

## Inhaltsverzeichnis

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Formelverzeichnis .....</b>  | <b>IV</b>   |
| <b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>  | <b>VIII</b> |
| <b>1 Einleitung .....</b>   | <b>1</b>    |
| <b>2 Bedeutung der Randzone in Wissenschaft und Anwendung .....</b>                     | <b>3</b>    |
| 2.1 Historie .....  | 5           |
| 2.2 Einfluss der Randzoneneigenschaften auf die Lebensdauer metallischer Bauteile ..... | 9           |
| 2.3 Fazit .....   | 16          |
| <b>3 Zielsetzung und Ansatz dieser Arbeit .....</b>                                     | <b>18</b>   |
| <b>4 Randzoneneigenschaften und ihre Beeinflussung in der Fertigungstechnik .....</b>   | <b>22</b>   |
| 4.1 Härte .....   | 22          |
| 4.1.1 Definition und Ermittlung .....   | 22          |
| 4.1.2 Mechanismen der Härteänderungen .....   | 27          |
| 4.1.3 Beeinflussung durch Fertigungsprozesse .....                                      | 31          |
| 4.1.4 Beeinflussung von Fertigungsprozessen .....                                       | 38          |
| 4.1.5 Gezielte Modifikation zur Verbesserung von Funktionseigenschaften .....           | 43          |
| 4.1.6 Zwischenfazit zu fertigungsbedingten Härteänderungen .....                        | 57          |
| 4.2 Eigenspannungen .....   | 59          |
| 4.2.1 Definition .....  | 59          |
| 4.2.2 Entstehung .....  | 59          |
| 4.2.3 Beeinflussung durch Fertigungsprozesse .....                                      | 61          |
| 4.2.4 Beeinflussung von Fertigungsprozessen .....                                       | 74          |
| 4.2.5 Gezielte Modifikation zur Verbesserung von Funktionseigenschaften .....           | 77          |
| 4.2.6 Zwischenfazit zu fertigungsbedingten Eigenspannungen .....                        | 83          |
| 4.3 Veränderungen des Randzonengefüges .....  | 86          |
| 4.3.1 Definition .....  | 86          |
| 4.3.2 Arten der Veränderungen des Randzonengefüges (allgemein) .....                    | 86          |
| 4.3.3 Beeinflussung durch Fertigungsprozesse .....                                      | 87          |
| 4.3.4 Beeinflussung von Fertigungsprozessen .....                                       | 93          |
| 4.3.5 Gezielte Modifikation zur Verbesserung von Funktionseigenschaften .....           | 95          |
| 4.3.6 Zwischenfazit zu fertigungsbedingten Veränderungen des Randzonengefüges .....     | 97          |
| 4.4 Rissentstehung und -ausbreitung .....   | 100         |
| 4.4.1 Definition .....  | 100         |
| 4.4.2 Einteilung von Rissen über die Ursache und die Rissgestalt .....                  | 101         |
| 4.4.3 Beeinflussung durch Fertigungsprozesse .....                                      | 104         |

Inhaltsverzeichnis

---

|   |            |
|---|------------|
| 4.4.4 Beeinflussung von Fertigungsprozessen .....   | 108        |
| 4.4.5 Gezielte Modifikation zur Verbesserung von Funktionseigenschaften.....  | 111        |
| 4.4.6 Zwischenfazit zu fertigungsbedingten Rissen .....   | 113        |
| <b>4.5 Oberflächenchemie.....</b>   | <b>115</b> |
| 4.5.1 Definition .....  | 115        |
| 4.5.2 Partner im tribochemischen System „Spanen“ .....  | 115        |
| 4.5.3 Beeinflussung des Zwischenstoffs durch Fertigungsprozesse .....   | 137        |
| 4.5.4 Beeinflussung von Fertigungsprozessen durch die Wahl der tribochemischen Partner .....                                      | 146        |
| 4.5.5 Gezielte Modifikation zur Verbesserung von Funktionseigenschaften.....  | 160        |
| 4.5.6 Zwischenfazit zur Bedeutung der Oberflächenchemie in der Fertigungstechnik ..   | 162        |
| <b>5 Ansätze zur Lösung des inversen Randzonenproblems der Fertigungstechnik als Weg zur funktionsorientierten Fertigung.....</b> | <b>164</b> |
| <b>6 Zusammenfassende Diskussion und Ausblick .....</b>   | <b>174</b> |
| <b>7 Literaturverzeichnis .....</b>   | <b>179</b> |