

**Messunsicherheiten der nach DIN ISO/EN IEC 17025 akkreditierten Verfahren
der Dr. Tillmanns & Oartner GmbH**

1. Laborverfahren

internes Kürzel	Nach Dakks akkreditiertes Verfahren	Messunsicherheit
		*: Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.
ZY	Bestimmung der Dichte mittels Zylinderentnahme nach DIN 18125-2 A 2011-03	$\Delta \rho_{\text{roh}} \text{ g/cm}^3 \pm 0,06 \text{ g/cm}^3 \text{ (k=2)}^*$
GV	Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 - GL 2002-12	$\Delta V_{\text{gl}} \% \pm 1,5 \% \text{ (k=2)}^*$
CA	Bestimmung des Kalkgehaltes nach DIN 18129 - G 2006-11	$\Delta V_{\text{ca}} \% \pm 0,5 \% \text{ (k=2)}^*$
KD	Bestimmung der Korndichte nach nach E DIN 18124 2007-11	$\Delta V_{\text{K}} \text{ g/cm}^3 \pm 0,105 \text{ g/cm}^3 \text{ (k=2)}^*$
KG (Schlämmanalyse)	Bestimmung der Korngrößenverteilung (Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse) nach DIN 18123 und DIN ISO TS 17892-4 2005-01	$\Delta \text{Cl} \% \pm 3,56 \% \text{ (k=2)}^*$ $\Delta \text{Si} \% \pm 2,18 \% \text{ (k=2)}^*$ $\Delta \text{Sa} \% \pm 3,28 \% \text{ (k=2)}^*$ $\Delta \text{Gr} \% \pm 1,98 \% \text{ (k=2)}^*$
KG (Siebung)	Bestimmung der Bestimmung Korngrößenverteilung – Trockensiebung nach DIN 18123 und DIN ISO TS 17892-4 2005-01	$\Delta \text{Si} \% \pm 1,16 \% \text{ (k=2)}^*$ $\Delta \text{Sa} \% \pm 4,1 \% \text{ (k=2)}^*$ $\Delta \text{Gr} \% \pm 4,0 \% \text{ (k=2)}^*$
PR	Bestimmung der Proctordichte nach DIN 18127 - 2012-09	$\Delta w_{\text{opt.}} \% \pm 3,0 \% \text{ (k=2)}^*$ $\Delta 100\% \text{ Dpr } [\text{g/cm}^3] \pm 0,03 [\text{g/cm}^3] \text{ (k=2)}^*$
WG	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN ISO 17892-1 2005-01	$\Delta w \% \pm 1,8 \% \text{ (k=2)}^*$
KF	Bestimmung des kf-Wertes bei veränderlichem hydraulischen Gefälle nach DIN 18130-Zy-ES-St-3 - 1998-03	$\Delta k_{\text{f}} \text{ m/s} \pm 8,60\text{E-}11 \text{ m/s (k=2)}^*$

internes Kürzel	Nach Dakks akkreditiertes Verfahren	Messunsicherheit
		*: Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probennahme nicht mit ein.
KFstr	Bestimmung des kf-Wertes bei konstantem hydraulischen Gefälle mittels Straßentester nach DIN 18130-Zy-MS-MZ-3 1998-05	$\Delta k_f \text{ m/s} \pm 2,58\text{E-}02 \text{ m/s (k=2)}^*$
WA	Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens nach DIN 18132 2012-04	$\Delta w_A \% \pm 13,1 \% (k=2)^*$

2. Geländeuntersuchungen

2.1 Wasserbeprobungen

Vor-Ort-Messgerät (interne Bezeichnung M 15)

Meßgröße	zugehörige DIN	Meßgerät	Messunsicherheit
pH-Wert	DIN EN ISO 10523	M15	$\Delta \text{pH} = \pm 0,42 \% (k=2)$
Sauerstoff	DIN EN ISO 5814	M15	$\Delta w_{O_2} = \pm 2,55 \% (k=2)$
elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888	M15	$\Delta Y = \pm 1,83 \% (k=2)$
Redox-Spannung	DIN 38404-6	M15	$U_H = \pm 5,74 \% (k=2)$

Vor-Ort-Messgerät (interne Bezeichnung M1, M2, M3, 71064220)

Meßgröße	zugehörige DIN	Meßgerät	Messunsicherheit
pH-Wert	DIN EN ISO 10523	M1	$\Delta \text{pH} = \pm 0,42 \% (k=2)$
Sauerstoff	DIN EN ISO 5814	M2	$\Delta w_{O_2} = \pm 2,55 \% (k=2)$
elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888	M3	$\Delta Y = \pm 1,83 \% (k=2)$
Redox-Spannung	DIN 38404-6	71064220	$U_H = \pm 5,74 \% (k=2)$

Eine genaue Bestimmung der Unsicherheit bei Wasserbeprobungen ist nicht möglich, da eine Vielzahl äußerer Einflüsse/Standortfaktoren zu berücksichtigen sind, die teilweise nicht genau bezifferbar sind.

Schätzwerte für Probenahmeverfahren

Probenahmeverfahren	Messunsicherheit (us)	erweiterte Messunsicherheit (Us)
Abwasser	9 %	18 %
Grundwasser	9,5 %	19 %
Fließgewässer	9,5 %	19 %
Rohwasser	9 %	18 %
Sickerwasser	9,5 %	19 %
Stehende Gewässer	9,5 %	19 %

2.2 Sonstige Probenahmeverfahren

Eine genaue Bestimmung der Unsicherheit bei sonstigen Probenahmeverfahren (verschiedene Bodenprobenahmen, Bodenluftprobenahmen, Materialprobenahmen) ist nicht möglich, da eine Vielzahl äußerer Einflüsse/Standortfaktoren zu berücksichtigen sind, die teilweise nicht genau bezifferbar sind. Die Messunsicherheiten können nur abgeschätzt werden.

Schätzwerte für sonstige Probenahmeverfahren

Probenahmeverfahren	Messunsicherheit (us)	erweiterte Messunsicherheit (Us)
Abfallcharakterisierende Probenahme	11 %	22 %
Bodenluft-Probenahme, horizontal	9,5 %	19 %
Bodenluft-Probenahme, integrierend	9,5 %	19 %
Bodenprobenahme	11 %	22 %
Sedimentbeprobungen	11 %	22 %
Oberflächenmischbeprobung	11 %	22 %
Beprobung von Gesteinskörnungen n. DIN EN 932-1	11 %	22 %

2.3 Lastplattendruckversuche

Statische Lastplatten

Hersteller	Serien-Nr.	Beschreibung	Geräte-Nr.	Messunsicherheit (us)	erweiterte Messunsicherheit (Us)
A.S.T. – Angewandte System Technik GmbH	06-3967	Kraftaufnehmer	LP 1	0,0249 – 0,2042 % ¹	0,0499 – 0,4084 %
A.S.T. – Angewandte System Technik GmbH	02-4047	Kraftaufnehmer	LP 2	0,0712 – 0,1720 % ²	0,1424 – 0,3441

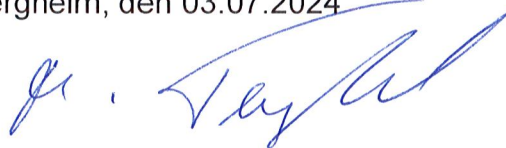
¹ Abhängig von der jeweiligen Laststufe

² Abhängig von der jeweiligen Laststufe

Dynamische Lastplatten

Hersteller	Geräte- typ	Beschrei- bung	Geräte- Nr.	Messuns- icherheit (us)	erweiterte Messuns- icherheit (Us)
Zorn Instruments	ZFG06	Leichtes Fallgewicht	#795	$\delta_F = 7,718$	$\Delta_F = 15,436$
HMP Magdebur- ger Prüfgerätebau GmbH	HMP- LFG	Leichtes Fallgewicht	1641	$\delta_F = 3,534$	$\Delta_F = 7,068$
HMP Magdebur- ger Prüfgerätebau GmbH	HMP- LFG	Leichtes Fallgewicht	1048	$\delta_F = 4,703$	$\Delta_F = 9,406$

Bergheim, den 03.07.2024



(Dipl.-Geol. M. Teykal, GF und Laborleiter)