

9 Anhang

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	865,3	621,2	15,74	16,91	70370,0	In der Mitte
2	849,8	560,2	21,4	20,82	146700,0	Fast Kopfriss
3	845,4	528,8	34,96	34,27	121700,0	Fast Kopfriss
4	809,1	585,4	28,05	28,1	0,0	Fast Kopfriss
5	868,3	618,6	25,1	25,33	0,0	Fast Kopfriss
6	814,9	514,2	32,78	32,22	150300,0	Fast Kopfriss
7	784,6	430,9	21,66	20,65	76960,0	Fast Kopfriss
8	791,7	523,3	23,14	22,56	136200,0	Fast Kopfriss
Mittelwert	829	548	25	25	87778,8	-
Standard- abweichung	33	63	6	6	61767,1	-
Variations- koeffizient	4	11	25	24	70,4	-

Tab. 6: Darstellung der Messwerte Serie 1 Neumaterial, ungefügt, nicht korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	808,7	489,0	25,8	25,1	0,0	Fast Kopfriss
2	809,1	498,7	34,3	33,9	0,0	Fast mittig
3	835,2	582,3	33,5	33,4	0,0	In der Mitte
4	821,5	504,0	67,8	56,6	7357000,0	Fast Kopfriss
5	813,5	493,9	34,0	33,2	0,0	In der Mitte
6	827,7	507,1	27,2	26,5	0,0	Fast Kopfriss
7	892,2	532,8	24,3	23,7	134900,0	Fast Kopfriss
8	897,9	540,6	26,8	26,2	164600,0	Fast Kopfriss
Mittelwert	838,2	518,6	34,2	32,3	957062,5	-
Standard- abweichung	33,9	29,5	13,3	10,0	2419788,0	-
Variations- koeffizient	4,0	5,7	38,8	30,8	252,8	-

Tab. 7: Darstellung der Messwerte Serie 2 Altmaterial, ungefügt, nicht korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	227,3	120,5	0,0	0,0	0,0	In der Lotnaht
2	330,3	159,2	0,3	0,1	0,0	In der Lotnaht
3	311,7	0,0	-0,2	0,0	0,0	In der Lotnaht
4	361,2	151,4	-0,3	0,0	0,0	In der Lotnaht
5	457,2	382,0	0,3	0,0	143500,0	In der Lotnaht
6	410,3	410,3	0,4	0,0	73770,0	In der Lotnaht
7	370,3	187,6	0,3	0,1	0,0	In der Lotnaht
8	325,2	131,4	0,3	0,0	0,0	In der Lotnaht
Mittelwert	349,2	192,8	0,1	0,0	27158,8	-
Standard- abweichung	64,4	128,5	0,2	0,0	50166,6	-
Variations- koeffizient	18,4	66,7	166,2	235,2	184,7	-

Tab. 8: Darstellung der Messwerte Serie 3 Neumaterial, gelötet, nicht korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	212,9	205,2	0,3	0,2	0,0	In der Lotnaht
2	531,3	508,6	0,8	0,3	102900,0	In der Lotnaht
3	396,5	0,0	0,4	0,1	0,0	In der Lotnaht
4	313,0	263,9	0,2	0,0	0,0	In der Lotnaht
5	297,1	159,5	0,1	0,1	00	In der Lotnaht
6	536,6	505,8	0,8	0,3	101200,0	In der Lotnaht
7	206,2	173,7	0,1	0,0	0,0	In der Lotnaht
8	188,2	163,1	1,1	1,0	0,0	In der Lotnaht
Mittelwert	335,2	247,5	0,5	0,2	25512,5	-
Standard- abweichung	131,3	165,3	0,4	0,3	44191,0	-
Variations- koeffizient	39,2	66,8	73,3	127,5	173,2	-

Tab. 9: Darstellung der Messwerte Serie 4 Neumaterial, gelötet, korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	710,3	557,2	4,3	3,8	142300,0	In der Lasernaht
2	458,9	458,9	0,4	0,1	119200,0	In der Lasernaht
3	536,4	466,0	1,2	0,6	95230,0	In der Lasernaht
4	594,4	551,9	3,3	3,1	139300,0	In der Lasernaht
5	664,7	450,1	4,0	3,3	103600,0	In der Lasernaht
6	665,2	453,6	4,4	4,2	336800,0	In der Lasernaht
7	706,4	416,0	2,6	3,1	0,0	In der Lasernaht
8	733,6	536,7	5,6	5,2	172800,0	In der Lasernaht
Mittelwert	633,7	486,3	3,2	2,9	138653,8	-
Standard- abweichung	89,9	50,4	1,6	1,6	88853,3	-
Variations- koeffizient	14,2	10,4	50,4	55,8	64,1	-

Tab. 10: Darstellung der Messwerte Serie 5 Neumaterial, gelasert stumpf, nicht korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	590,7	517,5	1,1	0,6	119900,0	In der Lasernaht
2	699,3	528,1	5,7	4,9	82510,0	In der Lasernaht
3	637,7	534,8	2,1	1,5	109500,0	In der Lasernaht
4	666,0	548,2	3,0	2,4	103700,0	In der Lasernaht
5	605,6	547,4	2,6	2,2	101500,0	In der Lasernaht
6	776,1	513,9	10,1	9,3	101300,0	In der Lasernaht
7	735,0	547,4	8,4	7,9	159100,0	In der Lasernaht
8	742,1	553,7	5,5	4,9	115400,0	In der Lasernaht
Mittelwert	681,6	536,4	4,8	4,2	111613,8	-
Standard- abweichung	63,2	14,2	3,0	2,9	20798,8	-
Variations- koeffizient	9,3	2,6	62,4	69,9	18,6	-

Tab. 11: Darstellung der Messwerte Serie 6 Neumaterial, gelasert stumpf, korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	445,7	443,0	0,6	0,1	80470,0	In der Lasernaht
2	449,7	405,0	1,8	1,7	95330,0	In der Lasernaht
3	461,6	448,8	2,1	1,7	83700,0	In der Lasernaht
4	436,8	415,1	0,7	0,1	70920,0	In der Lasernaht
5	437,7	437,7	0,6	0,0	68280,0	In der Lasernaht
6	426,6	417,3	1,0	0,6	95070,0	In der Lasernaht
7	686,5	484,0	3,1	2,5	1244400,0	In der Lasernaht
8	632,0	503,8	1,3	0,8	122800,0	In der Lasernaht
Mittelwert	497,1	444,4	1,4	0,9	232621,3	-
Standard- abweichung	95,1	32,1	0,8	0,9	382754,7	-
Variations- koeffizient	19,1	7,2	58,3	92,9	164,5	-

Tab. 12: Darstellung der Messwerte Serie 7 Altmaterial, gelasert stumpf, nicht korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	374,4	374,4	1,5	1,4	0,0	In der Lasernaht
2	578,9	494,4	1,2	0,7	126400,0	In der Lasernaht
3	415,6	414,7	0,4	0,0	92240,0	In der Lasernaht
4	498,8	498,8	0,6	0,2	121600,0	In der Lasernaht
5	436,4	433,7	2,7	2,5	78380,0	In der Lasernaht
6	455,0	455,0	0,8	0,2	69080,0	In der Lasernaht
7	727,6	543,0	4,2	3,7	153000,0	In der Lasernaht
8	707,2	537,3	4,8	4,2	119900,0	In der Lasernaht
Mittelwert	524,2	468,9	2,0	1,6	95075,0	-
Standard- abweichung	125,1	55,9	1,6	1,6	44241,1	-
Variations- koeffizient	23,9	11,9	78,6	97,3	46,5	-

Tab. 13: Darstellung der Messwerte Serie 8 Altmaterial, gelasert stumpf, korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	748,8	406,3	11,7	10,5	63780,0	In der Lasernaht
2	717,7	493,0	6,2	5,0	59870,0	In der Lasernaht
3	585,0	402,8	1,8	0,9	67440,0	In der Lasernaht
4	474,8	454,5	2,1	1,8	150700,0	In der Lasernaht
5	699,0	512,9	5,9	4,3	43790,0	In der Lasernaht
6	509,3	430,2	0,6	0,1	104600,0	In der Lasernaht
7	723,7	533,2	6,3	5,8	143700,0	In der Lasernaht
8	737,9	517,6	7,6	6,7	82900,0	In der Lasernaht
Mittelwert	649,5	468,8	5,3	4,4	89597,5	-
Standard- abweichung	102,8	48,8	3,4	3,2	37198,9	-
Variations- koeffizient	15,8	10,4	64,6	72,8	41,5	-

Tab. 14: Darstellung der Messwerte Serie 9 Neumaterial, gelasert mit Zulegematerial, nicht korrodiert

Probekörper	Zugfestigkeit	0,2% Dehngrenze (MPa)	Ges. Dehnung bei Bruch in %	Plast. Dehnung bei Bruch in %	E-Modul (MPa)	Bruchstelle im Zugstab
1	578,0	462,5	1,1	0,5	90940,0	In der Lasernaht
2	461,6	449,7	1,8	1,2	64600,0	In der Lasernaht
3	632,9	463,8	5,8	5,4	68170,0	In der Lasernaht
4	280,6	265,1	1,2	1,1	0,0	In der Lasernaht
5	531,1	487,7	3,2	2,9	70350,0	In der Lasernaht
6	622,7	486,8	4,8	4,1	57230,0	In der Lasernaht
7	755,0	444,3	7,4	6,3	64700,0	In der Lasernaht
8	726,2	536,8	7,4	6,8	142700,0	In der Lasernaht
Mittelwert	573,5	449,6	4,1	3,5	69836,3	-
Standard- abweichung	142,5	74,9	2,5	2,3	36822,8	-
Variations- koeffizient	24,8	16,7	59,8	65,6	52,7	-

Tab. 15: Darstellung der Messwerte Serie 10 Neumaterial, gelasert mit Zulegematerial, korrodiert

Ergebnisse der EDX-Analyse

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	65,56	16,12	5,38	6,59	2,81	3,55
2	65,00	16,54	4,81	6,21	3,92	3,51
3	66,22	16,18	5,35	6,44	2,11	3,71
4	65,51	15,43	6,17	6,44	2,71	3,75
5	65,51	16,42	4,94	6,58	3,12	3,43
6	64,88	16,69	5,50	5,34	4,16	3,42
7	65,01	15,18	6,19	6,86	3,09	3,66
8	64,92	15,48	3,44	2,28	10,58	3,31
9	64,55	16,92	4,75	5,99	4,38	3,41
10	65,80	16,16	4,79	7,01	2,70	3,55
Mittelwert	65,30	16,11	5,13	5,97	3,96	3,53

Tab. 16: Darstellung der Messwerte Serie 1 Neumaterial, ungefügt, nicht korrodiert

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	66,19	16,31	5,20	5,26	3,51	3,54
2	65,91	15,68	5,03	5,02	4,82	3,53
3	64,78	16,21	6,01	4,83	4,49	3,67
4	65,60	16,10	4,86	4,90	5,13	3,42
5	65,18	16,40	4,45	4,03	6,57	3,37
6	65,66	16,30	4,49	3,96	6,31	3,28
7	66,63	15,36	4,23	4,33	5,99	3,46
8	65,51	16,82	4,99	5,50	3,63	3,53
9	65,17	16,80	5,27	4,76	4,52	3,48
10	65,63	15,29	5,44	5,16	5,00	3,48
Mittelwert	65,63	16,13	5,00	4,78	5,00	3,48

Tab. 17: Darstellung der Messwerte Serie 2 Altmaterial, ungefügt, nicht korrodiert

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	65,82	16,41	5,05	4,80	4,44	3,48
2 *	22,99	31,30	38,86	3,43	0,55	2,86
3	64,56	16,17	5,66	4,85	5,01	3,74
4	65,70	15,88	4,58	5,23	4,73	3,89
5 *	27,55	30,36	34,45	3,53	1,30	2,81
6	65,46	15,67	5,39	4,79	4,56	4,14
7	66,03	15,71	4,46	3,65	6,84	3,31
8 *	32,67	29,35	31,14	2,93	1,00	2,92
9	66,40	15,77	3,77	4,58	6,20	3,27
10 *	31,79	29,39	32,02	2,44	1,41	2,94
Mittelwert	50,90	21,60	16,54	4,02	3,60	3,34

Tab. 18: Darstellung der Messwerte Serie 3 Neumaterial, gelötet, nicht korrodiert

* = Messpunkte im Lot

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	52,73	16,72	19,99	2,99	4,41	3,16
2 *	30,30	28,40	36,45	1,71	0,39	2,74
3	70,45	11,28	5,36	6,00	2,88	4,03
4	69,73	10,85	5,61	4,82	5,04	3,96
5 *	28,14	28,88	36,92	2,19	1,06	2,80
6	69,47	11,97	5,22	5,32	4,52	3,49
7	70,31	11,20	4,53	6,19	3,83	3,94
8 *	36,07	27,39	35,80	2,62	1,19	3,20
9	69,35	11,05	5,17	4,58	6,26	3,60
10 *	35,08	25,94	32,02	2,79	1,26	2,91
Mittelwert	53,16	18,37	18,71	3,92	3,08	3,38

Tab. 19: Darstellung der Messwerte Serie 4 Neumaterial, gelötet, korrodiert

* = Messpunkte im Lot

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	67,02	15,70	4,53	3,86	5,33	3,55
2	67,34	15,20	4,44	4,71	4,67	3,64
3	66,45	16,53	4,67	3,84	4,98	3,53
4	65,82	15,72	5,46	5,20	3,94	3,86
5	66,50	16,20	5,20	3,78	4,64	3,68
6	67,60	16,16	4,00	4,17	4,63	3,43
7	66,70	16,61	4,04	3,79	5,27	3,59
8	66,69	15,71	4,80	5,34	3,81	3,65
9	67,06	16,43	4,02	3,67	5,21	3,61
10	66,44	16,22	4,64	4,76	4,12	3,82
Mittelwert	66,76	16,05	4,58	4,31	4,66	3,64

Tab. 20: Darstellung der Messwerte Serie 5 Neumaterial, gelasert stumpf, nicht korrodiert

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	70,25	11,26	6,07	5,56	3,02	3,85
2	70,02	10,25	6,11	4,73	5,14	3,75
3	71,42	10,10	4,03	4,87	5,55	4,03
4	72,76	9,50	4,29	4,89	4,65	3,92
5	71,78	10,42	4,21	4,57	5,24	3,78
6	71,32	10,63	4,08	5,44	4,56	3,96
7	72,28	9,95	4,22	4,81	4,98	3,77
8	70,25	11,06	5,50	6,09	3,04	4,05
9	70,44	12,22	4,30	5,59	2,85	4,59
10	71,66	10,83	3,65	3,66	6,37	3,82
Mittelwert	71,22	10,62	4,65	5,02	4,54	3,95

Tab. 21: Darstellung der Messwerte Serie 6 Neumaterial, gelasert stumpf, korrodiert

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	67,12	15,59	4,96	5,12	3,53	3,67
2	66,85	16,35	4,00	3,84	5,40	3,56
3	65,43	15,37	5,70	4,28	5,60	3,63
4	66,25	15,39	4,29	4,61	5,87	3,59
5	67,77	15,94	3,85	3,95	5,05	3,44
6	66,35	15,68	4,81	5,45	4,07	3,64
7	66,00	15,77	4,95	4,50	5,03	3,74
8	67,43	15,39	4,28	2,96	6,47	3,46
9	66,97	15,81	4,29	3,51	5,78	3,64
10	66,30	15,24	4,75	4,04	6,22	3,45
Mittelwert	66,65	15,65	4,59	4,23	5,30	3,58

Tab. 22: Darstellung der Messwerte Serie 7 Altmaterial, gelasert stumpf, nicht korrodiert

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	70,53	11,52	4,95	3,56	5,77	3,67
2	71,02	11,31	5,00	5,16	3,60	3,91
3	71,62	10,43	4,44	4,78	4,96	3,77
4	70,16	10,59	5,64	5,00	4,71	3,90
5	69,12	10,90	6,06	6,33	3,56	4,03
6	70,88	11,06	4,27	4,85	5,24	3,96
7	71,93	11,66	4,22	5,04	2,99	4,15
8	70,77	10,55	4,34	3,96	6,70	3,69
9	69,94	10,95	4,73	6,72	3,44	4,23
10	70,38	11,18	4,49	4,62	5,63	3,70
Mittelwert	70,64	11,02	4,81	5,00	4,66	3,87

Tab. 23: Darstellung der Messwerte Serie 8 Altmaterial, gelasert stumpf, korrodiert

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	67,40	14,50	4,63	4,35	5,52	3,61
2	66,27	14,01	5,47	4,36	6,23	3,66
3	66,27	14,82	5,14	4,63	5,45	3,70
4	66,79	14,85	5,01	4,27	5,45	3,54
5	66,98	15,29	4,68	4,00	5,49	3,56
6	67,36	15,18	3,82	4,69	5,18	3,75
7	65,63	15,85	5,31	5,10	4,71	3,40
8	67,21	15,21	3,83	4,63	5,36	3,77
9	66,22	15,76	5,13	5,38	3,91	3,60
10	65,42	16,21	5,66	4,57	4,46	3,67
Mittelwert	66,56	15,17	4,87	4,60	5,18	3,63

Tab. 24: Darstellung der Messwerte Serie 9 Neumaterial, gelasert mit Zulegematerial, nicht korrodiert

Neumaterial (Messpunkte)	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
1	72,55	7,81	4,99	4,94	5,66	4,05
2	68,24	10,21	4,99	5,17	4,86	6,53
3	70,24	8,32	5,81	5,12	6,62	3,89
4	72,02	9,03	4,54	4,90	5,52	3,98
5	72,19	10,01	3,95	4,72	5,13	4,00
6	71,49	9,58	4,67	4,93	5,38	3,96
7	72,40	9,08	5,52	6,11	3,12	3,76
8	73,45	6,56	4,50	5,76	5,84	3,88
9	70,96	11,23	3,94	4,32	5,73	3,81
10	70,56	10,40	4,85	5,26	4,99	3,94
Mittelwert	71,41	9,22	4,78	5,12	5,29	4,18

Tab. 25: Darstellung der Messwerte Serie 10 Neumaterial, gelasert mit Zulegematerial, korrodiert

EDX-Analyse

Unbehandeltes Lot	Pd	Ag	Au	In
	9,61	34,80	51,58	4,01

Tab. 26: Darstellung der Messwerte EDX-Analyse

EDX-Analyse

Oberfläche $\frac{3}{4}$	Pd	Ag	Au	In	Ga	Ru
	61,13	16,50	5,43	4,07	9,86	3,01

Tab. 27: Darstellung der Messwerte EDX-Analyse mit einer auf der Oberfläche zerrissenen Zugprobe