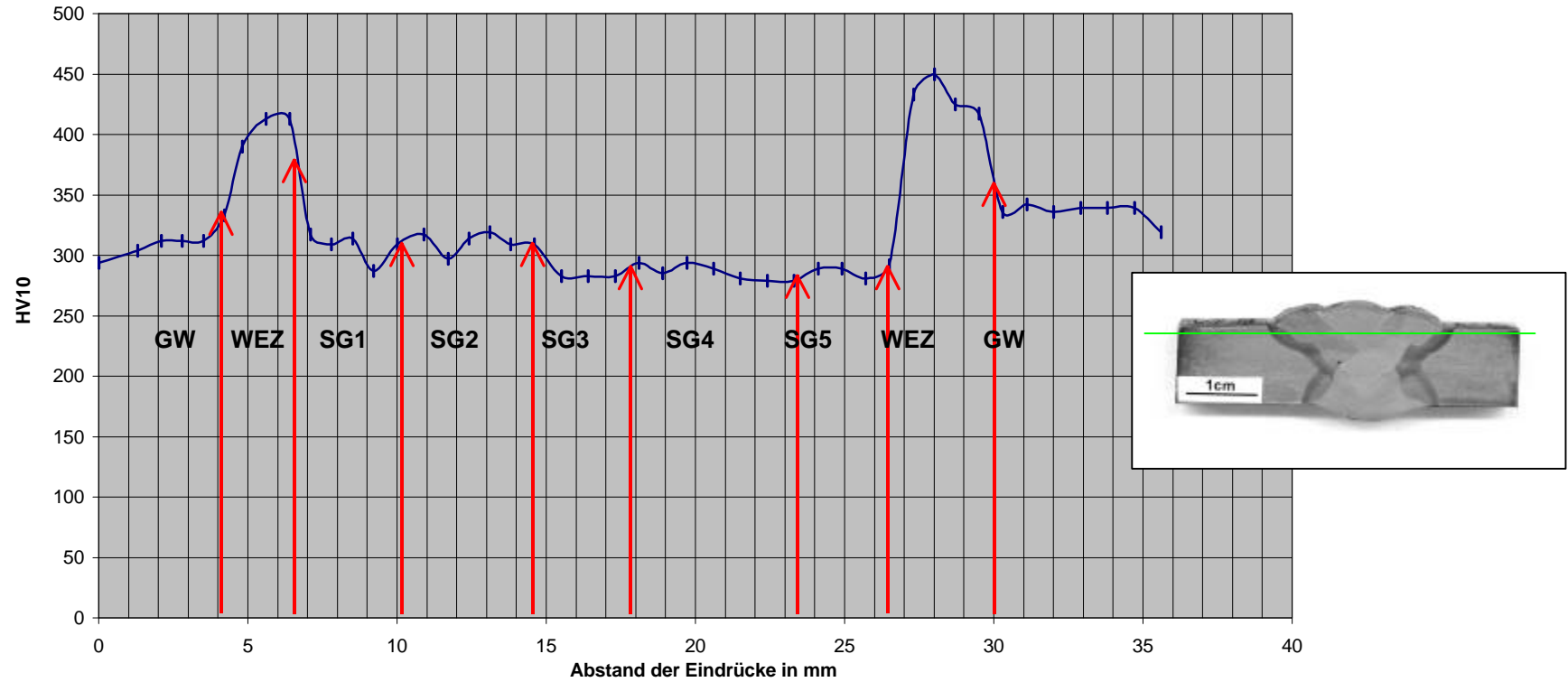
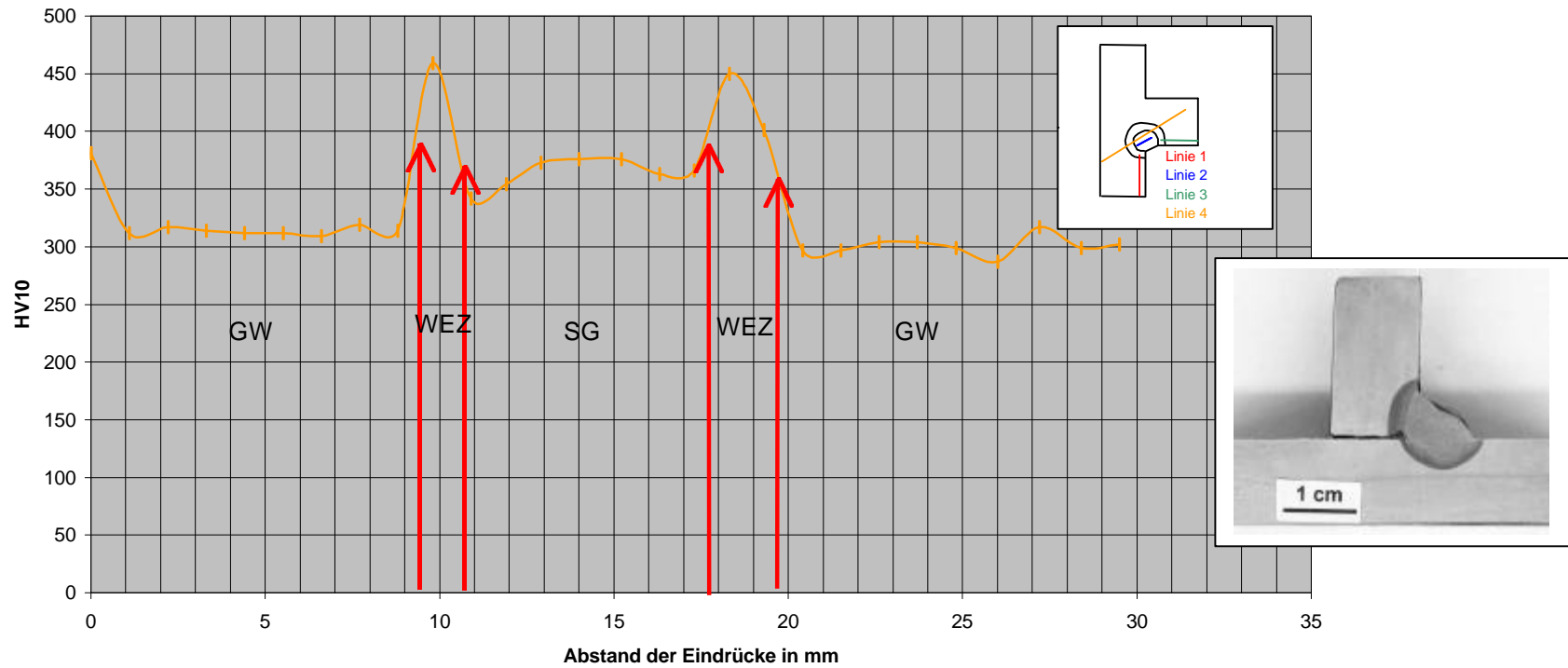


### Härteverlauf gemessen über der SV der Probe W8M5



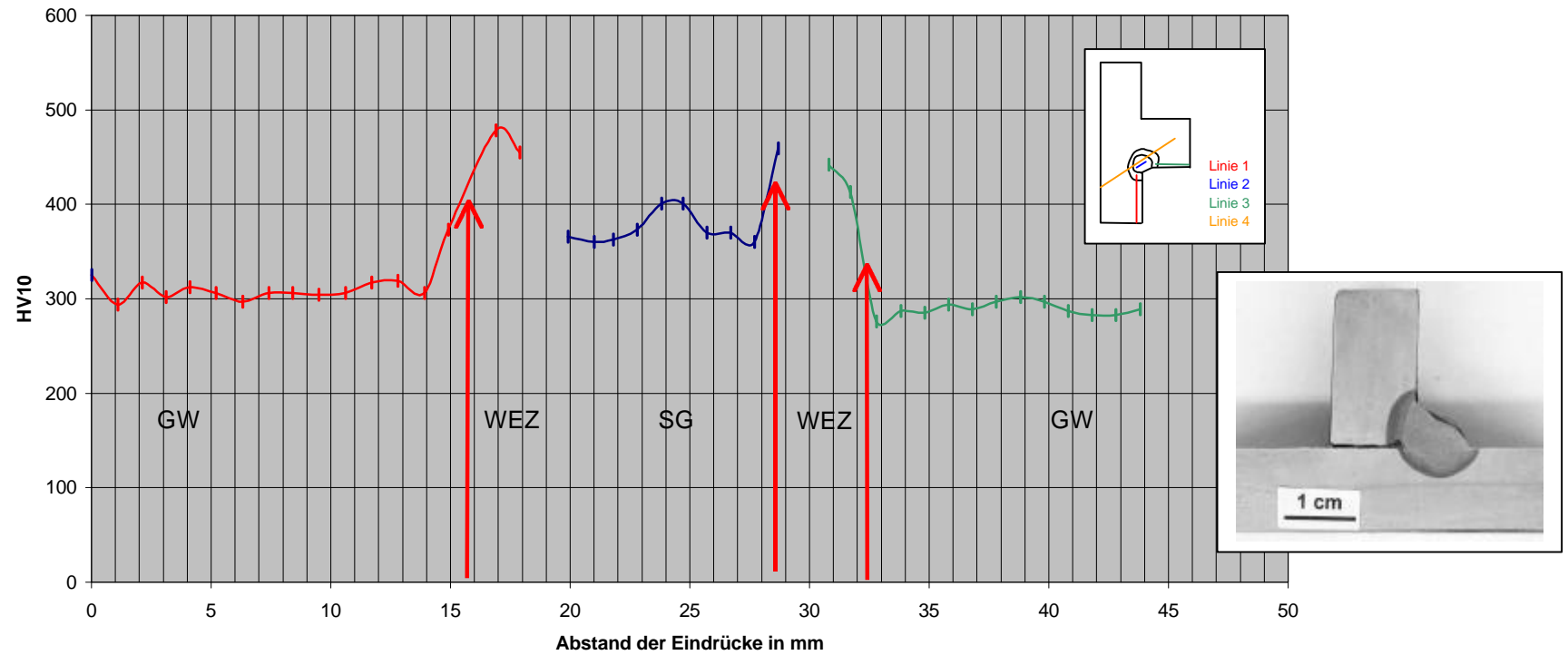
**Bild 7.8:** Beispielhafter Härteverlauf gemessen an einem Stumpfstoß, Beispiel Stumpfnah geschweißt im Pilotunternehmen 1 (WERFT\_SN\_M5\_S890\_PA)

### Härteverlauf gemessen an der SV der Probe W8B1.2



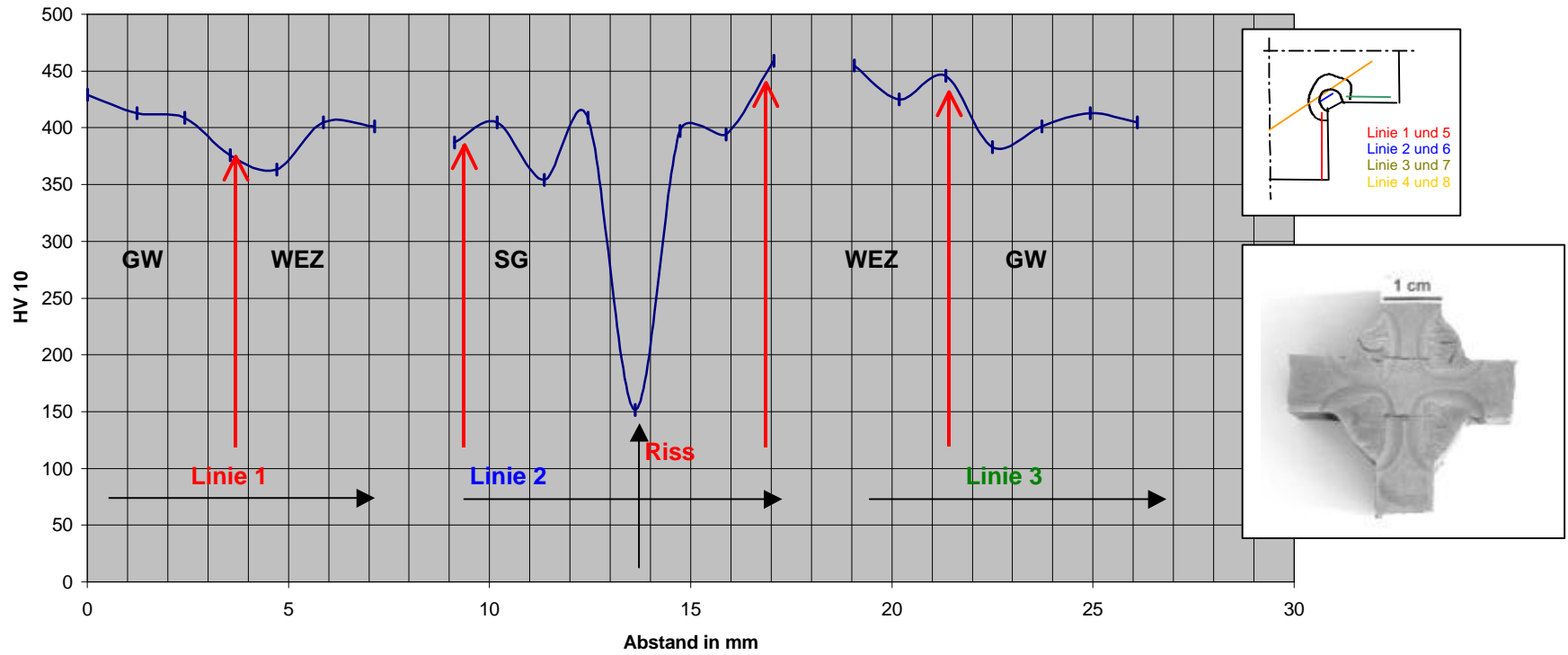
**Bild 7.9a:** Beispielhafter Härteverlauf gemessen an einer Kehlnaht, Beispiel Kehlnaht geschweißt im Pilotunternehmen 1 (WERFT\_KN\_B1\_2\_S890\_PB)

### Härteverlauf gemessen an der SV der Probe W8B1.2



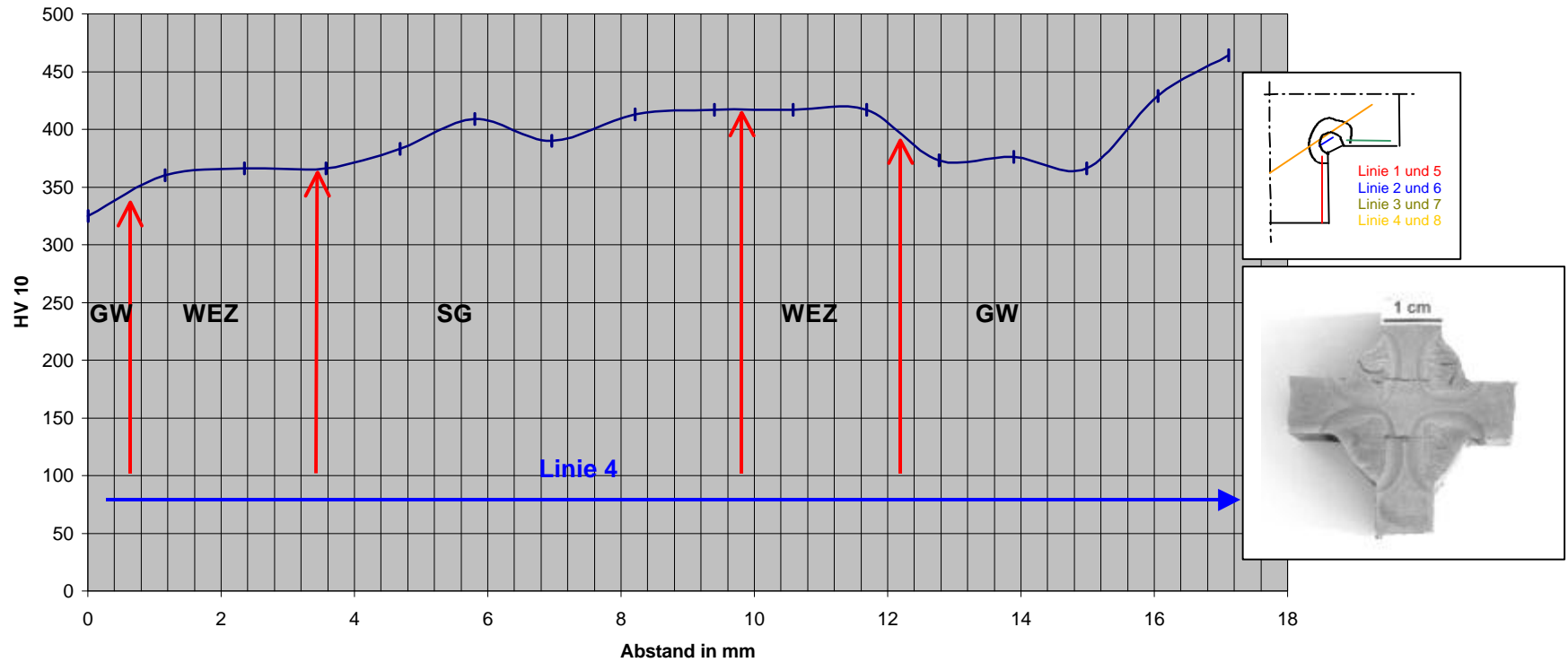
**Bild 7.9b:** Beispielhafter Härteverlauf gemessen an einer Kehlnaht, Beispiel Kehlnaht geschweißt im Pilotunternehmen 1 (WERFT\_KN\_B1\_2\_S890\_PB)

### Härteverlauf der Probe M8K11



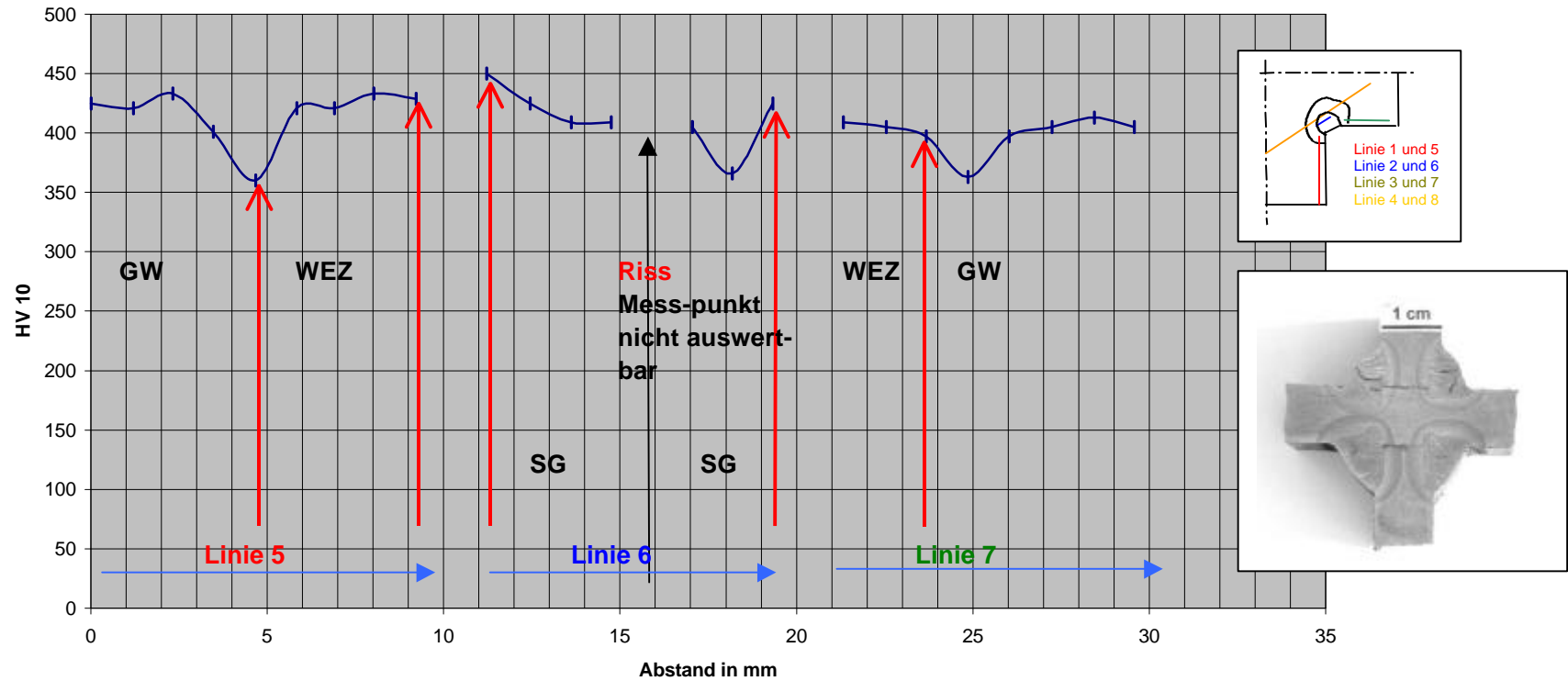
**Bild 7.10a:** Beispielhafter Härteverlauf gemessen an einer Kreuzprobe, Beispiel Kreuzprobe geschweißt im Pilotunternehmen 3, Linien 1, 2 und 3 (KIROW\_KrP\_1100\_M8\_PB)

### Härteverlauf der Probe M8K11



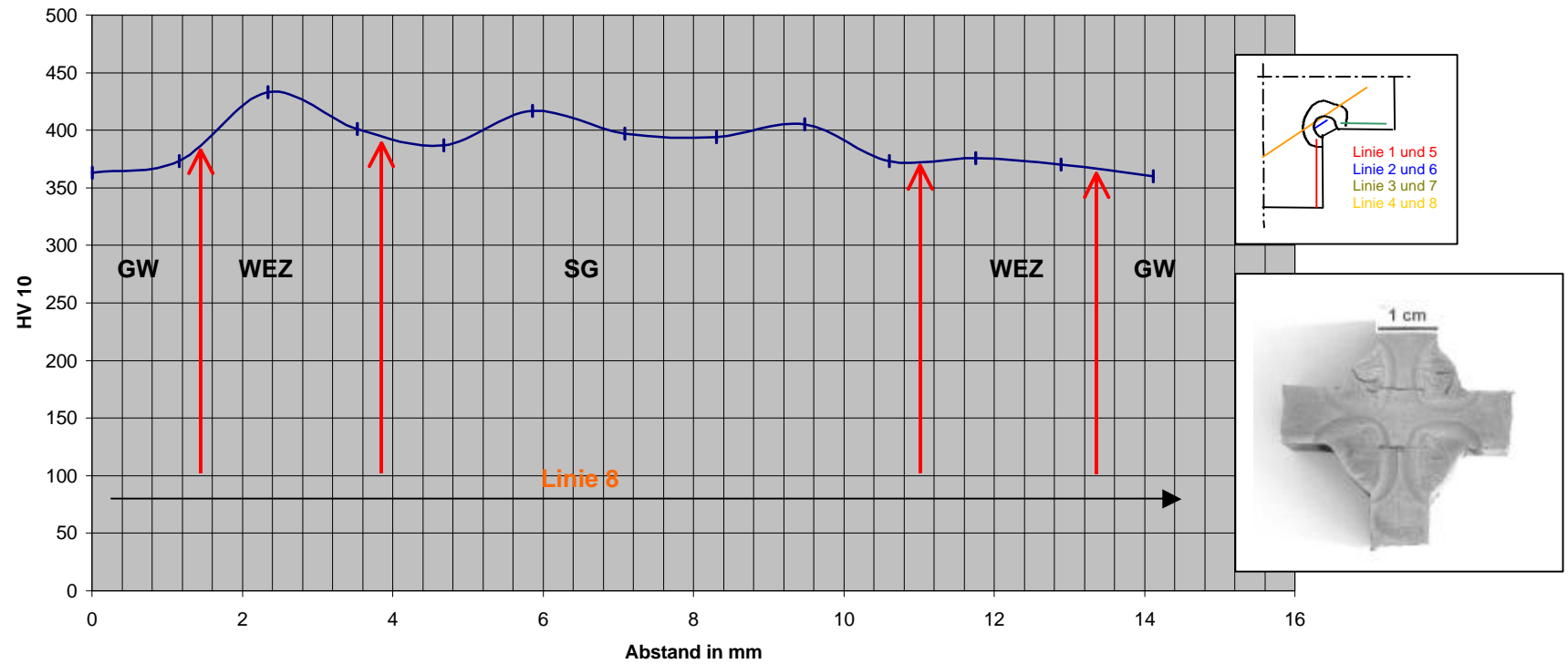
**Bild 7.10b:** Beispielhafter Härteverlauf gemessen an einer Kreuzprobe, Beispiel Kreuzprobe geschweißt im Pilotunternehmen 3, Linie 4 (KIROW\_KrP\_1100\_M8\_PB)

### Härteverlauf der Probe M8K11



**Bild 7.10c:** Beispielhafter Härteverlauf gemessen an einer Kreuzprobe, Beispiel Kreuzprobe geschweißt im Pilotunternehmen 3, Linien 5, 6 und 7 (KIROW\_KrP\_1100\_M8\_PB)

### Härteverlauf der Probe M8K11



**Bild 7.10d:** Beispielhafter Härteverlauf gemessen an einer Kreuzprobe, Beispiel Kreuzprobe geschweißt im Pilotunternehmen 3, Linie 8 (KIROW\_KrP\_1100\_M8\_PB)

**Tab. 6.2:** Herstellerangaben zu nahtlosen Fülldrähten

Kurz-bez.	Name <b>MEGAFIL</b>	Bezeichnung nach DIN EN 12535	Zug- festigkeit $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	0,2%Dehn- grenze $R_{p0,2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Bruch- dehnung $A$ (%)	Kerbschlagarbeit $K$ (J)				
						0°C	-20°C	-40°C	-51°C	-60°C
M1	250M	T69 6 ZM M1 H5	860 910	842 842	17 20	94	92		61 60, 73, 64	
M2	742M	T696 Mn2NiCrMo MM1H5	<985 933 900	<985 900 850	18 19 32	56 61 66	51 59 65	55 52 58		
M3	1100M		872	-	15		43	41		
M4	1100M		-	-	-					
M5	1100M		-	-	-					
M6	807M	T89 C504Z B M3 H5	981 <898	950 <850	17 >17			42 52		
M7	1200M		999	971	11		40	38		39
M8	1200M		986	940	11		42	37		-
B1	745B	T894 Mn2Ni1CrMoBM3H5	952 901 962 995	905 900 960 990	21 17 19 12	49 70 71 63	42 65 72 62	43 68 66 55		
B2	1100B		-	-	-					
B3	742B	T696Mn2NiCrMoBM3H2	911	850	22			65		57



**Tab. 6.3:** Übersicht zu Hersteller- und Ausführungsdaten

Zur Beachtung: nicht farbig unterlegte Spalten enthalten die Angaben des Drahtherstellers (Partner1)  
 blau gekennzeichnete Spalten enthalten die Daten für die Vorversuche (Partner 2)

Herst. Name	Draht/Probe Nr.	Herst. Stromstärke $I_s$ (A)	Stromstärke $I_s$ (A)	Herst. Spanng. $U_s$ (V)	Spanng. $U_s$ (V)	Herst. Schweißgeschw. $v_s$ (cm/min)	Schweißgeschw. $v_s$ (cm/min)	Herst. Streckenenergie $E$ (kJ/cm)	Streckenenergie $E$ (kJ/cm)	Herst. Arbeitstemp. $T_A$ (°C)	Arbeitstemp. $T_A$ (°C)
MEGAFIL											
250M	M1	210-220	226	26-27	24,4	36-40	50	8...9	6,62	100-130	100
742M	M2	240	241	27	26,4	-	50	-	7,63	150	100
1100M	M3	220	247	26	28,4	-	50	-	8,42	100-110	100
1100M	M4	240	265	27	28,4	-	50	-	9,02	-	100
1100M	M5	210-220	210	26-27	22,8	36-40	36	8...9	8,00	100-110	100
807M	M6	240	281	27	28,5	-	50	-	9,6	-	100
1200M	M7	250	254	27	30,5	-	50	-	9,3	100-110	100
1200M	M8	220	253	26	28,6	-	50	-	8,7	180	100
745B	B1	240	263	27	28,2	-	50	-	8,88	-	100
1100B	B2	250	272	26	30,4	-	50	-	9,91	-	100
742B	B3	240	264	27	29,8	-	50	-	9,4	-	100

Schweißmaschine: Kemppi Pro MIG 500 und ESAB LAG 400  
 Schutzgas: nach DIN EN 439 : M21  
 Gasmenge: 18 l/min  
 Schweißgeschwindigkeit: 50 cm/min

**Tab. 6.4: Heißrisstests mit M4 und B2**

Versuch	Nahthöhe in mm	v <sub>D</sub> in	I in A	U in V	v <sub>s</sub> in c	Ergebnis/Bemerkung
B 2.1	a= 5 a= 4	9,5	275 265	30,2	40 60	stechend geschweißt; Risse in Naht 1 und 2
B 2.2	a= 5 a= 4	9,5	270 285	28,0	40 60	stechend geschweißt; Risse in Naht 1 und 2
B 2.3	a= 5 a= 4	8,5	273 247	26,0	35 55	stechend geschweißt; Risse in Naht 1 und 2
B 2.4	a= 5 a= 4	9,5	270 285	30,2	40 60	schleppend geschweißt; spritzerfrei, Naht 1 Kraterrisse, Naht 2 gerissen.
B 2.5	a= 5 a= 4	8,5	273 247	26,0	35 55	schleppend geschweißt; stark spritzend, beide Nähte mit Rissen.
B 2.6	a= 5 a= 4	9,5	277 290	30,2	40 60	Probe gekühlt, -13 °C, spritzerfrei, Naht 1 Riss, Naht 2 kleine Kraterrisse 3 Oberflächenrisse 2x1,5 u. 1x7,5 je 1,5mm tief, geschleppt
B 2.7	a= 5 a= 4	8,5	256 249	26,0	35 55	Probe gekühlt, -16 °C, Spritzer, Naht1 Riss, Naht 2 Endkraterriss, 5x Oberflächenriss je 5mm lang u. 1,5 mm tief, geschleppt, Spritzer
B 2.8	a= 5 a= 4	9,5		30,2	40 60	Vorwärmung 150 °C, geschleppt, Naht 1 Kraterrisse, Naht 2 Oberflächenriss über1/3 Nahtlänge, 2,5 tief, spritzerfrei, Heißriss
B 2.9	a= 5 a= 4	8,5		26,0	35 55	Vorwärmung 150 °C, geschleppt, Naht 1 und 2 Riss über ¾ de Nahtlänge, 2,5 mm tief, Spritzer
B 2.10	a= 5 a= 4	9,5	280 285	30,2	40 60	Vorwärmung 200 °C, geschleppt, Keine Risse, spritzerfrei
B 2.11	a= 5 a= 4	8,5	246 250	26,0	35 55	Vorwärmung 200 °C, geschleppt, Oberflächenriss im Nahtanfang über ¼ der Nahtlänge 2,5 tief, Spritzer
B 2.12	a= 5 a= 4	9,5	324 306	30,2	40 60	Schutzgas S 1, schleppend, 20 °C, Parameter stimmen nicht, Naht 2 sieht nicht gut aus, trotzdem nur kleine Risse
B 2.13	a= 5 a= 4	8,5	260 258	26,0	35 55	Schutzgas S 1, schleppend, 20 °C, Parameter nicht gut, Naht 2 gerissen
B 2.14	a= 5 a= 4	9,5	308 305	28,0	40 60	Schutzgas S 1, schleppend, 20 °C, beide Nähte gerissen, Bruch aber neben dem Riss, Schliff

B 2.15	a= 5 a= 4	9,5	290 296	30,2	40 60	Schutzgas Mison 8 (92 Ar/8 CO <sub>2</sub> ), 20 °C, schleppend, beide Nähte gerissen, Bruch neben dem Riss
B 2.16	a= 5 a= 4	9,5	267 274	30,2	40 60	75% Ar/25% CO <sub>2</sub> , schleppend, Naht1 und 2 Endkraterriß und Spritzer,
B 2.17	a= 5 a= 4	10,5	300 305	31,4	45 65	75 Ar/25 CO <sub>2</sub> , schleppend, Naht 1 und 2 Endkraterriß, Spritzer,
B 2.18	a= 5 a= 4	9,5	266 268	30,2	40 60	S 1+25% CO <sub>2</sub> , schleppend, Naht 1 Spritzer, beide Nähte kleine Risse im Endkrater
M 4.1	a= 5 a= 4	8,5	275 270	28,4	35 65	Stechend, geschweißt, keine Risse in Naht 1 und 2, aber zu großer Zeitabstand zwischen Naht 1 und 2
M 4.2	a= 5 a= 4	8,5	277 268	28,4	35 55	schleppend, Endkraterriß + 2 kurze Oberflächenrisse
M 4.3	a= 5 a= 4	9,5	303 287	30,2	40 60	schleppend, nur kleiner Endkraterriß
M 4.4	a= 5 a= 4	9,5	303 302	30,2	40 60	schleppend, Naht 2 rissfrei, Naht 1 kleiner Endkraterriß

**Tab. 6.5:** Chemische Analysen (Herstellerangaben (P1)□ und reines Schweißgut, hergestellt bei P□ )

Pr.-Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	V	Ti	Zr	B	W	Nb	Sn	Zuordnung des Leg.-typs entspr. P
487	0,085	0,63	1,61	0,012	0,012	0,028	1,49	0,01	0,075	0,014	0,006	0,031	0,002	0,001	0,017	0,0024	0,006	
1014	0,06	0,7	1,62	0,011	0,01	0,014	2,41	0,008	0,04	0,0082								
1062	0,073	0,79	1,82	0,0098	0,01	0,029	2,68	0,01	0,076	0,02	0,0081	0,046	0,0027	0,0015	0,015	0,0069	0,0046	
1063	0,088	0,72	1,61	0,01	0,015	0,14	2,74	0,036	0,067	0,016	0,001	0,053	0,0023	0,0015	0,017	0,0063	0,0043	
M1	0,0567	0,618	1,67	0,0085	0,0107	0,04	2,52	0,025	0,08	0,0051	0,004	0,0014	0,0018	0,0009	0,008	0,0011		I
386**	0,08	0,43	1,45	0,01	0,011	0,6	2,1	0,46	0,06	0,007	0,008	0,0026	0,003	0,0005	0,013	0,0026	0,0027	
4	0,088	0,5	1,62	0,0082	0,0085	0,67	2,27	0,45	0,049	0,0091	0,008	0,0028	0,0028	0,0004	0,014	0,0023	0,0028	
M2	0,0737	0,466	1,57	0,0061	0,0109	0,664	2,38	0,46	0,052	0,0049	0,003	0,0011	0,0008	0,0005	0,008	0,0011		I
171	0,053	0,46	1,12	0,01	0,012	0,5	2,52	0,49	0,04	0,011	0,081	0,02	0,0021	0,0009	0,015	0,0042	0,004	
M3	0,0378	0,465	1,05	0,001	0,0061	0,494	2,21	0,492	0,086	0,0148	0,092	0,0317			0,005	0,0085	0,01	I
351	0,14	0,62	1,39	0,012	0,013	0,68	3,41	0,66	0,11	0,015	0,1	0,024	0,037	0,0009	0,02	0,32	0,0047	
M4	0,0942	0,563	1,13	0,0015	0,0056	0,56	2,54	0,557	0,065	0,0171	0,085	0,0382			0,005	0,287	0,01	I
778	0,065	0,38	0,95	0,009	0,015	0,53	2,33	0,44	0,071	0,006	0,092	0,02	0,0021	0,0007	0,015	0,0034	0,0037	
M5	0,0489	0,514	1,16	0,001	0,0056	0,516	2,36	0,478	0,072	0,0114	0,096	0,033			0,005	0,0082	0,01	I
948	0,04	0,33	1,56	0,0074	0,012	1	2,56	0,69	0,042	0,006	0,001	0,005	0,0024	0,0007	0,018	0,011	0,003	
1125	0,039	0,46	1,89	0,013	0,012	0,46	3,07	0,55	0,1	0,0076	0,0081	0,0036	0,0029	0,0053	0,019	0,0057	0,0035	
1088	0,037	0,27	1,62	0,012	0,011	0,96	2,57	0,8	0,066	0,005	0,0072	0,0032	0,0023	0,0008	0,017	0,0051	0,0032	
32	0,037	0,27	1,52	0,012	0,011	0,96	2,57	0,8	0,066	0,005	0,0072	0,0032	0,0023	0,0008	0,017			
M6	0,0569	0,277	1,37	0,0081	0,0089	0,783	2,2	0,716	0,068	0,0092	0,0014	0,0039		0,001	0,005	0,0063		I
M7	0,0805	0,345	1,08	0,0099	0,0106	0,972	3,62	0,386	0,0896	0,0038	0,0057	0,0059		0,0006	0,005	0,0019		III
M8	0,123	0,536	1,39	0,0121	0,0118	1,10	3,98	0,425	0,0946	0,0121	0,0060	0,0423		0,0006	0,0073	0,0094		III

Fortsetzung Tab. 6.5: Chemische Analysen (Herstellerangaben (P1) □ und reines Schweißgut, hergestellt bei P2 ■ )

Pr.-Nr.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	V	Ti	Zr	B	W	Nb	Sn	Zuordnung des Leg.-PS entspr. P1
489	0,075	0,38	1,7	0,01	0,011	1,1	1,9	0,44	0,09	0,0035	0,008	0,0025	0,004	0,0007	0,014	0,003	0,003	
542	0,077	0,27	1,43	0,013	0,014	1,04	1,85	0,37	0,08	0,003	0,006	0,002	0,0024	0,0009	0,013	0,0022	0,003	
724	0,077	0,36	1,8	0,009	0,006	1,12	1,91	0,42	0,074	0,0023	0,007	0,0024	0,0026	0,0005	0,012	0,0021	0,003	
943	0,086	0,34	1,68	0,01	0,0077	0,94	2,42	0,5	0,077	0,0032	0,007	0,0024	0,0026	0,0008	0,015	0,0065	0,0028	
886	0,1	0,36	1,81	0,012	0,01	1,26	2,29	0,48	0,063	0,0033	0,007	0,0024	0,0023	0,0006	0,016	0,007	0,0035	
B1	0,0867	0,373	1,76	0,0066	0,0065	1,13	1,5	0,429	0,093	0,004	0,003	0,0018			0,005	0,0105	0,01	II
396	0,16	0,45	1,08	0,013	0,014	0,55	2,77	0,51	0,1	0,0047	0,072	0,012	0,013	0,0007	0,016	0,26	0,0038	
B2	0,147	0,392	0,96	0,0017	0,0057	0,529	2,41	0,514	0,071	0,0062	0,072	0,0184			0,005	0,263	0,01	I
74**	0,09	0,26	1,41	0,013	0,014	0,5	2,44	0,56	0,0036		0,006	0,0024		0,0009	0,015			
337	0,094	0,46	1,63	0,0146	0,0134	0,605	1,61	0,412	0,093	0,0036	0,0059	0,0026	0,0013	0,001	0,0156	0,0025	0,0028	
338	0,094	0,38	1,62	0,015	0,013	0,66	2,68	0,42	0,093	0,003	0,006	0,0024	0,0009	0,001	0,016	0,0021	0,003	
B3	0,102	0,407	1,49	0,0094	0,0092	0,519	1,99	0,381	0,061	0,006	0,003	0,0023		0,001	0,005	0,0043		I

\*\* anderer Drahtdurchmesser  
 Pr-Nr schwarz andere Chargen  
 Pr-Nr rot gleiche Charge wie Versuchsdraht  
 VS Verbindungsschweißung  
 Pr-Nr Probennummern (Zahlen = Hersteller- u. Buchstaben = Versuchsbezeichnung)

**Tab. 6.6:** Übersicht zu Hersteller- und Ausführungsergebnissen (reines Schweißgut)

Herst. Name	Draht/ Probe Nr.	Herst. Zugfestigkeit $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	Herst. 0,2%Dehngrenze $R_{p0,2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_{eH+}$ $R_{p0,2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Herst. Bruchdehnung $A$ (%)	$A$ (%)	Brucheinschnürung $Z$ (%)	Härte $\emptyset$ HV10	Herst. Kerbschlagarbeit				Kerbschlagarbeit		
										$K$ (J)				$K$ (J)		
MEGAFIL										RT	0°C	-20°C	-40°C	RT	-20°C	-40°C
250M	M1*	860-910)	786	842	759	20)	18	59	275		94)	92)		93,5	-	69
742M	M2	< 985	990	< 985	947	18	10	41	370	-	56	51	55	-	42	39
1100M	M3	872)	936	-	901	15)	6	19	340	-	-	43)	41)	51	42	37
1100M	M4	-	-	-	-	-	-	-	440	-	-	-	-	-	-	-
1100M	M5	-	974	-	954	-	14	51	380	-	-	-	-	-	38	34
807M	M6	898-981)	810	850-950)	733	17)	17	61	290	-	-	-	52)	-	-	48
1200M	M7	999	909	971	880	11	2	11	400	-	-	40	38	40	40	40
1200M	M8	986	882	940	849	11	2	3	440	-	-	42	37	25,7	25,7	20,6
745B	B1	901-995)	1057	900-990)	995	21)	20	55	390	-	71)	72)	68)	52	39	32
1100B	B2	-	-	-	-	-	-	-	470	-	-	-	-	-	-	-
742B	B3	911)	966	850)	875	22)	14	60	430	-	-	-	65)	-	49	43

) Angaben aus anderen Chargen

\* obere Streckgrenze

**Tab. 6.10:** Chemische Zusammensetzung von Mischschweißgut  
(GW, reines Schweißgut rs und Mischschweißgut ms)

\* Drahtherstellerangaben

Werkstoff	Chemische Zusammensetzung in Gew.-%																
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	V	Ti	B	W	Nb	Sn	Ta
<b>S890</b>	0,191	0,545	1,38	0,0112	0,0056	0,58	0,762	0,381	0,0549	0,0164	0,0409	0,0003	0,0003	0,005	0,0273		0,01
<b>rsB3*</b>	0,094	0,46	1,63	0,0146	0,0134	0,605	1,61	0,412	0,093	0,0036	0,0059	0,0026	0,001	0,016	0,0025	0,0028	
<b>rsB3*</b>	0,094	0,38	1,62	0,015	0,013	0,66	2,68	0,42	0,093	0,003	0,006	0,0024	0,0009	0,001	0,016	0,003	
<b>rsB3</b>	0,102	0,407	1,49	0,0094	0,0092	0,519	1,99	0,381	0,061	0,006	0,003	0,0023	0,001	0,005	0,0043		0,01
<b>msB3</b>	0,107	0,493	1,55	0,0112	0,0104	0,543	1,89	0,371	0,058	0,0045	0,0071	0,00289	0,00084	0,005	0,0051		0,02
<b>S890</b>	0,191	0,545	1,38	0,0112	0,0056	0,58	0,762	0,381	0,0549	0,0164	0,0409	0,0003	0,0003	0,005	0,0273		0,01
<b>rsM3*</b>	0,053	0,46	1,12	0,01	0,012	0,5	2,52	0,48	0,04	0,011	0,081	0,02	0,0009	0,015	0,0042	0,004	
<b>rsM3*</b>	0,044	0,32	0,9	0,012	0,014	0,51	2,62	0,48	0,04	0,01	0,08	0,013	0,0007	0,014	0,0026	0,0035	
<b>rsM3</b>	0,0378	0,465	1,05	0,001	0,0061	0,494	2,21	0,492	0,086	0,0148	0,092	0,0317		0,005	0,0085	0,01	
<b>msM3</b>	0,0854	0,475	1,13	0,0086	0,00978	0,504	2,13	0,475	0,0482	0,0183	0,0797	0,0288	0,00073	0,005	0,0079		0,01
<b>S890</b>	0,191	0,545	1,38	0,0112	0,0056	0,58	0,762	0,381	0,0549	0,0164	0,0409	0,0003	0,0003	0,005	0,0273		0,01
<b>rsM5*</b>	0,065	0,38	0,95	0,009	0,015	0,53	2,33	0,44	0,071	0,006	0,092	0,02	0,0007	0,015	0,0034	0,0035	
<b>rsM5</b>	0,0489	0,514	1,16	0,001	0,0056	0,516	2,36	0,478	0,072	0,0114	0,096	0,033		0,005	0,0082	0,01	
<b>msM5</b>	0,103	0,509	1,2	0,0084	0,0111	0,501	2,28	0,474	0,0662	0,0124	0,0914	0,0335	0,00062	0,005	0,0073		0,02
<b>S890</b>	0,191	0,545	1,38	0,0112	0,0056	0,58	0,762	0,381	0,0549	0,0164	0,0409	0,0003	0,0003	0,005	0,0273		0,01
<b>rSM7*</b>																	
<b>rSM7</b>	0,0805	0,345	1,08	0,0099	0,0106	0,972	3,62	0,386	0,0896	0,0038	0,0057	0,00595	0,00062	0,005	0,0019		0,01
<b>mSM7</b>	0,123	0,397	1,06	0,0105	0,0105	0,928	3,16	0,398	0,0904	0,0072	0,0086	0,00398	0,00147	0,005	0,0066		0,01
<b>S960</b>	0,148	0,470	1,33	0,0148	0,00253	0,549	0,801	0,320	0,0429	0,0468	0,0393	0,00304	0,00043	0,005	0,0270		
<b>rsB1*</b>	0,100	0,36	1,81	0,012	0,01	1,26	2,29	0,48	0,063	0,0033	0,007	0,0024	0,0006	0,016	0,007	0,0035	
<b>rsB1</b>	0,0867	0,373	1,76	0,0066	0,0065	1,13	1,50	0,429	0,093	0,004	0,003	0,0018		0,005	0,0105	0,01	
<b>msB1</b>	0,1075	0,482	1,67	0,0106	0,0078	1,03	1,34	0,425	0,0776	0,0099	0,0126	0,00143	0,00058	0,005	0,0165		0,01

Fortsetzung Tab. 6.10:

Werkstoff	Chemische Zusammensetzung in Gew.-%																
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	V	Ti	B	W	Nb	Sn	Ta
S960	0,148	0,470	1,33	0,0148	0,00253	0,549	0,801	0,320	0,0429	0,0468	0,0393	0,00304	0,00043	0,005	0,0270		
rsM3*	0,053	0,46	1,12	0,01	0,012	0,5	2,52	0,48	0,04	0,011	0,081	0,02	0,0009	0,015	0,0042	0,004	
rsM3*	0,044	0,32	0,9	0,012	0,014	0,51	2,62	0,48	0,04	0,01	0,08	0,013	0,0007	0,014	0,0026	0,0035	
rsM3	0,0378	0,465	1,05	0,0010	0,0061	0,494	2,21	0,492	0,086	0,0148	0,092	0,0317		0,005	0,0085	0,01	
msM3	0,0726	0,559	1,04	0,0099	0,0098	0,498	1,98	0,485	0,0428	0,0170	0,0834	0,0237	0,00073	0,005	0,0124		0,01
S960	0,148	0,470	1,33	0,0148	0,00253	0,549	0,801	0,320	0,0429	0,0468	0,0393	0,00304	0,00043	0,005	0,0270		
rsM5*	0,065	0,38	0,95	0,009	0,015	0,53	2,33	0,44	0,071	0,006	0,092	0,02	0,0007	0,015	0,0034	0,0035	
rsM5	0,0489	0,514	1,16	0,001	0,0056	0,516	2,36	0,478	0,072	0,0114	0,096	0,033		0,005	0,0082	0,01	
msM5	0,0986	0,487	1,2	0,0079	0,00771	0,55	2,12	0,473	0,0601	0,0139	0,0654	0,0259	0,0003	0,005	0,0104		0,01
S1100	0,127	0,213	0,95	0,0172	0,00459	0,626	1,86	0,483	0,0438	0,0291	0,0668	0,00246	0,00111	0,005	0,0035		0,03
rsB1*	0,100	0,36	1,81	0,012	0,01	1,26	2,29	0,48	0,063	0,0033	0,007	0,0024	0,0006	0,016	0,007	0,0035	
rsB1	0,0867	0,373	1,76	0,0066	0,0065	1,13	1,50	0,429	0,093	0,0040	0,003	0,0018		0,005	0,0105	0,01	
msB1	0,124	0,332	1,54	0,0079	0,00686	1,01	1,88	0,474	0,0776	0,0048	0,0126	0,00143	0,00058	0,005	0,0077		0,01
S1100	0,127	0,213	0,95	0,0172	0,00459	0,626	1,86	0,483	0,0438	0,0291	0,0668	0,00246	0,00111	0,005	0,0035		0,03
rsM5*	0,065	0,38	0,95	0,009	0,015	0,53	2,33	0,44	0,071	0,006	0,092	0,02	0,0007	0,015	0,0034	0,0035	
rsM5	0,0489	0,514	1,16	0,001	0,0056	0,516	2,36	0,478	0,072	0,0114	0,096	0,033		0,005	0,0082	0,01	
msM5	0,0907	0,493	1,05	0,0061	0,00911	0,509	2,15	0,417	0,0641	0,0114	0,0841	0,0316	0,00032	0,005	0,004		0,01
S1100	0,127	0,213	0,95	0,0172	0,00459	0,626	1,86	0,483	0,0438	0,0291	0,0668	0,00246	0,00111	0,005	0,0035		0,03
rsM8	0,123	0,536	1,39	0,0121	0,0118	1,10	3,98	0,425	0,0946	0,0121	0,0060	0,0423	0,0006	0,005	0,0019		
msM8	0,196	0,304	0,97	0,0134	0,00368	0,648	2,08	0,484	0,0488	0,0284	0,0606	0,00543	0,00078	0,005	0,0052		0,01



**Tab. 7.2:** Parameter ausgewählter Versuchsschweißungen und die daraus resultierenden Abkühlzeiten  $t_{A8/5}$

geschweißte Verbindungen (Pilotunternehmen 1)	$T_0$ in °C	durchschnittliche Parameter für das Schweißen von 300mm Nahtlänge					Abkühlzeit $t_{A8/5}$ , s	
		$I_s$ , A	$U_s$ , V	$t_s$ , s	$v_s$ , cm/min	E, kJ/cm	gemessen	gerechnet <sup>1)</sup>
KN; B1; PB	20	321	27	68	26,5	19,3	6,5	10,3
KN; M5; PB	80	244	28	98	18,4	22,8	11	18,8
KN; M5; PF	20	119	17	288	6,3	20,2	4	6,4
SN; PF; B1	20	112	22	281	6,4	24,6	-	30,6
SN; M5; PA	100	232	29	62	29	13,9	7	12,6

<sup>1)</sup> berechnet mit Programm „proweld“; Annahme: KN  $T_0 = 20^\circ\text{C}$ ; SN  $T_0 = 100^\circ\text{C}$  (entspricht der Zwischenlagentemperatur)

geschweißte Verbindungen (Pilotunternehmen 2)	$T_0$ in °C	durchschnittliche Parameter für das Schweißen von 300mm Nahtlänge					Abkühlzeit $t_{A8/5}$ , s	
		$I_s$ , A	$U_s$ , V	$t_s$ , s	$v_s$ , cm/min	E, kJ/cm	gemessen	gerechnet <sup>1)</sup>
KN; B1; PB	80	237	25	60	30	11,9	4	5,1
KN; M5; PB	80	197	26	53	34	9	3	2,9
KN; M5; PF	100	112	20	156	11,5	1,2	-	5,0
SN; B1; PA Fülllage	100	243	25	52	34,6	10,4	5	7,0
Kapplage	20	239	25	88	20,5	17,1	12	14,8
SN; M5; PA	100	224	28	50	36	10,5	5	7,2

<sup>1)</sup> berechnet mit Programm „proweld“

Annahme: KN ....Nahtfaktor 0,55/0,67  
 SN ....Nahtfaktor = 1 bei  $20^\circ\text{C}$   
 = 0,9/0,9 bei  $100^\circ\text{C}$

**Tab. 7.7:** Auswertung der Zug- und Kerbschlagbiegeversuche an den Schweißungen der Pilotunternehmen

Pilotunternehmen und Art der Schweißung	Festigkeitswerte in MPa (Mittelwert aus 3 Proben)			Kerbschlagarbeit in J in Abh. von der Kerblage und der Prüftemperatur; Mittelwert aus 3 Proben			
	R <sub>p0,2</sub>	R <sub>m</sub>	Bruchlage	Kerblage WEZ		Kerblage SG	
				+ 20°C	- 40 °C	+ 20°C	- 40 °C
<b>Kvaerner</b>							
<b>WW: S890</b>							
SN; B1; PA	825	890	GW	65	46	71	31
SN; M5; PA	784	886	GW	130	64	90	48
SN; B1; PF	815	886	GW	55	16	42	14
SN; M5; PF	826	892	GW	98	32	54	21
KN; M5; PB (beidseitig)	-	-	-	-	-	-	-
KN; M5; PF	-	-	-	-	-	-	-
KN; B1; PB	-	-	-	-	-	-	-
KN; B1; PF	-	-	-	-	-	-	-
<b>IMG: S890</b>							
SN; B1; PA	853	936	GW	95	53	51	41
SN; M5; PA	820	890	GW	99	46	56	41
KN; B1; PB (beidseitig)	-	-	-	-	-	-	-
KN; M5; PB (beidseitig)	-	-	-	-	-	-	-
KN; M5; PF	-	-	-	-	-	-	-
<b>Kirow: S1100</b>							
SN; B1; PA	977	1053	WEZ	95	40	60	56
SN; M8; PA	1053	1162	WEZ	68	62	23	22
Kreuzstoß; B1; PB	888/723	1163/1096	SG	-	-	-	-
Kreuzstoß; M8; PB	866/698	1034/1038	SG	-	-	-	-
<b>Uni: S960</b>							
SN; B1; PA	990	1037	GW	87	46	60	49
SN; M5; PA	979	1027	GW (1xWEZ)	-	72	64	40
<b>Uni: S1100</b>							
SN; B1; PA	1087	1120	SG	75	46	47	36
SN; M8; PA	890	1048	SG	99	45	26	21

