

Aufbau von Prüfberichten
Verwendung von Checklisten
(bürointerne Qualitätssicherung)

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe

Am 1. Tag meiner Tätigkeit im Ingenieurbüro Otto Taubert, Beratender Ingenieur für Akustik VSI, im Jahre 1977 gab Herr Taubert mir zum Abfassen eines Prüfberichtes über Schallmessungen (an denen ich noch gar nicht teilgenommen hatte) einen fertigen Prüfbericht als Vorlage und drückte mir das Mikrofon des auf dem Tisch stehenden (damals noch voluminösen) Diktiergerätes in die Hand mit den Worten: „Nach dem diktieren Sie jetzt ‘nen Bericht, der wird denn geschrieben, anschließend seh’n Sie den durch und denn kieck ick ihm an. Verstehste?“ So erlebte ich den Beginn der bürointernen Qualitätssicherung. Von QM war aber noch viele Jahre überhaupt keine Rede.

Wesentliche Elemente waren damals wie heute:

- 1 Eine gute - und an die Aufgabenstellung angepasste - Vorlage (wenn man so will, meine erste Checkliste).
- 2 „Handwerkliche“ Bearbeitung zentral im Sekretariat (an einer damals „hochmodernen“ IBM-Kugelkopfmachine).
- 3 Durchsicht des Konzeptes durch den Verfasser (Tippfehler merkt dieser sehr viel schneller als die Sekretärin selbst).
- 4 „Vier-Augen-Prinzip“ mit Überprüfung durch den Prüfstellenleiter.
- 5 Rückkoppelung der Fehler / Missverständlichkeiten / Ungenauigkeiten / falscher Fachausdrücke vom Prüfstellenleiter zum Projektingenieur.
- 6 Berichtigung der angesprochenen Mängel durch den Projektingenieur, nicht durch den Prüfstellenleiter (dabei lernt man am meisten).
- 7 Erneute Durchsicht durch den Prüfstellenleiter und Schlusskorrektur.
- 8 Reinschrift des Konzeptes im Sekretariat, auch hierbei wieder Rückmeldung über unpräzise formulierte Texte.
- 9 Schlusskontrolle durch den Projektingenieur, der dadurch auch den vom Prüfstellenleiter vorgenommenen „letzten Feinschliff“ erfährt.
- 10 Unterschrift des Prüfstellenleiters; dieser „autorisiert“ damit den Prüfbericht so, als ob er selbst der Autor wäre.

Im Unterschied zu damals wird heute auf der Seite 2 unserer Gutachten, unterhalb des Inhaltsverzeichnisses, an erster Stelle der Projektingenieur und an zweiter Stelle der Prüfstellenleiter benannt. Dies wirkt sich nach meiner Auffassung auch auf den Ehrgeiz der Projektingenieure aus.

Was hat sich gegenüber damals geändert? Auffälligstes Merkmal ist sicher die in den vergangenen 25 Jahren erheblich gewandelte Messtechnik. Damals hatten wir noch die „Armverlängerer“ von Behr und Obermayr. In meinem Vortrag geht es aber nicht um das richtige Messen und Auswerten, sondern um das Verarbeiten dieser „richtigen Werte“ zu

einem guten Prüfbericht. Ich kann und will in diesem Zusammenhang keinesfalls behaupten, dass unsere Art Prüfberichte zu schreiben die „einzig wahre“ sei. Gegenüber den meisten von Ihnen habe ich aber als Mitglied der Fachkommission Schallschutz des VMPA einen kleinen Vorteil. Ich bekomme nämlich viele Prüfberichte der unterschiedlichsten Institute und Ingenieurbüros zu sehen. Getreu nach dem Bibelwort: *Prüfet alles, das Gute aber behaltet* kann ich dann die Dinge, die mir in anderen Berichten gefallen, zur Verwendung in unserem Büro vorschlagen. Ich erlebe natürlich auch zahlreiche Dinge, die mir „nicht so gut“ gefallen, um anschließend genau darauf zu achten, ob ähnliches vielleicht auch bei uns vorhanden ist und korrigiert werden muss.

Zunächst einmal möchte ich Ihnen anhand einer „Checkliste“ zeigen, welche Notizen ich mir bei der Durchsicht der Prüfberichte von Antragstellern mache. Sie sehen zunächst in **Anlage 1** das Blatt zur Beurteilung der Luft- und Trittschallmessungen. Dadurch, dass die Notizen aller Prüfberichte nebeneinander aufgeführt sind, kann man sehr schnell erkennen, ob bestimmte Mängel ständig wiederkehren, ob bestimmte Eigenarten „eingerissen“ sind, aber auch was regelmäßig gut dargestellt ist. Interessant sind die Stellen, an denen „?“ stehen. Hier hat sich der Verfasser über augenscheinliche Selbstverständlichkeiten ausgesprochen, die aber durchaus interessant sein können. Um zwei Beispiele zu nennen: Auf wie vielen Stufen einer einläufigen, zweifach viertel-gewendelten Treppe bestand überhaupt die Möglichkeit, das Norm-Hammerwerk sachgerecht aufzustellen? Oder wie viele Mikrofon-Schwenkbahnen waren in einem kleinen Raum überhaupt möglich? Besonderheiten, die es im Prüfstand nicht gibt, die aber auf der Baustelle durchaus vorkommen, sollten also beschrieben sein.

Abgeleitet aus diesen Erkenntnissen hat sich die Grundstruktur unserer Gutachten in den letzten Jahren vervollkommen. Die **Anlage 2.1** zeigt das Inhaltsverzeichnis eines Prüfberichtes, in dem nur über Luft- und Trittschalldämmungsmessungen berichtet wird. Es ist die verkürzte und übersichtlichere Form der Struktur nach **Anlage 2.2** für einen Prüfbericht, der auch Sanitärgeräuschemessungen enthält:

Oben rechts wird in der Kopfzeile die Seitennummer und die Gesamtseitenanzahl angegeben. Unten links steht in der Fußzeile der Dateiname. Somit ist jede Seite eines Prüfberichtes eindeutig zuzuordnen. Im Inhaltsverzeichnis ist darüber hinaus auch die Anzahl der Anlagenblätter benannt, die ihrerseits wieder die Prüfbericht-Nr. und die entsprechende Anlagen-Nr. tragen. Bei den Diagrammblättern ist dies häufig schon durch die Auswerteprogramme vorgegeben (aber natürlich sorgfältig auszufüllen). Bei den weiteren Anlagen, wie z. B. Grundriss- oder Detailblättern, schreiben wir oben rechts in die Kopfzeile nicht nur die Anlagen-Nr., sondern davor auch den Dateinamen des zugehörigen Prüfberichtes. Übrigens bemühen wir uns darum, so oft wie möglich Grundrisse oder -ausschnitte beizufügen. Sie eignen sich hervorragend, um z. B. Schallbrücken im Randbereich von schwimmenden Estrichen einzutragen.

Zur Gliederung des Inhaltsverzeichnisses sind aus meiner Sicht nur wenige Anmerkungen erforderlich:

Unter der Ziffer 1, Aufgabenstellung, erfährt der Leser grundsätzlich in drei oder vier vollständigen Sätzen den Grund und Zweck, der zu den aktuell ausgeführten Schallmessungen geführt hat. Häufig werden die Messungen für den Leser damit besser nachvollziehbar. Aber auch bürointern hat diese Vorgehensweise beim Nachschlagen älterer Prüfberichte große Vorteile.

Unter der Ziffer 2 werden bei den Grundlagen der Begutachtung nicht nur die herangezogenen Normen aufgeführt, sondern auch die Unterlagen, die uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden. Insbesondere bei Verfahren mit mehreren Beteiligten kann jeder Leser erkennen, ob auch „seine“ Unterlagen vorgelegen haben und berücksichtigt wurden.

Bei der Beschreibung der schalltechnischen Situation unter Ziffer 3 werden generell nicht nur die trennenden, sondern auch die flankierenden Bauteile beschrieben. Bei umfangreichen Prüfberichten mit mehreren Prüfobjekten ist oft eine noch feinere Untergliederung notwendig. In vielen Fällen verwenden wir auch hierzu vollständige Sätze, weil wir meinen, dass dies die Lesbarkeit begünstigt. Lediglich bei Fenster- oder Türenmessungen sind so viele Parameter zu berücksichtigen, dass wir im Allgemeinen eine tabellarische Darstellung wählen. Siehe hierzu z. B. **Anlagen 3** und **4.1 bis 4.3**.

Die Ziffer 5 mit den Messapparaturen haben wir früher immer als fortlaufenden Text geschrieben. Hier halten wir aber inzwischen eine tabellarische Aufstellung, wie z. B. in **Anlage 5** zu sehen, für günstiger, weil man die Typbezeichnungen, Serien-Nr. und auch die Eichgültigkeit sehr viel einfacher unterbringen und bei Bedarf auch ändern kann. Die Eichgültigkeit steht direkt hinter der geeichten Messkette und anschließend werden die nicht geeichten Geräte aufgeführt. Auch der Hinweis auf die Teilnahme an Vergleichsmessungen und deren Datum ist an dieser Stelle untergebracht.

Unter Ziffer 6 wird die Messdurchführung nicht nur in dem Sinne beschrieben, dass Teile aus der Schallmess-Norm zitiert werden, sondern hier sind auch die genauen Angaben zur aktuellen Untersuchung zu finden, z. B. die Anzahl der Hammerwerkspositionen und dessen Aufstellung, Besonderheiten bei der Aufstellung und Ausrichtung des Lautsprechers für Fassadenbeschallungen oder die Reihenfolge des Ablaufes bei Mehrfachmessungen (z. B. mit Abdichten von Türfalzen oder ähnlich).

Anmerkung: Zum „Üben“ dieses Abschnittes ist es hilfreich, wenn der Messingenieur dem Prüfstellenleiter zunächst mündlich über den Ablauf der Messungen berichtet. Dann

macht es anschließend üblicherweise keine Schwierigkeiten, diesen Abschnitt auch zu diktieren.

Die Beurteilung der Messergebnisse unter der Ziffer 8 erfolgt im Allgemeinen verbal, sofern nur über zwei oder drei Messergebnisse berichtet wird. Dagegen wird üblicherweise ab vier Messungen eine Beurteilung in Tabellenform entsprechend **Anlage 6** vorgenommen. Hier wird von Fall zu Fall unterschieden, welche Darstellung günstiger erscheint.

Die tabellarische Darstellung bietet nach unserer Auffassung Vorteile, wenn nach verschiedenen Regelwerken beurteilt werden soll. Man kann dann zu den Messergebnissen jeweils einzelne Tabellen einerseits zu den vom Auftraggeber gestellten Anforderungen andererseits zu den Mindestanforderungen nach DIN 4109 (SSt I) oder nach den SSt II und SSt III aufstellen. Auch für die Beurteilung von Einzelelementen bei zusammengesetzten Bauteilen (z. B. bei der Beurteilung einer Tür in einer Trennwand) kann man durch diese Trennung eine eigene Tabelle übersichtlich herstellen.

Erforderlichenfalls werden unter der Ziffer 9 die Maßnahmen zur Verbesserung beschrieben, oft auch noch feiner untergliedert nach einzelnen Bauteilen und Bauteilarten. Die Rückmeldungen unserer Kunden zeigen uns, dass sie für diese Hilfestellung direkt im Prüfbericht im Allgemeinen sehr dankbar sind. Es kommt allerdings auch vor, dass wir bei Abnahmemessungen gebeten werden nur die „erfolgreichen“ Messungen in den eigentlichen Prüfbericht aufzunehmen, die fehlgeschlagenen aber in einer getrennten Stellungnahme mit den erforderlichen Verbesserungsmaßnahmen zusammen zu fassen.

Sofern alle Messergebnisse ausreichen und deshalb keine Verbesserungsmaßnahmen notwendig sind, schließt die Ziffer 9 als Zusammenfassung (sonst Ziffer 10) den Prüfbericht ab. Grundsätzlich fassen wir hier die wichtigsten Ergebnisse in wenigen Sätzen zusammen. Die seltenen Fälle, in denen dies nicht gemacht wird, sind im Allgemeinen Prüfberichte, die wir im Unter-Auftrag anfertigen, z. B. für einen vom Gericht bestellten Sachverständigen. In solchen Fällen wird unser Prüfbericht sehr kurz, denn dann übernimmt der jeweilige Sachverständige in seinem eigenen Gutachten auch die Beschreibung der überprüften Bauteile, der schalltechnischen Anforderungen, die Beurteilung der Messergebnisse und schlägt auch selbst Maßnahmen zur Verbesserung vor. Derartige Prüfberichte sind zwar wirtschaftlich die interessantesten, aus fachlicher Sicht aber eigentlich unvollständig und nur im Zusammenhang mit den Gutachten des Sachverständigen sinnvoll.

So weit zur Vorgehensweise bei der Abfassung und beim Aufbau der Prüfberichte. Einige VMPA-Antragsteller der letzten beiden Jahre waren dankbar über die Hilfestellung, die sie für ihre eigene Arbeit durch ein Muster-Gutachten unseres Büros erhalten haben und dies war auch der Grund, Ihnen heute einmal die Vorgehensweise bei uns zu erläutern

(die für die „alten Hasen“ unter Ihnen nichts oder nur wenig Neues bedeutet). Wenn Sie jetzt fragen, wo dann die im Vortragstitel angekündigten „Checklisten“ bleiben, so kann ich Sie in zweierlei Hinsicht vertrösten, nämlich:

- 1 Der dargestellte Gutachtenaufbau ist als Inhaltsverzeichnis in unserem Büro bereits eine erste Checkliste. Auch die tabellarischen Zusammenstellungen der Messapparaturen, die wir für die unterschiedlichsten Messaufgaben erarbeitet haben, sind Checklisten (nicht nur beim Abfassen des Gutachtentextes, sondern bereits beim Einladen der Geräte in den Messwagen), obgleich vieles davon den Messingenieuren inzwischen in Fleisch und Blut übergegangen ist. Aber nach dieser Liste kann auch ein Messhelfer oder Praktikant das Fahrzeug beladen.
- 2 Nachfolgend werde ich Ihnen noch einige Checklisten zur Datenerfassung anlässlich der Messungen vorstellen. Für die Luft- und Trittschalldämmungsmessungen hat sicher jedes Büro sein eigenes Protokollformular und kommt damit bestens zurecht. Bei den nachfolgend beschriebenen Listen geht es nicht so sehr um die eigentliche Messung, sondern mehr um das „Drumherum“.

Man kommt nie mit zu vielen Messergebnissen nach Hause. Wir stellen aber immer wieder fest, dass ein bestimmtes Datum vergessen wurde (War die Türöffnung 2,01 m oder 2,135 m hoch? Wie dick war das Türblatt? Hatte es einen oder zwei Falze? Hatte die Zarge Hohlprofil- oder Lippendichtungen? Lief der Teppichbelag durch oder war eine luftdichte Schwelle vorhanden?) Hierbei macht es sich positiv bemerkbar, dass nicht nur die beiden Messingenieure (häufig abwechselnd jeweils zusammen mit dem Praktikanten) Schallmessungen ausführen, sondern dass auch die Projektingenieure die von Ihnen bearbeiteten Bauvorhaben selbst überprüfen. Wenn alle mit gleicher Qualität messen sollen, muss auch die Datenerhebung vereinheitlicht werden. Dazu haben wir es uns zur Regel gemacht, dass spätestens dann, wenn eine bestimmte Angabe zum dritten Mal nicht erfasst wurde, das entsprechende Protokollblatt ergänzt wird, denn dann handelt es sich offenbar um einen „systematischen“ Fehler, der beseitigt werden muss.

Diese Checklisten werden nicht weiter kommentiert, weil sie eigentlich für sich selbst sprechen. Einige von ihnen (z. B. zu den Fenster- und Türenmessungen sowie für die Sanitärinstallationen) sind in Zusammenhang mit der Messdatenerhebung entstanden und fortentwickelt worden. Andere (z. B. für den Fußbodenaufbau gemäß **Anlage 7**) sind als Diskussionsgrundlage für Planungsgespräche mit den Architekten entstanden und wurden dann für die Messungen übernommen. Wir versuchen, die Rückkoppelungswege zwischen Bauüberwachung und Planung möglichst kurz zu halten, was in Ein- und Zweipersonen-Büros im Allgemeinen einfacher ist als bei einer großen Anzahl von Mitarbeitern. Auch hier macht sich wieder das Eingangs erwähnte „Vier-Augen-Prinzip“ positiv bemerkbar.

Bei der Begutachtung von Prüfberichten zu Sanitärinstallationen durch die VMPA-Fachkommission fällt immer wieder auf, dass die Prüfstellen wesentliche Einflussparameter entweder nicht erfassen, oder zumindest nicht beschreiben. Hierzu möchte ich Ihnen aus einem begutachteten Fall als **Anlage 8** meine handschriftlichen Notizen vorstellen. Interessant sind dazu die Stellen, an denen ein „nein“ steht. Im Vergleich der Notizen zu den beiden vorgelegten Berichten kann man erkennen, dass die Teilnahme an einer Vergleichsmessung und ein offenbar intensives Gespräch mit Herrn Terskan sich bereits qualitätsverbessernd ausgewirkt haben.

Wie Sie anhand der Checklisten zu den Installations-Schallpegelmessungen an sanitären Anlagen erkennen können, ist die Datenerfassung selbst eigentlich gar kein Problem, man muss nur daran denken, siehe **Anlagen 9.1** und **9.2**. Bedenken Sie dazu bitte die oben schon erwähnte Feststellung: **Man kommt nie mit zu vielen Messergebnissen nach Hause.**

Zur besseren Übersichtlichkeit für Sie sind die Tabellen zur Beschreibung der Messergebnisse in den **Anlagen 10.1** bis **10.3** mit den entsprechenden Gittern ausgedruckt worden. In den Gutachten nimmt der Leser dies aber nicht mehr wahr, denn dann verzichten wir auf die Gitter.

Wenn Sie zukünftig die eine oder andere Checkliste in Ihrem eigenen Büro verwenden können, so hat sich dieser Beitrag gelohnt. Wir erheben auf diese Tabellen und Listen keinen Urheberanspruch, denn nach unserer Auffassung ist Imitation die reinste Form der Anerkennung.

TAUBERT und RUHE GmbH
Beratungsbüro für Akustik
und Thermische Bauphysik
Beratende Ingenieure VBI

Carsten Ruhe

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe

Nummer des Berichtes	MPA NRW					
Beurteilung der Luft- und Trittschallmessungen						
Datum des Berichtes	2000-11-27	2001-01-23	2001-02-09	2001-02-12	2001-03-26	2001-04-11
Wurde die Aufgabenstellung beschrieben?	JA	JA	JA	JA	JA	JA
Wurden die Messnormen angegeben?	JA	teilweise	JA	JA	JA ohne BH.4	JA ohne BH.4
Ist die Anwendung der Messnormen zutreffend?	NEIN alt		52212?	NEIN alt	52212?	52212?
Struktur des Berichtes bzw des Inhaltsverzeichnisses?	GUT	GUT	GUT	GUT	GUT	GUT
Sind alle Seiten einwandfrei zuzuordnen?	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
Ist die Messapparatur beschrieben?	JA	JA	JA	JA	JA	JA
Sind das Eichdatum und die Kalibrierung benannt?	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
Ist Messverfahren ausführlich genug beschrieben?	na ja	na ja	na ja	na ja	na ja	na ja
Wurde das passende Verfahren angewendet?	JA	JA	DIN nicht	JA	JA	JA
Auswertgleichungen benannt? $R'_{w, D_{n,w}}, V_E/7,5$?	JA	JA	falsch DIN	JA	JA	JA
Aufbau der Bauteile ausführlich genug beschrieben?	NEIN	NEIN	JA	JA	JA	na ja
Angaben zu den Flanken ausführlich genug?	KEINE	KEINE	KEINE	KEINE	KEINE	KEINE
Ist die Zuordnung der Messräume erkennbar?	nicht genau	ausreichend	JA	JA	JA	JA
Sind Grundrisse oder Details vorhanden?	NEIN	NEIN	JA	JA	JA	JA
Zuordnung der Messergebnisse zu den Anlagen?	GUT	GUT	GUT	GUT	GUT	GUT
Sind die Anlagenblätter normgerecht?	NEIN alt	JA	JA	NEIN alt	JA/?	NEIN alt
Aufbau der Bauteile in den Anlagen beschrieben?	JA	WENIG	JA	JA	WENIG	WENIG
Sind V_s und V_E in der Anlage benannt?	NEIN	JA	NEIN	NEIN	NEIN	V_E
Wurden ausreichend viele Messpositionen angewendet?	?	?	?	?	?	?
Angabe der Messrichtung vertikal-horizontal-diagonal	NEIN		EINDEUTIG	EINDEUTIG	EINDEUTIG	JA
Beurteilung der Messergeb. als Zahlenwert n. DIN 4109	JA	JA	JA	JA	JA	JA
Beurteilung der Messergeb. n. anderen Anforderungen	/	/	NEIN	/	/	/
Beurteilung der Messergeb. bauakustisch-physikalisch (Ursachen)?	NEIN	getrauter Bericht	/		JA	NEIN

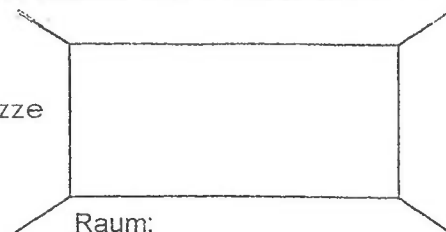
Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Aufgabenstellung	
2	Grundlagen der Begutachtung	
3	Schalltechnische Situation	
3.1	Trennende Bauteile	
3.2	Flankierende Bauteile	
4	Schalltechnische Anforderungen	
5	Messapparaturen	
6	Messdurchführung	
7	Berechnungsverfahren und Messergebnisse	
8	Beurteilung der Messergebnisse	
9	Zusammenfassung	
Anlagen		Nr.
	Grundrisse	1.1 bis 1.X
	Kurvenblätter der Luft- und Trittschalldämmungsmessungen	2.1 bis 2.X

Bearbeitung: Projektingenieur, Prüfstellenleiter

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Aufgabenstellung	fett gedruckte
2 Grundlagen der Begutachtung	Texte sind
3 Schalltechnische Situation	Standard
3.1 Trennende Bauteile	
3.2 Flankierende Bauteile	mager gedruckte
3.3 Sanitärinstallationen	Texte nur bei
3.4 Sonstige haustechnische Anlagen	Bedarf
4 Schalltechnische Anforderungen	
4.1 Bauakustische Anforderungen	
4.2 Einzuhaltende Schallpegel	
5 Messapparaturen	
5.1 Luft- und Trittschalldämmungsmessungen	
5.2 Sanitärgeräusch- und Schallpegelmessungen	
6 Messdurchführung	
6.1 Luft- und Trittschalldämmungsmessungen	
6.2 Sanitärgeräusch- und Schallpegelmessungen	
7 Berechnungsverfahren und Messergebnisse	
7.1 Luft- und Trittschalldämmung	
7.2 Sanitärgeräusche	
7.3 Schallpegel der sonstigen haustechnischen Anlagen	
8 Beurteilung der Messergebnisse	
8.1 Luft- und Trittschalldämmung	
8.2 Sanitärgeräusche	
8.3 Schallpegel der sonstigen haustechnischen Anlagen	
9 Maßnahmen zur Verbesserung	
9.1 Luft- und Trittschalldämmung	
9.1.1 ggf. weitere Untergliederung nach Bauteilen	
9.2 Sanitärgeräusche	
9.3 Schallpegel der sonstigen haustechnischen Anlagen	
9/10 Zusammenfassung	
Anlagen	Nr.
Grundrisse	1.1 bis 1.x
Kurvenblätter	2.1 bis 2.x
Beschreibung der Sanitärinstallationen	3.1 bis 3.x
Bearbeitung: Projektingenieur, Prüfstellenleiter	

TAUBERT und RUHE GmbH

Skizze

BESCHREIBUNG DER AUSSENBAUTEILE:

1. Fensterart: Einfach-, Verbund-, Kasten-, Doppel-,
Festverglasung, Dreh-, Drehkipp-, Kipp-, Schwing-, Schiebefenster

mit / ohne Balkontür / Terrassentür
mit / ohne Lüftungsclappe
mit / ohne schallgedämmte Zuluftöffnung, Typ:
mit / ohne Rolladenkasten
2. Verglasung: Glastype: gesamt mm
Scheibendicken: innen mm, außen mm
Scheibenzwischenraum: mm
mit / ohne Bohrlöcher für Gasfüllung
3. Rahmen: Material: Holz, Kunststoff, Metall, Verbund
System:
Blendrahmenquerschnitt: Breite mm, Tiefe mm
Flügelquerschnitt: Breite mm, Tiefe mm
4. Abmessung: Fensterteil sichtbare Verglasung Flügel
Breite Höhe Breite Höhe
..... m x m m x m
..... m x m m x m
..... m x m m x m
..... m x m m x m

Laibungsinnenmaß: Breite m x Höhe m
Außenwandfläche: Breite m x Höhe m
5. Falzdichtung: im Blendrahmen: Hohlprofil-, Lippen-, Mittelstegdichtung
im Flügel: Hohlprofil-, Lippen-, Flügelanschlagdichtung
6. Beschlag: Anzahl der Bänder:
Anzahl der Riegel: schließseitig, bandseitig
oben, unten
7. Wandaufbau: außen: Verblender, Naturstein, Metall, Tiefe mm
Mitte: Luftschicht Tiefe mm
Dämmung Tiefe mm
innen: Kalksandstein, Beton, Porenbeton, GK Tiefe mm
Gesamttiefe mm
Heizkörpernische: Breite m x Höhe m x Tiefe m
8. Fenstereinbau: mit Anschlag, stumpf
Fugenausfüllung: Montageschaum, Mineralfaser, Spritzkork
Fuge außen: versiegelt, Abdeckleiste, Putz, Fugendichtband
Fuge innen: versiegelt, Abdeckleiste, Putz

TAUBERT und RUHE GmbH

muster\tuerenpr.doc

Protokollblatt für Türen-Überprüfungen

Senderraum Nr.: / Empfangsraum Nr.: /
 doppelt / einfach überfälzte Holz- / Stahl- **Zarge:**

Tiefe mm
 beidseitige Bekleidungen mm x mm
 Maulweite demnach mm

Falzbreiten mm und mm
 Falztiefen mm und mm

im 1. Falz dreiseitig umlaufende Hohlprofil- oder Lippen-Dichtung
 im 2. Falz dreiseitig umlaufende Hohlprofil- oder Lippen-Dichtung

Breite im 1. Falz mm bis mm
 Breite im 2. Falz mm bis mm
 Breite im Zargendurchgang mm bis mm
 Höhe im 1. Falz mm bis mm
 Höhe im 2. Falz mm bis mm
 Höhe im Zargendurchgang mm bis mm

Gefälle der Zarge im Türsturz Bandseite oder Schloßseite nach oben mm

Abweichung des bandseitigen Zargenschenkels von der Senkrechten
 in der Wand-Tür-Ebene, oben nach links oder rechts mm
 senkrecht zur Wand-Tür-Ebene, oben nach innen oder außen mm

Abweichung des schloßseitigen Zargenschenkels von der Senkrechten
 in der Wand-Tür-Ebene, oben nach links oder rechts mm
 senkrecht zur Wand-Tür-Ebene, oben nach innen oder außen mm

Länge der Diagonale Schloßseite unten / Bandseite oben mm
 Länge der Diagonale Bandseite unten / Schloßseite oben mm

Gefälle des Estrichs im Türbereich, schloßseitig tiefer oder höher mm
 Unebenheit des Estrichs im Türbereich mm

Zargenfabrikat

stumpf oder einfach oder doppelt überfälztes Holztürblatt:

Dicke mm
 Falzbreiten mm und mm
 Falztiefen mm und mm
 im Falzüberschlag dreiseitig umlaufende Lippendichtung ? ja / nein

Breite im Falzüberschlag mm
 Breite im 1. Falz mm
 Breite im 2. Falz mm

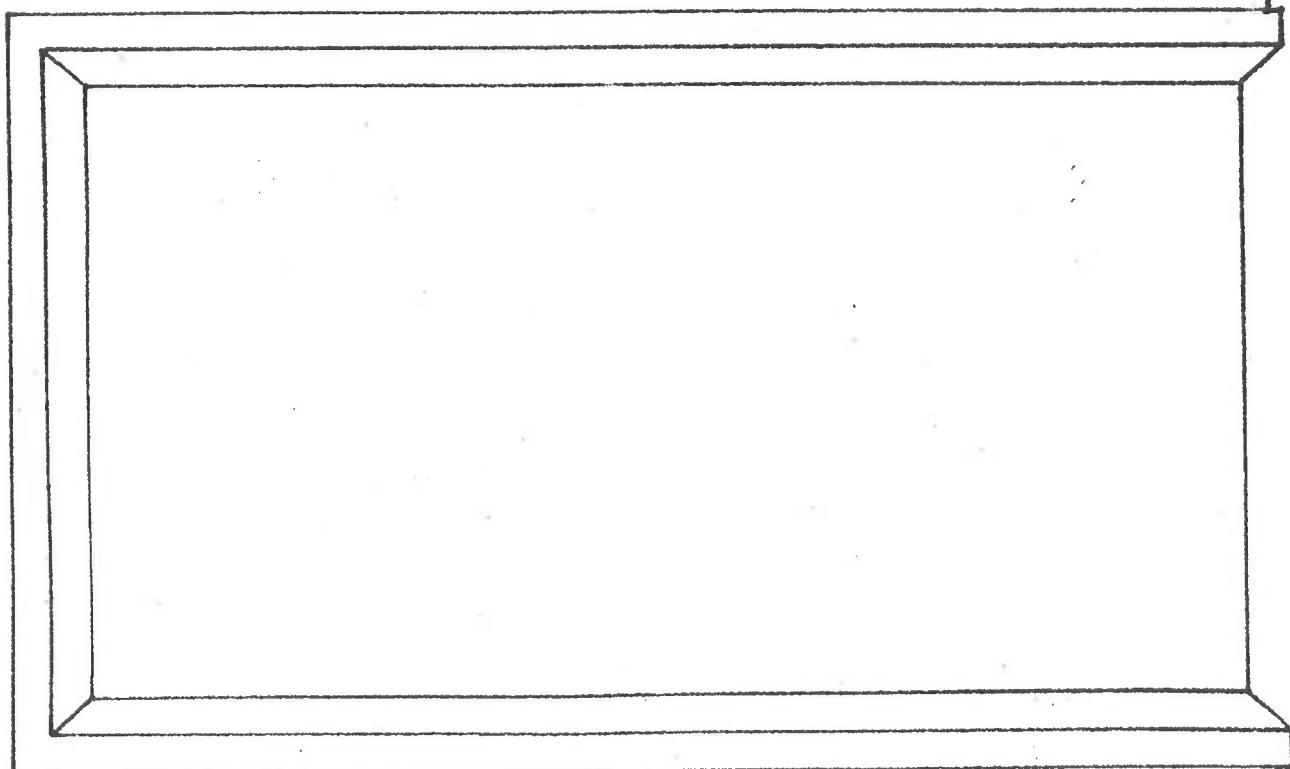
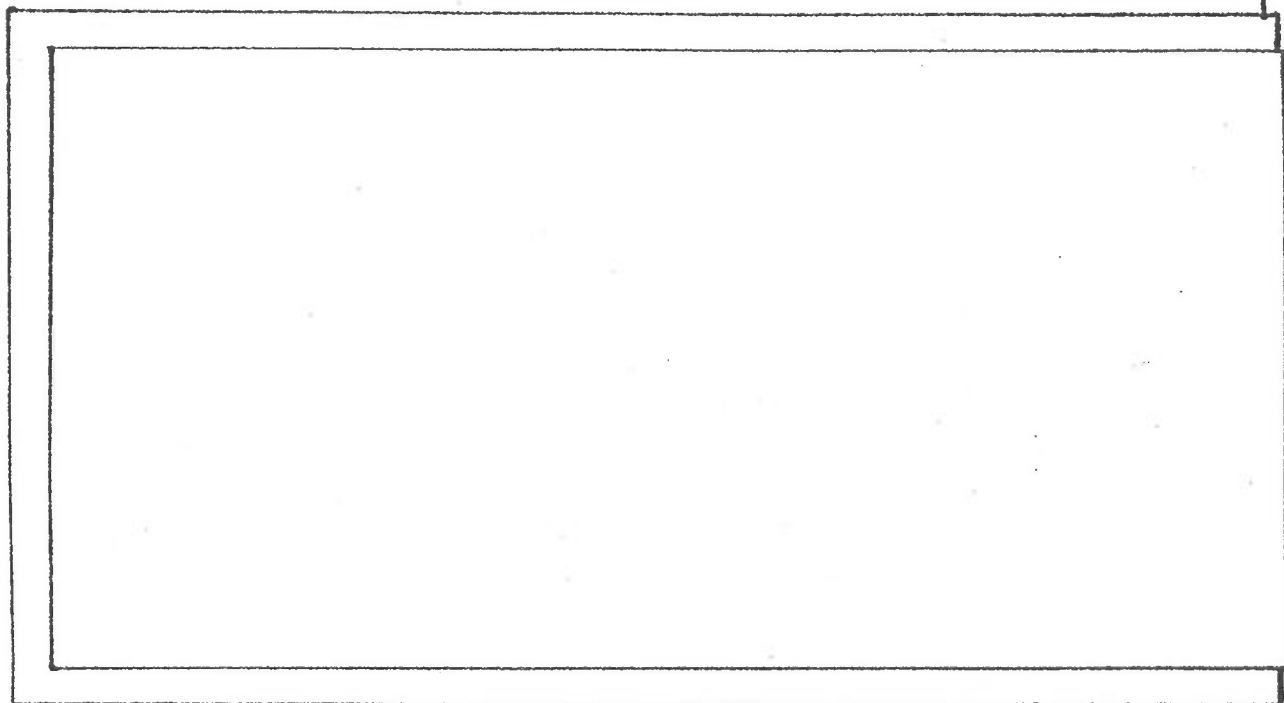
Höhe im Falzüberschlag mm
 Höhe im 1. Falz mm
 Höhe im 2. Falz mm

TAUBERT und RUHE GmbH

muster\tuerenpr.doc

Absenkichtung im 1. Falz ?	ja / nein
Fabrikat	Typ
Auflaufdichtung im 2. Falz ?	ja / nein
Fabrikat	Typ
Aluminium- / Holz- / Kunststoff-Bodenschiene ?	
als Kombischiene für Absenk- und Auflaufdichtung (Höckerschwelle) ?	
Fabrikat	Typ.....
Höhe des Bodenspaltes	 mm bis mm
Messung von innen:	
schloßseitiger Abstand zwischen Blattfläche und Falzdichtungsvorderkante	
oben / mitte / unten	 mm / mm / mm
sturzseitiger Abstand zwischen Blattfläche und Falzdichtungsvorderkante	
Schloßseite / Bandseite	 mm / mm
demnach „Windschiefe“ des Blattes relativ zur Zarge	 mm
Zargeneinstand Sturz Schloßseite	 mm
Zargeneinstand Schloßseite oben	 mm
Zargeneinstand Schloßseite mitte	 mm
Zargeneinstand Schloßseite unten	 mm
Zargeneinstand Sturz Bandseite	 mm
Zargeneinstand Bandseite oben	 mm
Zargeneinstand Bandseite mitte	 mm
Zargeneinstand Bandseite unten	 mm
Messung von außen:	
Falzüberschlag Sturz Schloßseite	 mm
Falzüberschlag Schloßseite oben	 mm
Falzüberschlag Schloßseite mitte	 mm
Falzüberschlag Schloßseite unten	 mm
Falzüberschlag Sturz Bandseite	 mm
Falzüberschlag Bandseite oben	 mm
Falzüberschlag Bandseite mitte	 mm
Falzüberschlag Bandseite unten	 mm
schloßseitiges Spiel im geschlossenen Zustand	 mm
bandseitiger Abstand Falzüberschlag / Zargenspiegel	 mm bis mm
Anzahl der Bänder	 Stk
Anordnung der Bänder	oben/oben/unten oben/mitte/unten
dreidimensional justierbare Bänder ?	ja / nein
Türenfabrikat	Typ.....

TAUBERT und RUHE GmbH
Beratende Ingenieure VBI



5 Messapparaturen

Messgeräte Luft- und Trittschalldämmung	Fabrikat	Typ	Serien- Nummer
Echtzeit-Terz-Oktav-Analysator Klasse 1 nach DIN EN 60 651 und DIN EN 60 804	Norsonic	840/2	18722
Kanal 1			
Automatische Schwenkeinrichtung 360°	Mühlwinkel	DRM	5
Mikrofon-Vorverstärker 1/2"	Norsonic	1201	18925
Mikrofon-Kapsel 1/2"	Norsonic	1220	22676
Kanal 2			
Automatische Schwenkeinrichtung 360°	Mühlwinkel	231	14055
Mikrofon-Vorverstärker 1/2"	Norsonic	1201	18926
Mikrofon-Kapsel 1/2"	Norsonic	1220	15366
Kalibrator Klasse 1	Norsonic	1251	25684
Die Eichung der Messgeräte und Zubehör ist gültig bis einschließlich 2002			
Verstärker	Mühlwinkel	215	720
Dodekaeder-Lautsprechergruppe	Norsonic	229	20716
Nachhall-Lautsprecher	Fohhn	FH08- Mini	04013741.4
Nachhall-Lautsprecher	Behr und Obermayr	ohne	ohne
Norm-Hammerwerk	Norsonic	211	15334

Die Prüfstelle ist beim Verband der Materialprüfungsämter e.V. in Berlin zertifiziert unter der Nummer VMFA-SPG-136-97-SH. Die letzte Vergleichsmessung beim MPA NRW in Dortmund erfolgte im Februar 2000.

TAUBERT und RUHE GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Seite Y von xx

Messung am

Anlage Nr.	Senderaum	Empfangsraum	Bauteil	Messwert	Anforderung nach DIN 4109	Anforderung erfüllt?
2.1	Wohnzimmer Wohnung 03 im 1. OG	Wohnzimmer Wohnung 02 im 1. OG	Wohnungstrennwand	$R'_w = \text{dB}$	erf. $R'_w \geq 53 \text{ dB}$	ja
2.2	Schlafzimmer Wohnung 05 im 2. OG	Schlafzimmer Wohnung 02 im 1. OG	Geschossdecke	$D_{n,w} = \text{dB}$	erf. $R'_w \geq 54 \text{ dB}$	ja
2.3	Treppenhaus	Flur Wohnung 04 Im 1. OG	Wohnungseingangstür	$R'_w = \text{dB}$	erf. $R'_w \geq 27 \text{ dB}$	ja
2.4	Küche Wohnung 05 im 2. OG	Schlafzimmer Wohnung 02 im 1. OG	Fußboden mit Fliesenbelag	$L'_{n,w} = \text{dB}$	erf. $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	nein
2.5	Treppenhaus Podest EG	Schlafzimmer Wohnung 01 Im EG	Treppenhausepodest	$L'_{n,w} = \text{dB}$	erf. $L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$	nein
2.6	Treppenhaus Lauf EG/OG	Schlafzimmer Wohnung 01 Im EG	Treppenlauf	$L'_{n,w} = \text{dB}$	erf. $L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$	nein

TAUBERT und RUHE GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Entscheidungskriterien für schwimmende Estriche

Oberbelag	Werk- / Naturstein Fliesen, Parkett, Teppich	Höhenbedarf	mm
Mörtelbett	Dünnbett, Dickbett Schutzestrich	Höhenbedarf	mm
1. Abdichtungseb.	Bahnenabdichtung DIN 18195/5 Abdichtung im Verbund	Höhenbedarf	mm
Estrichplatte DIN 18156-2	Zementestrich, Anhydritestrich Asphaltestrich, Heizestrich Trockenestrich Belastung nach DIN 1055-3	Höhenbedarf	mm
Abdeckung der Dämmschicht	Bitumenpapier PE-Folie	Höhenbedarf	mm
Trittschall- dämmschicht	Hartschaum DIN 18164-2 Mineralfaser DIN 18165-2 andere erf. dyn. Steifigkeit s' gem. SSN	Höhenbedarf	mm
Innenleben HeizAnIV. §6	Heizungsrohre Trinkwasserrohre Elektrokabel Luftheizungssysteme	Außenhöhe ein- schl. Dämmung Höhenbedarf	 (mm)
Höhenaus- gleichsschicht	Polystyrol PS 20 Holzwolleleichtbauplatte Schüttung aus ...	Höhenbedarf	mm
2. Abdichtungseb.	Bahnenabdichtung DIN 18195-5	Höhenbedarf	mm
Wärmedämmg. des Estrichs über Keller	expand. Hartschaum extrud. Hartschaum Schaumglas $\lambda = \dots\dots\dots$ W/mK	Höhenbedarf	mm
Gefälleestrich	Zementestrich	Höhenbedarf	mm
Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit	Material	Höhenbedarf	mm
Höhentoleranz	nach DIN 18 202	Höhenbedarf	mm
demnach erforderliche Gesamtaufbauhöhe:			mm

Nummer des Berichtes		MPA			
Beurteilung der Installations- schallpegelmessungen		NRLW			
Datum des Berichtes	2000 - 11 - 27	↓	2001 - 02 - 12		
Wurde die Aufgabenstellung beschrieben?	JA		JA		
Wurden die Messnormen angegeben?	JA		JA		
Ist die Anwendung der Messnormen zutreffend?	JA		JA		
Ist die Messapparatur beschrieben?	JA		JA		
Sind das Eichdatum und die Kalibrierung benannt?	NEIN		NEIN		
Ist Messverfahren ausführlich genug beschrieben?	NEIN		NEIN		
Sind Messverfahren und Messgröße richtig?					
Sind Zeit- und Frequenzbew- ertung angegeben / richtig?	JA		NEIN/451 /0AL		
Ist Aufbau der Bauteile aus- führlich genug beschrieben?	NEIN		NEIN		
Armaturen und Prüfzeichen beschrieben?	NEIN		NEIN		
Leitungsdrücke, Durchfluss beschrieben?	NEIN		NEIN		
Auswertegleichung benannt? $A_0 = 10 \text{ m}^2$?	NEIN		JA		
Wie wurde die Nachhallkor- rektur berücksichtigt ?	NEIN		JA		
Wurde das Fremdgeräusch berücksichtigt?	JA		JA		
Wurden alle Armaturen geprüft?	NEIN		JA		
Wurde kalt-warm-gemischt geprüft?	NEIN		NEIN		
wurde a.a.R.d.T berücksichtigt (35/30 dB(A)) ?	JA		JA		
Wurden Spitzenwerte gemessen / beurteilt?	JA		JA		
Beurteilung der Messergeb. bauakustisch-physikalisch (Ursachen) ?	NEIN		war i.O.		

TAUBERT und RUHE GmbH

DATENBLATT zu SANITÄRGERÄUSCHMESSUNGEN

Messdatum:

Projekt:

Wohnung Nr.:

Familie:

Geschoss:

rechts Mitte links

Senderaumart:

Bad Gäste-WC Küche

Vorwandinstallation bei:

WC Waschbecken Badewanne Dusche Bidet

Aufbau der Vorwand:

Gipskarton Porenbeton

WC: wandhängend Stand-WC
Tiefspüler Flachspüler

Armaturenart:

Dreharmatur Einhebelmischarmatur

Badewannen- Duscharmatur:

Aufputzarmatur Unterputzarmatur

Leitungsruhedruck:

kalt	warm

bar am Waschbecken gemessen

Leitungsfließdruck:

bar bei Betätigung der Badewannenarmatur

Sanitärobjekt	Bauteil	Fabrikat	Prüfzeichen
Schacht	Hauptabsperrventil		
Waschbecken	Armatur		
	Luftsprudler oder Sternstrahlregler		
	Absperrventil		
Badewanne	Armatur		
	Luftsprudler oder Sternstrahlregler		
	Handbrausenkopf		
Dusche	Armatur		
	Handbrausenkopf		
WC	Spülkastenarmatur		
	Absperrventil		
	Spülkasteninhalt	Liter	
	Zuflussdauer	s	

Prüfzeichen z. B. PA IX 1234 / IA

zu Seite

TAUBERT und RUHE GmbH

MESSPROTOKOLL SANITÄRGERÄUSCH

Meßdatum:

Meßobjekt:

Senderraum:

E-Raum-Volumen:

E-Raum-Nachhallzeit:

Empfangsraum:

Rauschen:

Ventile: wie vorgefunden
voll geöffnet

Nachhallkorrektur:

Meßapparatur: 2215 SA110 840

Fremdgeräuschpegel L = dB(A)

Sanitäröbjekt	Betriebs- zustand	Durchfluss		L1 dB(A)	L2 dB(A)	L3 dB(A)	L mittel /dB(A)	L in / dB(A)
		l/min	l/sec					
Waschbeckenarmatur	kalt							
	warm							
	gemischt							
Badewannenarmatur	kalt							
	warm							
	gemischt							
Handbrausenarmatur ohne Prallgeräusche	kalt							
	warm							
	gemischt							
Handbrausenarmatur mit Prallgeräuschen	kalt							
	warm							
	gemischt							
Duscharmatur ohne Prallgeräusche	kalt							
	warm							
	gemischt							
Duscharmatur mit Prallgeräuschen	kalt							
	warm							
	gemischt							
WC Dauer	Spülvorgang	-						
	Abwasser	-						
	Zufluss	-						
Umschaltimpuls Badewanne / Handbrause						bis		
Schließimpuls						bis		
WC-Auslöseimpuls						bis		

Beschreibung der Sanitärinstallationen

Projekt:

Messdatum:

Senderraum: Bad der Wohnung Nr. im Obergeschoss rechts/Mitte/links

Vorwandinstallation bei WC, Waschbecken, Badewanne, Dusche vorhanden.
Vorwand in Trockenbau/Massivbau erstellt.

Armaturenbeschreibung: Dreharmonatur / Einhebelmischarmatur
 Badewannen-/Duscharmatur: Aufputzarmatur/Unterputzarmatur
 WC: Tief-/Flachspüler, wandhängend, Stand-WC

Leitungsruhedruck: kalt bar jeweils an der Waschbecken-
 warm bar zapfstelle gemessen,
 Leitungsfließdruck: kalt bar bei voller Öffnung der Bade-
 warm bar wannenarmatur gemessen

Sanitärobjekt	Bauteil	Fabrikat	Prüfzeichen
Schacht	Hauptabsperrventil		P
Waschbecken	Armatur		P IX
	luftansaugender oder Stern-Strahlregler		P
	Absperrventil		P
Badewanne	Armatur		P IX
	luftansaugender oder Stern-Strahlregler		P
	Handbrausenkopf		P
Dusche	Armatur		P IX
	Handbrausenkopf		P
WC	Spülkastenarmatur		
	Absperrventil		
	Spülkasteninhalt	Liter	
	Zuflussdauer	s	

Messung im

Geräuscherzeugung im

Zustand der Absperr- und Eckventile wie vorgefunden und/oder voll geöffnet.

Nachhallkorrektur von + ... dB und Fremdgeräuschkorrektur im Installations-Schallpegel L_{In} enthalten

Sanitärarmatur und Betriebszustand	Durchfluss s l / s	gem. A-bewerteter Schalldruckpegel L_{AF}	Installations- Schallpegel L_{In}
Fremdgeräuschpegel	-	dB(A)	-
Waschbeckenarmatur			
kalt		dB(A)	dB(A)
warm		dB(A)	dB(A)
gemischt		dB(A)	dB(A)
Badewannenarmatur			
kalt		dB(A)	dB(A)
warm		dB(A)	dB(A)
gemischt		dB(A)	dB(A)
Handbrausenarmatur ohne Prallgeräusche			
kalt		dB(A)	dB(A)
warm		dB(A)	dB(A)
gemischt		dB(A)	dB(A)
Handbrausenarmatur mit Prallgeräuschen			
kalt		bis dB(A)	bis dB(A)
warm		bis dB(A)	bis dB(A)
gemischt		bis dB(A)	bis dB(A)
Duscharmatur ohne Prallgeräusche			
kalt		dB(A)	dB(A)
warm		dB(A)	dB(A)
gemischt		dB(A)	dB(A)
Duscharmatur mit Prallgeräuschen			
kalt		bis dB(A)	bis dB(A)
warm		bis dB(A)	bis dB(A)
gemischt		bis dB(A)	bis dB(A)
WC			
Spülvorgang	-	dB(A)	dB(A)
Abwasser im Rohr	-	dB(A)	dB(A)
Spülkasten-Zufluss		dB(A)	dB(A)

Einzelne kurzzeitige Spitzenpegel, die gemäß der DIN 4109 z. Z. nicht zu berücksichtigen sind, ergaben sich wie folgt:

Umschaltimpuls der Badewannenarmatur von Wanneneinlauf auf Handbrausenbetrieb	bis dB(A)	bis dB(A)
Schließimpuls Badewanne	bis dB(A)	bis dB(A)
WC-Auslöseimpuls	bis dB(A)	bis dB(A)
WC-Spureinlauf	bis dB(A)	bis dB(A)
WC-Pseudo-Fäkalien	bis dB(A)	bis dB(A)