



# Qualitätsmanagement

## Übersicht Messunsicherheiten

In den folgenden Auflistungen sind die von uns garantierten (maximalen) Messunsicherheiten für die jeweiligen Prüfverfahren in den angegebenen Messbereichen aufgeführt.

Für eine spezifischere Schätzung der Messunsicherheit, bezogen auf eine konkrete Probe oder Bauteil ist eine individuelle Berechnung notwendig, welche bei der Auftragserteilung vereinbart werden muss.

Es ist jeweils die erweiterte Messunsicherheit angegeben, die sich durch Multiplikation mit dem Faktor  $k=2$  ergibt. Dadurch liegt der Wert der Messgröße im Vertrauensbereich von 95%.

Hinweis: Die aufgeführten Messunsicherheiten werden regelmäßig überprüft und bei Änderungen entsprechend angepasst.

### Verfahren: Funkenspektrometrie (OES)

Element											
C		Cr		Cu		Mn		Al		Sb	
Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]
bis 0,15	0,007	bis 0,5	0,01	bis 0,6	0,03	bis 0,2	0,005	bis 0,1	0,01	bis 0,12	0,005
0,15 - 1,5	0,025	0,5 - 3,5	0,05	0,6 - 1,2	0,1	0,2 - 1,0	0,05	0,1 - 1,0	0,03		
1,5 - 5,0	0,12	3,5 - 26,0	0,5	1,2 - 6,2	0,5	1,0 - 2,0	0,15				
größer 5,0	Ver- brennung**			58,0 bis 99,5	0,5	2,0 - 5,0	0,25				
As		Pb		B		Co		Mo		Ni	
Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]
bis 0,02	0,002	bis 0,1	0,03	bis 0,01	0,001	bis 0,12	0,01	bis 2,2	0,03	bis 0,4	0,02
0,02 - 0,07	0,01	0,1 - 5,1	0,5	0,01 - 0,1	0,005	0,12 - 4,4	0,3	2,2 - 5,0	0,3	0,4 - 1,5	0,03
										1,5 - 10,0	0,2
										10,0 - 25,0	0,6
Nb		P		S		Si		Ti		Zn	
Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]
bis 0,03	0,003	bis 0,05	0,005	bis 0,04	0,004	bis 0,02	0,002	bis 0,5	0,01	bis 0,03	0,003
0,03 - 0,25	0,01	0,05 - 0,1	0,004	0,04 - 0,1	0,01	0,02 - 2,0	0,03	0,5 - 1,1	0,4	0,03 - 5,0	0,1
0,25 - 0,6	0,07			0,1 - 0,25	0,025	2,0 - 3,0	0,15			5,0 - 45,0	0,4
						3,0 - 15,0	0,5				
V		W		Sn		Zr		N		Ce	
Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]
bis 0,6	0,01	bis 0,7	0,03	bis 0,1	0,005	bis 0,004	0,002	bis 0,02	0,003	bis 0,03	0,003
0,6 - 1,1	0,05	0,7 - 11,7	0,7	0,1 - 0,3	0,03	0,004 - 0,08	0,01	0,02 - 0,3	0,02		
1,1 - 2,0	0,7			0,3 - 1,0	0,1						
				1,0 - 10,0	0,3						
Mg		Bi		Ca		Te		Cd		La	
Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]
bis 0,08	0,003	bis 0,02	0,003	bis 0,002	0,001	bis 0,012	0,008	bis 0,02	0,002	bis 0,004	0,001
		0,02 - 0,1	0,03			0,012 - 0,02	0,002				



# Qualitätsmanagement

## Übersicht Messunsicherheiten

Fe		Ag		Se		O	
Bereich [ma%]	U* [ma%]						
bis 1,1	0,06	bis 0,025	0,002	bis 0,02	0,007	bis 0,04	0,002

\*) erweiterte Messunsicherheit (k=2)

\*\*) größere Gehalte werden mittels Verbrennungsanalytik bestimmt

### Verfahren: Verbrennungsanalytik (C/S und N)

C		S		N	
Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]	Bereich [ma%]	U* [ma%]
größer 4,0	0,06	bis 0,15	0,01	bis 0,01	0,0006

\*) erweiterte Messunsicherheit (k=2)

### Verfahren: Zugversuch bei RT

Kenngroße	ReH [%]	ReL [%]	Rm [%]	Rp [%]	A [%]	Z [%]	mE [%]
max. Unsicherheit [%]	0,79	0,79	0,79	0,79	0,75	0,24	1,80

### Verfahren: senkrechte Anisotropie und Verfestigungsexponent

Kenngroße		r [%]	n [%]
max. Unsicherheit [%]	0,01 mm - 0,1 mm	4,78	0,37
	0,1 mm - 1 mm	0,53	
	1,0 mm - 10,0 mm	0,36	

### Verfahren: Warmzugversuch

Kenngroße	ReH [%]	ReL [%]	Rm [%]	Rp [%]	A [%]	Z [%]
max. Unsicherheit [%]	1,40	1,40	1,40	1,43	1,33	1,32

### Verfahren: Druckversuch

Kenngroße	RdeH [%]	RdeL [%]	Rdm [%]	Rdp [%]	RdB [%]
max. Unsicherheit [%]	0,67	0,67	0,43	0,43	0,67

### Verfahren: Biegeversuch GFK

Kenngroße	$\sigma_M$ [%]	sM [%]	sB [%]	Ef [%]
max. Unsicherheit [%]	0,37	0,15	0,15	0,37

### Verfahren: Kerbschlagversuch

Bereich	Energie < 40[J]	Energie $\geq$ 40 [J]
max. Unsicherheit [%]	$\leq 4$	$\leq 10 \% A_R$

### Verfahren: Keildruckversuch

Bereich	5 - 50 kN	10 - 50 kN
max. Unsicherheit [%]	0,55	0,25



# Qualitätsmanagement

## Übersicht Messunsicherheiten

### Verfahren: Härteprüfung

Vickers [HV]	Mittl. Diagonallänge [mm]	Max. Unsicherheit [%]
	$0,02 \leq d < 0,14$	$0,21/d + 1,5$
	$0,14 \leq d \leq 1,40$	3

Brinell [HBW]	Härte	Max. Unsicherheit [%]
	< 250 HBW	$\pm 3$
	250 HBW - 450 HBW	$\pm 2,5$
	> 450 HBW	$\pm 2,0$

Rockwell [HR]	Skala	Härte	maximale Unsicherheit
	A	20 - 75 HRA	$\pm 2$ HRA
		75 - 95 HRA	$\pm 1,5$ HRA
	B	10 - 45 HRBW	$\pm 4$ HRBW
		45 - 80 HRBW	$\pm 3$ HRBW
		80 - 100 HRBW	$\pm 2$ HRBW
	C	10 - 70 HRC	$\pm 1,5$ HRC
	F	60 - 90 HRFW	$\pm 3$ HRFW
		90 - 100 HRFW	$\pm 2$ HRFW

### Verfahren: Längenangaben

	Max. Unsicherheit [%]
Lichtmikroskop	0,51
Stereomikroskop	0,28
Messschieber	0,68

### Verfahren: Masse

	Max. Unsicherheit [%]
0,1 – 50g	0,2

### Verfahren: US-Wanddicke

Bereich	
	2-10mm
max. Unsicherheit [%]	0,9