

Bericht Nr. 02-08-00205-D01
Datum 9. Juli 2018

**Abzweigtunnel A8/A2 (>Süd)
Griffigkeitsmessung mittels SKM**

Auftraggeber Bundesamt für Strassen ASTRA
Abt. Strasseninfrastruktur / PM Mitte
Oskar Arnet
Brühlstrasse 3
CH-4800 Zofingen

Bericht Nr. 02-08-00205-D01
Datum 9. Juli 2018

**Abzweigtunnel A8/A2 (>Süd)
Griffigkeitsmessung mittels SKM**



Dieser Bericht enthält 5 Seiten und 3 Anhänge.

Ohne schriftliche Genehmigung des Institutes für Materialprüfung, IMP Bautest AG, darf der vorliegende Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Wir weisen darauf hin, dass sich die Prüfergebnisse ausschliesslich auf die untersuchten Proben beziehen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag	2
2	Kurzinhalt	3
3	Augenschein	3
4	Sollwerte	3
5	Untersuchungsergebnisse	4
	5.1 Vergleich mit früheren Messungen	4
6	Zusammenfassung	5

Anhang

Messergebnisse 2018	A
Vergleich mit 2013, 2014, 2016, 2017 und 2018	B
Allgemeine Geschäftsbedingungen	C

1 Auftrag

Auftraggeber	Bundesamt für Strassen ASTRA Abt. Strasseninfrastruktur / PM Mitte Oskar Arnet Brühlstrasse 3 CH-4800 Zofingen
Objekt	Abzweigtunnel A8/A2 (>Süd)
Auftragserteilung	28. Mai 2018
Auftrag / Ziel	Ermittlung der Griffigkeitswerte und Vergleich mit früheren Messungen
Erhaltene Dokumente	keine
Sachbearbeiter IMP	Carsten Frey (Bereichsleiter Zustandserfassung) Patric Emch (Projektleiter Zustandserfassung)
Massgebende Normen	TP Griff-StB (SKM) 2007, Technische Prüfvorschrift für Griffigkeitsmessungen im Strassenbau, Teil Seitenkraftmessverfahren (SKM), FGSV 408/1. ZTV Asphalt-StB 2007, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, FGSV 799. ZTV ZEB-StB 2006, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Strassen.

2 Kurzzinhalt

Am 28. Mai 2018 erteilte uns Herr Oskar Arnet, Bundesamt für Strassen ASTRA, den Auftrag, Griffigkeitsmessungen im Verbindungstunnel A8/A2 Fahrtrichtung Süden durchzuführen. Die Messungen wurden am 3. Juli 2018 durchgeführt.

Aufgrund der negativen Entwicklung der Griffigkeitswerte in den letzten zwei Jahren, wurde auf diesem Fahrbahnabschnitt Griffigkeitsverbessernde Massnahmen durchgeführt. Der Abschnitt wurde mittels Kugelstrahlverfahren bearbeitet und zusätzlich von km 86.345 bis km 86.655 ein WisperGrip appliziert. Die Messresultate des gestrahlten Abschnitts liegen grösstenteils über dem 1.5-Wert. Die Messresultate auf dem WisperGrip liegen sehr deutlich über dem 1.5-Wert.

3 Augenschein

Eine Begehung vor den eigentlichen Messungen war nicht nötig. Die Messstrecke wird jeweils vor der eigentlichen Messfahrt einmal befahren, damit das Verkehrsaufkommen, sowie allfällige Hindernisse, wie lokale Unterhaltsarbeiten, Fahrstreifensperrungen oder Bauarbeiten in die Planung der Messfahrten einbezogen werden können.

4 Sollwerte

Für die Beurteilung der Messstrecke ist die Sollgeschwindigkeit massgebend. Es stehen grundsätzlich drei Geschwindigkeiten zur Wahl, 40 km/h, 60 km/h und 80 km/h. Diese sind in der TP Griff-StB (SKM) 2007 festgelegt. Je nach der gewählten Sollgeschwindigkeit werden die entsprechenden Sollwerte massgebend. Die vorliegenden Messungen erfolgten mit 40 km/h.

Die Auswertung erfolgte in 20m-Abschnitten.

Bei der Messung der Griffigkeit im Rahmen der Zustandserfassung wurden aus der ZTV ZEB-StB (2006) die nachstehenden Grenzwerte zur Beurteilung der Messergebnisse ermittelt:

Tabelle 1: Grenzwerte für die Zustandserfassung mit dem SKM

Kriterium	μ_{SKM} bei 80 km/h	μ_{SKM} bei 60 km/h	μ_{SKM} bei 40 km/h
1.5-Wert	0.53	0.58	0.63
Warnwert	0.39	0.44	0.49
Schwellenwert	0.32	0.37	0.42

5 Untersuchungsergebnisse

Die Messungen erfolgten am 3. Juli 2018. Es wurde die Griffigkeit, wie bei einer Zustandserfassung üblich, in der rechten Radspur bestimmt.

Alle Griffigkeitswerte μ_{SKM} , der bearbeiteten Fahrbahnoberfläche, liegen oberhalb des Warnwerts von $0.49 \mu_{SKM}$. 20 Mittelwerte liegen oberhalb des 1.5-Werts. Zwei Mittelwerte liegen zwischen dem Warnwert und dem 1.5-Wert. Einer der 20m-Mittelwerte liegen unter dem Schwellenwert von $0.42 \mu_{SKM}$, dessen Oberfläche wurde jedoch nicht bearbeitet

Die detaillierte Auswertung finden Sie in Anhang A.

5.1 Vergleich mit früheren Messungen

Der gleiche Abschnitt wurde bereits im Jahr 2013, 2014 und 2016 gemessen. Ein Vergleich der drei Messkampagnen zeigt, über alle Jahre, eine bessere Griffigkeit im vorderen Teil der Messstrecke. In der zweiten Hälfte der Messstrecke sind die gemessenen Werte tiefer.

Die Griffigkeitsverbessernden Massnahmen wurden diesen Beobachtungen angepasst. Auf dem vorderen Teil der Messstrecke wurde die Griffigkeit mittels Kugelstrahlverfahren verbessert. In diesem Bereich erhöhte sich die Griffigkeit zwischen $0.101 \mu_{SKM}$ und $0.223 \mu_{SKM}$. Dies bedeutet eine durchschnittliche Zunahme der Griffigkeit um 38%.

In der zweiten Hälfte der Messstrecke wurde zusätzlich zum Kugelstrahlverfahren noch ein WisperGrip appliziert. Auf diesem Abschnitt erhöhte sich die Griffigkeit zwischen $0.474 \mu_{SKM}$ und $0.634 \mu_{SKM}$. Dies entspricht einer durchschnittlichen Zunahme von 130 %.

Die detaillierte Auswertung finden Sie in Anhang B.

6 Zusammenfassung

Die Ermittlung der Griffigkeit, unabhängig vom Messgerät, stellt immer eine Momentaufnahme dar. Es sind viele äussere Umstände, die das Ergebnis beeinflussen können, wie zum Beispiel vorangegangene Hitze- oder Kälteperioden und/oder starke Regenfälle und Gewitter in den Tagen vor der Messung. In einem Tunnel kann zu einer stärkeren Verschmutzung der Fahrbahn kommen, die nicht regelmässig durch Regen abgewaschen wird.

Für eine Zustandserfassung nach ZTV ZEB-StB 2006 sind die 100m-Mittelwerte in der rechten Radspur massgebend. Aufgrund der Kürze des zu messenden Abschnitts, machen 100m-Mittelwerte wenig Sinn. Daher haben wir, wie bei der Messung von Astfahrbahnen üblich, die Auswertabschnitte auf 20m verkürzt.

Das Unterschreiten des Schwellenwerts von $0.42 \mu\text{SKM}$ heisst, dass Massnahmen notwendig werden. Diese Massnahmen können als Griffigkeitsverbesserung oder Geschwindigkeitsbeschränkung ausgeführt werden.

Die ausgeführten Massnahmen zur Griffigkeitsverbesserung zeigen gute Ergebnisse.

Erfahrungen haben gezeigt, dass die Griffigkeitswerte, der mittels Kugelstrahlverfahren behandelten Oberflächen, nur kurz bis mittelfristig auf hohem Niveau Bestand haben.

Wir empfehlen deshalb, den Strassenabschnitt weiter mittels Griffigkeitsmessungen zu beobachten.

Oberbuchsitzen, 10. Juli 2018 / EMP

IMP Bautest AG



Carsten Frey
Bereichsleiter Zustandserfassung



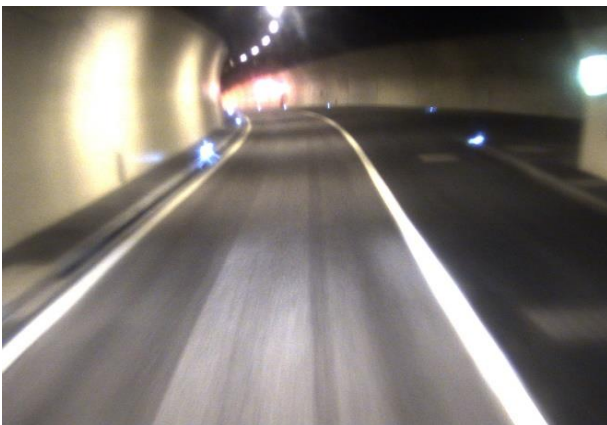
Patric Emch
Projektleiter Zustandserfassung

Messergebnisse 2018

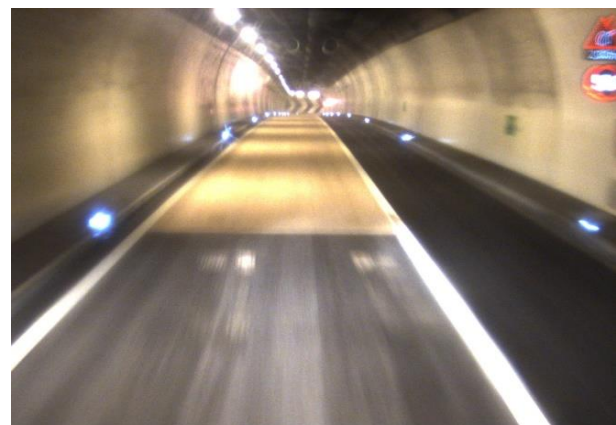
02-08-00183 A8, Alpnachstad - Lopper, Abzweigtunnel A8/A2
Abzweigtunnel km 86.225 - km 86.625 Fahrtrichtung Gotthard

Griffigkeitsmessungen mit SKM

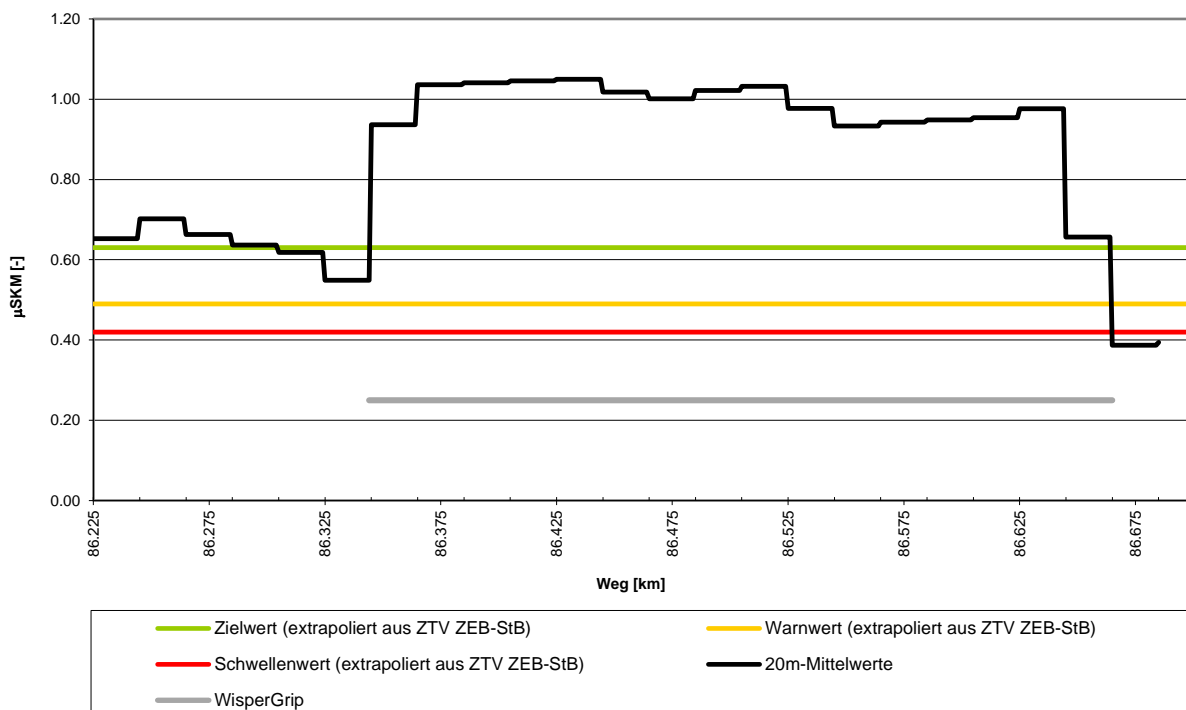
Mess-Datum	03.07.2018	Vorschrift	TP Griff-StB (SKM) 2007
Witterung	-	Status	Zustandserfassung
Strassenoberfläche	trocken	v _{soll} [km/h]	40
Mittl. Lufttemperatur [°C]	19	Fahrspur	Richtung Gotthard
Mittl. Fahrbahntemperatur [°C]	22	Besonderes	Messung in der rechten Radspur



km 86.235, Abzweiger > Stans, nach Messbeginn



km 86.345, Abzweiger > Stans, Beginn WisperGrip



02-08-00183 A8, Alpnachstad - Lopper, Abzweigtunnel A8/A2
Abzweigtunnel km 86.225 - km 86.625 Fahrtrichtung Gotthard

Griffigkeitsmessungen mit SKM

Mess-Datum

03.07.2018

Vorschrift

TP Griff-StB (SKM) 2007

Ergebnisse μ_{SKM} im 20m-Abschnitt			Zustandswerte bei Messgeschwindigkeit 40 km/h		
Streckenabschnitt km	Mittelwert im 20m-Abschnitt μ_{SKM}	Bemerkungen	Zielwert extrapoliert aus ZTV ZEB-StB 2006 μ_{SKM}	Warnwert extrapoliert aus ZTV ZEB-StB 2006 μ_{SKM}	Schwellenwert extrapoliert aus ZTV ZEB-StB 2006 μ_{SKM}
86.225 - 86.245	0.652		0.63	0.49	0.42
86.245 - 86.265	0.702				
86.265 - 86.285	0.663				
86.285 - 86.305	0.637				
86.305 - 86.325	0.619				
86.325 - 86.345	0.549				
86.345 - 86.365	0.937	WisperGrip			
86.365 - 86.385	1.036	WisperGrip			
86.385 - 86.405	1.041	WisperGrip			
86.405 - 86.425	1.046	WisperGrip			
86.425 - 86.445	1.050	WisperGrip			
86.445 - 86.465	1.018	WisperGrip			
86.465 - 86.485	1.001	WisperGrip			
86.485 - 86.505	1.021	WisperGrip			
86.505 - 86.525	1.032	WisperGrip			
86.525 - 86.545	0.977	WisperGrip			
86.545 - 86.565	0.934	WisperGrip			
86.565 - 86.585	0.943	WisperGrip			
86.585 - 86.605	0.949	WisperGrip			
86.605 - 86.625	0.954	WisperGrip			
86.625 - 86.645	0.977	WisperGrip			
86.645 - 86.665	0.657	WisperGrip			
86.665 - 86.685	0.387	WisperGrip			

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchten Bereiche.
 Es gelten die AGB.

Oberbuchsiten, 03. Juli 2018 / EMP


 Bereichsleiter Zustandserfassung
 Carsten Frey

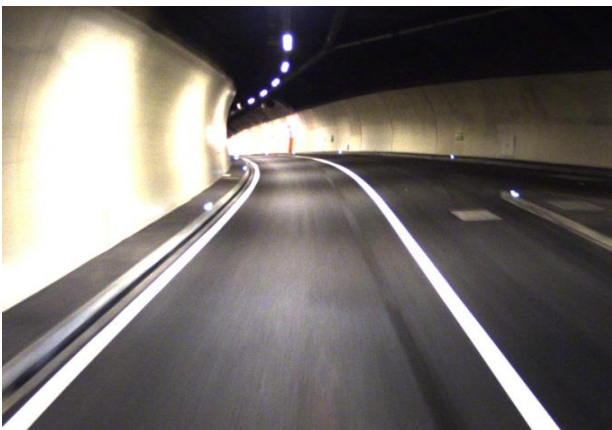
Vergleich mit 2013, 2014, 2016, 2017 und 2018

02-08-00205 A8, Alpnachstad - Lopper, Abzweigtunnel A8/A2

km 86.225 - km 86.625 Fahrtrichtung Süd
 Vergleich Messungen 2013, 2014, 2016, 2017 und 2018

Griffigkeitsmessungen mit SKM: Zusammenstellung

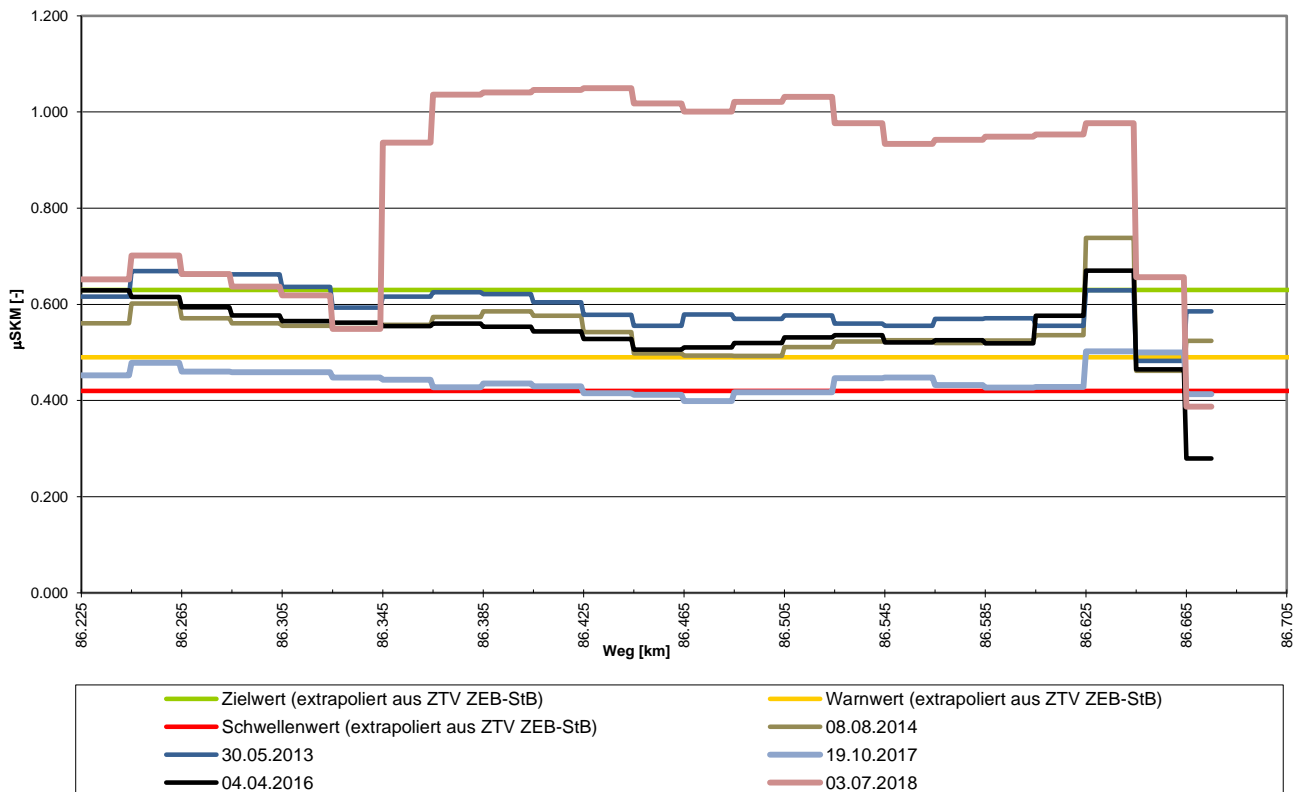
Mess-Datum		Vorschrift	TP Griff-StB (SKM) 2007
Witterung	-	Status	Zustandserfassung
Strassenoberfläche	trocken	v _{soll} [km/h]	40
Mittl. Lufttemperatur [°C]	berücksichtigt	Fahrspur	Richtung Gotthard
Mittl. Fahrbahntemperatur [°C]	berücksichtigt	Besonderes	Messung in der rechten Radspur



km 86.235, Abzweiger > Stans, nach Messbeginn



km 86.345, Abzweiger > Stans, Beginn WisperGrip



Vergleich

02-08-00205 A8, Alpnachstad - Lopper, Abzweigtunnel A8/A2

km 86.225 - km 86.625 Fahrtrichtung Süd
 Vergleich Messungen 2013, 2014, 2016, 2017 und 2018

Griffigkeitsmessungen mit SKM: Zusammenstellung

Mess-Datum		Vorschrift					TP Griff-StB (SKM) 2007		
Ergebnisse mSKM im 20m-Abschnitt							Zustandswerte bei Messgeschwindigkeit 40 km/h		
Streckenabschnitt	Mittelwert im 20m-Abschnitt					Zielwert extrapoliert aus ZTV ZEB-	Warnwert extrapoliert aus ZTV ZEB-StB	Schwellenwert extrapoliert aus ZTV	
	Messung vom 03.07.2018	Messung vom 19.10.2017	Messung vom 04.04.2016	Messung vom 08.08.2014	Messung vom 30.05.2013				
km	µSKM	µSKM	µSKM	µSKM	µSKM	µSKM	µSKM	µSKM	
86.225 - 86.245	0.652	0.452	0.629	0.561	0.616	0.63	0.49	0.42	
86.245 - 86.265	0.702	0.479	0.615	0.602	0.669				
86.265 - 86.285	0.663	0.460	0.594	0.571	0.662				
86.285 - 86.305	0.637	0.459	0.577	0.560	0.662				
86.305 - 86.325	0.619	0.459	0.566	0.555	0.636				
86.325 - 86.345	0.549	0.448	0.562	0.551	0.593				
86.345 - 86.365	0.937	0.443	0.555	0.557	0.616				
86.365 - 86.385	1.036	0.427	0.560	0.574	0.626				
86.385 - 86.405	1.041	0.436	0.553	0.585	0.621				
86.405 - 86.425	1.046	0.429	0.544	0.576	0.604				
86.425 - 86.445	1.050	0.415	0.528	0.542	0.578				
86.445 - 86.465	1.018	0.412	0.506	0.498	0.556				
86.465 - 86.485	1.001	0.399	0.510	0.493	0.579				
86.485 - 86.505	1.021	0.417	0.520	0.493	0.570				
86.505 - 86.525	1.032	0.417	0.531	0.511	0.577				
86.525 - 86.545	0.977	0.446	0.536	0.523	0.560				
86.545 - 86.565	0.934	0.448	0.521	0.525	0.555				
86.565 - 86.585	0.943	0.432	0.525	0.519	0.570				
86.585 - 86.605	0.949	0.427	0.519	0.525	0.571				
86.605 - 86.625	0.954	0.428	0.576	0.536	0.556				
86.625 - 86.645	0.977	0.502	0.670	0.738	0.629				
86.645 - 86.665	0.657	0.500	0.464	0.462	0.482				

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchten Bereiche.

Es gelten die AGB.

Oberbuchsiten, 03. Juli 2018 / EMP

Bereichsleiter Zustandserfassung

 Carsten Frey

Allgemeine Geschäftsbedingungen

Allgemeine Geschäftsbedingungen

1. Archivierungen

Archivierungen der Proben

Die Proben eines Untersuchungsauftrages werden ohne anderweitige Regelung mit dem Auftraggeber nach abgeschlossener Prüfung nicht weiter aufbewahrt.

Bei grösseren, projektbezogenen Aufträgen (Baustellenüberwachungen, Objektuntersuchungen) wird in der Regel mit dem Auftraggeber die Aufbewahrungszeit vereinbart. In den meisten Fällen wird die Probe bis zur Abnahme des Bauwerks durch den Bauherrn bzw. bis zur Besprechung des Schlussberichtes aufbewahrt.

Archivierung der Dokumente

Messdaten, Einzelatteste sowie IMP-Berichte werden 15 Jahre aufbewahrt. Unterlagen der Aufträge wie Pläne, Protokolle, Korrespondenz, Aktennotizen, etc. werden ebenfalls 15 Jahre archiviert.

2. Vertraulichkeit

Die Untersuchungsergebnisse der Aufträge werden vertraulich behandelt und einzig dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Auf seinen Wunsch hin schicken wir Kopien der Atteste an seine Geschäftspartner.

Anfragen Dritter zu Untersuchungsergebnissen werden ohne Einwilligung des Auftraggebers nicht beantwortet.

3. Arbeitsanleitungen

Die Durchführung der einzelnen Versuche erfolgt auf der Basis detaillierter Arbeitsanweisungen. Diese Arbeitsanweisungen wurden für unsere Prüfgeräte und Prüfmittel erarbeitet und enthalten viel eigenes Know-how.

Auf Wunsch kann der Auftraggeber diese Arbeitsanweisungen, das Änderungswesen sowie die Archivierung der ausser Kraft gesetzten Arbeitsanweisungen einsehen. Es werden jedoch keine Kopien unserer Arbeitsanweisungen zur Verfügung gestellt.

4. Prüfberichte

Unsere Prüfberichte entsprechen den Anforderungen der für unsere Akkreditierung massgebenden Norm ISO/IEC 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“. Aus diesem Grunde weisen wir darauf hin, dass die Prüfergebnisse sich ausschliesslich auf die untersuchten Proben beziehen.

Die Messunsicherheit wird bei den Untersuchungsergebnissen jeweils nicht aufgeführt, es steht jedoch eine Liste mit den entsprechenden Angaben zur Verfügung.

Oberbuchsiten, den 18. April 2007