

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Definitionen</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>PBF-LB/M-System</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Koordinatensysteme und Bauteilbereiche</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>Formelzeichen und Symbole</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Fertigung – Mikrostruktur</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Pulverwerkstoff</b>	<b>15</b>
3.1.1	Analysemethoden	16
3.1.2	Pulverherstellung und Analyseergebnisse – Scalmalloy®	17
3.1.3	Lagerung	19
<b>3.2</b>	<b>Schutzgas</b>	<b>22</b>
<b>3.3</b>	<b>Prozess-Entwicklung – Kernmaterial: Scalmalloy®</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>Prozess-Entwicklung – Kontur</b>	<b>30</b>
3.4.1	Scalmalloy®	30
3.4.2	In718	32
<b>3.5</b>	<b>Oberflächenstrukturierung für ein hybrides Werkstoffsystem</b>	<b>37</b>
3.5.1	Einfluss der Oberflächenvergrößerung auf die Festigkeit	37
3.5.2	Einfluss von Strukturbreite, -tiefe und Seitenverhältnis auf die Festigkeit	37
3.5.3	Einfluss der Strukturorientierung auf die Festigkeit	38
<b>3.6</b>	<b>Nachbehandlungsprozesse</b>	<b>39</b>
3.6.1	Scalmalloy® - AlMg4.4Sc0.73Zr0.3Mn0.4	41
3.6.2	In718 - 2.4668 nach Werkstoff-Leistungsblatt der Luft & Raumfahrttechnik	42
3.6.3	Heiß-isostatisches Pressen (HIP)	44
<b>4</b>	<b>Werkstoff-, Struktur- und Versagensverhalten</b>	<b>45</b>
<b>4.1</b>	<b>Imperfektionen</b>	<b>45</b>
<b>4.2</b>	<b>Ausbildung der Mikrostruktur</b>	<b>46</b>
<b>4.3</b>	<b>Quasi-statisches Verhalten</b>	<b>50</b>
4.3.1	Einflüsse auf das quasi-statische Verhalten	50
4.3.2	Bruchmikrosktruktur quasi-statischer Versuche	54
<b>4.4</b>	<b>Zyklisches Werkstoffverhalten</b>	<b>57</b>
4.4.1	Methoden zur Beschreibung des zyklischen Werkstoffverhaltens	57
<b>4.5</b>	<b>Werkstoff-/Strukturmodell</b>	<b>61</b>
<b>4.6</b>	<b>In718</b>	<b>66</b>
4.6.1	Bauraumatmosphäre	66
4.6.2	Mittelspannungsempfindlichkeit	67
4.6.3	Kerbwirkung	68
4.6.4	Anisotropie	70
4.6.5	Dehnungswöhlerlinien-Modell	71
<b>4.7</b>	<b>Scalmalloy®</b>	<b>72</b>
4.7.1	Einfluss der Prozessparameter	72
4.7.2	Schichtdicke, Vorheizung	72

4.7.3	Anisotropie	75
4.7.4	Randschicht	76
4.7.5	Heiß isostatisches Pressen	76
4.7.6	Dehnungswöhlerlinien-Modell	77
4.7.7	Fatigue Life Curve	78
<b>4.8</b>	<b>Reduktion des experimentellen Aufwandes</b>	<b>79</b>
<b>4.9</b>	<b>Oberflächenstrukturierung für ein hybrides Werkstoffsystem</b>	<b>84</b>
<b>5</b>	<b>Numerische Betriebsfestigkeitsbewertung</b>	<b>85</b>
<b>5.1</b>	<b>Komplexität</b>	<b>86</b>
<b>5.2</b>	<b>Einfaches Modell</b>	<b>88</b>
<b>5.3</b>	<b>Komplexes Modell</b>	<b>89</b>
<b>5.4</b>	<b>Numerische Ableitung von repräsentativen Strukturelementen unterschiedlicher Ordnung</b>	<b>90</b>
5.4.1	Berücksichtigung des Oberflächeneinflusses auf die Schwingfestigkeit	91
5.4.2	Randbedingungen für die numerische Ableitung von RSE am Beispiel von Poren	92
5.4.3	Umsetzung von repräsentativen Strukturelementen (RSE) als strukturmechanisches Modell in der Finite-Elemente-Methode	92
5.4.4	Sensitivitätsanalyse	95
<b>5.5</b>	<b>Eingangsgrößen in strukturmechanische Berechnungen</b>	<b>98</b>
<b>5.6</b>	<b>Validierung der Berechnungsmodelle</b>	<b>100</b>
<b>6</b>	<b>Optimierung</b>	<b>103</b>
<b>6.1</b>	<b>Workflow</b>	<b>103</b>
<b>6.2</b>	<b>Randbedingungen</b>	<b>105</b>
<b>6.3</b>	<b>Optimierungsziel</b>	<b>106</b>
<b>7</b>	<b>Konstruktion</b>	<b>109</b>
<b>7.1</b>	<b>Anwendungsbereiche</b>	<b>109</b>
<b>7.2</b>	<b>Funktionsintegration</b>	<b>110</b>
<b>7.3</b>	<b>AM-gerechtes Design</b>	<b>112</b>
<b>8</b>	<b>Validierungsversuche</b>	<b>115</b>
<b>8.1</b>	<b>Strukturknoten</b>	<b>116</b>
<b>8.2</b>	<b>Flight-crew-rest-compartment Halter</b>	<b>118</b>
<b>9</b>	<b>Offene Fragestellungen</b>	<b>123</b>
<b>10</b>	<b>Normen und Literatur</b>	<b>125</b>
<b>10.1</b>	<b>Weiterführende Veröffentlichungen aus BadgeB</b>	<b>125</b>
<b>10.2</b>	<b>Laufende Promotionen mit Bezug zu BadgeB</b>	<b>128</b>
<b>10.3</b>	<b>Normen, Standards, Regelwerke</b>	<b>128</b>
<b>10.4</b>	<b>Literatur</b>	<b>130</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>		<b>134</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>		<b>135</b>