Ziele und grundsätzlichen Strategien verfolgt man bei der Werkstoffentwicklung für den Heißgas-Einsatz?
91. Nennen Sie die wichtigsten Werkstoffgruppen für den HGK-Einsatz!
92. Welche Größen nehmen der Dichtequotient und das Pilling-Bedworth-Verhältnis für Aluminiumoxid auf Al an? (Beachten Sie m!)
93. Warum ist die Größe des Pilling-Bedworth-Verhältnisses weniger kritisch, falls die Schichtbildung im Wesentlichen an der äußeren Grenzfläche erfolgt?

