

## 10.Tabellenanhang

Tabelle 12: Zusammensetzung von ZrO<sub>2</sub>-TZP [108]

	Gewichtsprozent
ZrO <sub>2</sub>	95,0
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,0

Tabelle 13: physikalische Eigenschaften von ZrO<sub>2</sub>-TZP (Bio-Hip / Fi. Metoxid AG, Schweiz ) und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> [108, 139, 85]

	ZrO <sub>2</sub> -TZP	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Raumgewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	6,08	-
Porosität, offen [%]	< 0,1	-
Korngröße, mittel [µm]	ca. 0,4	2,5
Härte, Vickers HV	1200	2300
Druckfestigkeit [MPa]	2000	-
Biegefestigkeit [MPa ]	900-1200	450
Elastizitätsmodul [GPa]	210	380
Bruchzähigkeit [MPa * m <sup>1/2</sup> ]	7-10	-
Verschleißverhalten [mm <sup>3</sup> /h]	< 0,002	-
Korrosionsbeständigkeit [mg/m <sup>2</sup> *24h] in Ringer Lösung, 37 °C	< 0,1	-

Tabelle 14: Zusammensetzung von In-Ceram Zirkonia [130]

Gerüstkeramik	75-80 Gewichtsprozent
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ca.70,0 %
ZrO <sub>2</sub>	ca.30,0 %
Infiltrationsglas	20-25 Gewichtsprozent
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	26-29 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15-18 %
SiO <sub>2</sub>	15-18 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12-15 %
CaO	8-11 %
Zr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2-4 %
TiO <sub>2</sub>	2-4 %
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6-10 %

Tabelle 15: Verblendkeramik D Zusammensetzung in Gewichtsprozent [130]

	Gewichtsprozent
SiO <sub>2</sub>	60-65
Na <sub>2</sub> O	5-6
CaO	1-2
K <sub>2</sub> O	8-9,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13-16
BaO	0,5-1,5
ZrO <sub>2</sub>	0,5-1,5
SnO <sub>2</sub>	0,3-1
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3-5

Tabelle 16: Vita Titankeramik Zusammensetzung in Gewichtsprozent [130]

	Gewichtsprozent
SiO <sub>2</sub>	63-68
Na <sub>2</sub> O	5-7
CaO	1,5-2,5
K <sub>2</sub> O	8-10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8-10
BaO	0,3-1
ZrO <sub>2</sub>	< 0,5
SnO <sub>2</sub>	< 0,5
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7-9

Tabelle 17: Vitadur α Zusammensetzung in Gewichtsprozent [130]

	Gewichtsprozent
SiO <sub>2</sub>	62-67
Na <sub>2</sub> O	4-5
CaO	1-2
K <sub>2</sub> O	7-9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13-16
BaO	< 0,5
ZrO <sub>2</sub>	< 0,5
SnO <sub>2</sub>	< 0,5
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6-8

Tabelle 18: Verblendkeramik D Brenndaten für den Austromat 3001 [139]

Dentinbrand	C600 T120.L5 T120.L9 T120 V9 T055.C930 V0 T60 C0 L5 T180 L0 T2 C600
Korrekturbrand	C600 T60 T120.L9 T120 V9 T055.C920 V0 T60 C0 L5 T180 L0 T2 C600
Glanzbrand	C600 T60.L9 T080.C930 T60 C0 L5 T180 L0 T2 C600

Tabelle 19: VITA Titankeramik Brenndaten für den Austromat 3001 [139]

Dentinbrand	C400 T180 T180.L9 V9 T055.C780 T60 V0 C0 L7 T120 T180.L0 T2 C400
Korrekturbrand	C400 T180 T180.L9 V9 T055.C780 T60 V0 C0 L7 T120 T180.L0 T2 C400
Glanzbrand	C400 T60 L9 V9 T060.C780 V0 T60 C0 L7 T120 T180.L0 T2 C400

Tabelle 20: Vitadur  $\alpha$  Brenndaten für Austromat 3001 [139]

Dentinbrand	C600 T120 L5 T120.L9 T120 V9 T055.C960 V0 T60 C0 L0 T2 C600
Korrekturbrand	C600 T60 T120.L9 T120 V9 T055.C955 V0 T60 C0 L0 T2 C600
Glanzbrand	C600 T60.L9 T080.C940 T120 C0 L0 T2 C600

Tabelle 21:	Meßprotokoll 1
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	Verblendkeramik D
Oberflächenkonditionierung:	ohne
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	16,3
2	15,5
3	16,9
4	26,5
5	46,0
6	38,8
7	21,5
8	34,0
9	33,4
10	39,0
11	31,2
12	23,3

Tabelle 22:	Meßprotokoll 2
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	Verblendkeramik D
Oberflächenkonditionierung:	ohne
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	23,5
2	19,4
3	5,6
4	23,6
5	33,8
6	14,1
7	21,8
8	17,2
9	17,5
10	26,7
11	32,6
12	25,3

Tabelle 23:	Meßprotokoll 3
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	Verblendkeramik D
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	getempert
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	25,1
2	43,0
3	16,5
4	30,5
5	27,8
6	31,9
7	22,1
8	37,0
9	31,8
10	24,4
11	33,4
12	41,1

Tabelle 24:	Meßprotokoll 4
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	Verblendkeramik D
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	getempert
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	17,7
2	23,7
3	16,1
4	21,7
5	18,5
6	24,6
7	7,4
8	22,2
9	28,7
10	19,0
11	23,3
12	25,5



Tabelle 25:	Meßprotokoll 5
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	Verblendkeramik D
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	29,5
2	28,0
3	21,5
4	22,2
5	20,4
6	28,0
7	28,5
8	26,2
9	23,0
10	27,9
11	23,8
12	40,7
13	26,3

Tabelle 26:	Meßprotokoll 6
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	Verblendkeramik D
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	28,9
2	23,2
3	22,4
4	31,9
5	36,2
6	38,1
7	20,0
8	19,6
9	26,8
10	27,0
11	27,2
12	51,3

Tabelle 27:	Meßprotokoll 7
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	VITA Titankeramik
Oberflächenkonditionierung:	ohne
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	26,5
2	21,7
3	23,7
4	35,2
5	25,3
6	32,5
7	31,0
8	15,7
9	22,1
10	32,7
11	21,4
12	14,5
13	21,4

Tabelle 28:	Meßprotokoll 8
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	VITA Titankeramik
Oberflächenkonditionierung:	ohne
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	20,3
2	31,0
3	25,4
4	15,6
5	26,5
6	18,9
7	27,4
8	14,6
9	36,3
10	30,5
11	27,9
12	15,4
13	19,0

Tabelle 29:	Meßprotokoll 9
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	VITA Titankeramik
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	getempert
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	15,3
2	30,1
3	18,0
4	13,5
5	17,8
6	16,1
7	18,2
8	17,2
9	17,2
10	27,6
11	23,0
12	18,1

Tabelle 30:	Meßprotokoll 10
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	VITA Titankeramik
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	getempert
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	19,1
2	14,1
3	14,9
4	22,0
5	20,0
6	16,9
7	11,3
8	18,7
9	12,9
10	16,0
11	12,5

Tabelle 31:	Meßprotokoll 11
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	VITA Titankeramik
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	17,0
2	18,3
3	18,0
4	25,3
5	20,9
6	17,9
7	20,4
8	16,0
9	16,0
10	20,3
11	14,3
12	14,3
13	11,0

Tabelle 32:	Meßprotokoll 12
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	ZrO <sub>2</sub> -TZP
Verblendmaterial:	VITA Titankeramik
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	19,8
2	21,8
3	19,4
4	23,0
5	21,9
6	23,7
7	27,5
8	39,7
9	26,3
10	23,5
11	30,8
12	33,8
13	18,5
14	21,4



Tabelle 33:	Meßprotokoll 13
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	In-Ceram Zirkonia
Verblendmaterial:	Vitadur $\alpha$
Oberflächenkonditionierung:	ohne
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	15,0
2	28,0
3	26,6
4	15,5
5	28,4
6	24,5
7	27,5
8	25,4
9	25,2
10	21,2
11	22,2
12	17,8

Tabelle 34:	Meßprotokoll 14
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	In-Ceram Zirkonia
Verblendmaterial:	Vitadur $\alpha$
Oberflächenkonditionierung:	ohne
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	17,5
2	23,4
3	17,5
4	25,9
5	22,5
6	17,7
7	28,8
8	11,5
9	22,4
10	9,9
11	11,0
12	24,3

Tabelle 35:	Meßprotokoll 15
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	In-Ceram Zirkonia
Verblendmaterial:	Vitadur $\alpha$
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	getempert
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	17,9
2	24,4
3	28,4
4	16,1
5	19,0
6	21,6
7	21,4
8	16,9
9	22,1
10	31,0
11	20,6
12	13,1

Tabelle 36:	Meßprotokoll 16
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	In-Ceram Zirkonia
Verblendmaterial:	Vitadur $\alpha$
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	getempert
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	13,3
2	20,1
3	20,6
4	15,4
5	12,2
6	13,7
7	10,0
8	13,6
9	16,6
10	16,5
11	14,9
12	20,3

Tabelle 37:	Meßprotokoll 17
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	In-Ceram Zirkonia
Verblendmaterial:	Vitadur $\alpha$
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Trockenlagerung

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	17,9
2	20,9
3	11,7
4	30,1
5	24,4
6	28,1
7	28,5
8	17,7
9	21,2
10	23,7
11	27,5
12	16,3

Tabelle 38:	Meßprotokoll 18
Methode:	Schertest nach SCHMITZ-SCHULMEYER
Grundmaterial:	In-Ceram Zirkonia
Verblendmaterial:	Vitadur $\alpha$
Oberflächenkonditionierung:	Ionenimplantiert
Thermische Behandlung:	ohne
Lagerungsbedingungen:	Thermocycling

Zahl der Prüfkörper	Scherspannung in MPa
1	23,0
2	22,7
3	21,0
4	16,4
5	22,4
6	30,1
7	17,0
8	17,6
9	25,0
10	19,7
11	17,2
12	19,3

P-Werte des U-Testes nach Mann und Whitney in den Tabellen 39-44

Folgende Einzelerien der jeweiligen Keramiken wurden paarweise miteinander verglichen:

- ION TR = ohne Ionenimplantation bei Trockenlagerung
- ION TC = ohne Ionenimplantation bei Thermocycling
- +ION TR = mit Ionenimplantation bei Trockenlagerung
- +ION TC = mit Ionenimplantation bei Thermocycling
- +ION TEMP TR = mit Ionenimplantation bei Trockenlagerung getempert
- +ION TEMP TC = mit Ionenimplantation bei Thermocycling getempert

	+ION TR	+ION TC	-ION TR
-ION TC	0,1060	0,0377	0,1659
-ION TR	0,4705	0,8625	
+ION TC	0,3864		

Tabelle 39: P-Werte der Kombination  $ZrO_2$ -TZP / Verblendkeramik D

	+ION TEMP TR	+ION TEMP TC
+ION TC	0,5444	0,0164
+ION TR	0,0735	0,0455
-ION TC	0,0243	>0,9999
-ION TR	0,6235	0,1661
+ION TEMP TC	0,0068	

Tabelle 40: P-Werte der Kombination  $ZrO_2$ -TZP / Verblendkeramik D

	+ION TR	+ION TC	-ION TR
-ION TC	0,0274	0,6275	0,6261
-ION TR	0,0025	0,9034	
+ION TC	0,0004		

Tabelle 41: P-Werte der Kombination ZrO<sub>2</sub>-TZP / Vita Titankeramik

	+ION TEMP TR	+ION TEMP TC
+ION TC	0,0043	0,0003
+ION TR	0,5679	0,3391
-ION TC	0,0918	0,0084
-ION TR	0,0013	0,0013
+ION TEMP TC	0,1569	

Tabelle 42: P-Werte der Kombination ZrO<sub>2</sub>-TZP / Vita Titankeramik

	+ION TR	+ION TC	-ION TR
-ION TC	0,3123	0,7950	0,1333
-ION TR	0,7290	0,2040	
+ION TC	0,5834		

Tabelle 43: P-Werte der Kombination In-Ceram Zirkonia / Vitadur  $\alpha$



	+ION TEMP TR	+ION TEMP TC
+ION TC	0,8625	0,0027
+ION TR	0,7950	0,0047
-ION TC	0,7290	0,0941
-ION TR	0,2855	0,0008
+ION TEMP TC	0,0061	

Tabelle 43: P-Werte der Kombination In-Ceram Zirconia / Vitadur  $\alpha$ 

	-ION TR	-ION TC	+ION TR	+ION TC	+ION TEMP TR	+ION TEMP TC
1.	0,3143	0,5139	0,0001	0,1649	0,0015	0,0043
2.	0,1939	0,4884	0,1333	0,0061	0,0032	0,0014
3.	0,6635	0,1278	0,0362	0,0449	0,3123	0,7818

Tabelle 44: P-Werte der Serie

1. Zirconia-TZP / Verblendkeramik D  $\leftrightarrow$  Zirconia-TZP / Vita Titankeramik
2. Zirconia-TZP / Verblendkeramik D  $\leftrightarrow$  In-Ceram Zirconia / Vitadur  $\alpha$
3. Zirconia-TZP / Vita Titankeramik  $\leftrightarrow$  In-Ceram Zirconia / Vitadur  $\alpha$