

Auswirkungen von Änderungen bei EMV-Richtlinie und EMV-Normen auf Gerätehersteller

K. Lamedschwandner

Gerätehersteller müssen für die EMV-Konformitätsbewertung ihrer Produkte den aktuellen Stand der EMV-Normen und EMV-Vorschriften anwenden, um diese rechtmäßig auf den europäischen Markt bringen zu dürfen. Dabei ist der Zeitpunkt des Inverkehrbringens entscheidend, nicht der Start der Serienproduktion. Hersteller von Geräten haben daher den Ablauf von Übergangsfristen zu beachten.

1. Aktuelle EMV-Richtlinie und Umsetzung in Österreich

Mit der ersten EMV-Richtlinie 89/336/EWG wurde 1989 eine einheitliche Grundlage für die EMV-Konformitätsbewertung elektrischer/elektronischer Geräte und Anlagen erlassen. Davor galten in den Mitgliedstaaten der EU auf dem Gebiet der EMV nationale Regelungen.

Die EU-Richtlinien werden genauso wie die harmonisierten Europeanormen kontinuierlich weiterentwickelt. Abbildung 1 zeigt die Historie der EMV-Richtlinie mit der nationalen Umsetzung in Österreich.

Die derzeit aktuelle, dritte EMV-Richtlinie 2014/30/EU [4] wurde am 29.3.2014 im Amtsblatt der EU veröffentlicht und ist seit 20.4.2016 in Kraft. Die Vorgängerrichtlinie 2004/108/EG wurde mit 20.4.2016 aufgehoben. Da es keine Änderungen bei den grundlegenden Anforderungen gab, war keine Übergangsfrist

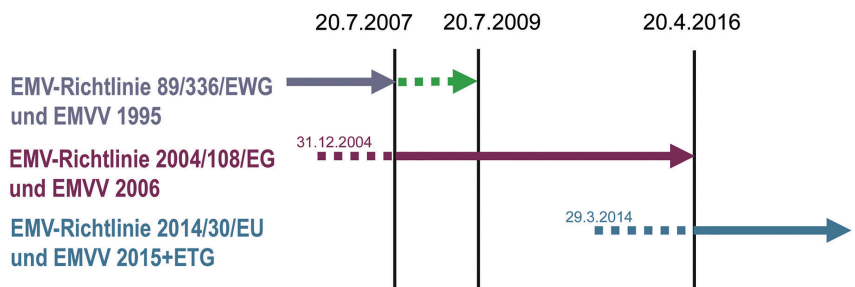


Abb. 1. Geltungszeiträume für EMV-Richtlinie und EMVV

vorgesehen. Die Richtlinie 2014/30/EU wurde durch die EMV-Verordnung EMVV 2015 [6] in nationales Recht umgesetzt, wobei die allgemeinen Teile im ETG 1992 idF Novelle 2017 zu finden sind.

Abbildung 1 ist zu entnehmen, dass für Produkte, die ab bzw. nach dem 20.4.2016 in Verkehr gebracht werden, die Konformitätsbewertung auf Basis der EMV-Richtlinie 2014/30/EU bzw. ihrer nationalen Umsetzung durchzuführen ist. Diese legt die wesentlichen Anforderungen (Schutzanforderungen) für Betriebsmittel (das sind Geräte und ortsfeste Anlagen) fest, sofern nicht für einzelne Produkte, wie z. B. Kraftfahrzeuge und deren Komponenten, andere Anforderungen gestellt werden (UN/ECE Regulation 10). Die Einhaltung der EMV-Richtlinie durch alle Produkte soll ein angemessenes Niveau an elektromagnetischer Verträglichkeit gewährleisten. Als Sicherheitsrichtlinie versteht sich die EMV-Richtlinie jedoch nicht.

2. Harmonisierte EMV-Europaanormen

Die EMV-Richtlinie beschränkt sich auf die Festlegung der wesentlichen Schutzanforderungen und sieht vor, dass eine Vermutung der Konformität für jene Betriebsmittel gilt, welche die maßgeblichen harmonisierten Normen erfüllen. Harmonisierte Normen setzen die wesentlichen Anforderungen der EMV-Richtlinie, nämlich andere Geräte und Funkdienste nicht zu stören und selbst nicht gestört zu werden (siehe EMV-Richtlinie 2014/30/EU, Anhang I), in Grenzwerte für die Störaussendung und Anforderungspegel für die Störfestigkeit um und konkretisieren damit die wesentlichen Anforderungen.

Als harmonisierte Normen bezeichnet man diejenigen Europeanormen, welche auf Grundlage eines Ersuchens der europäischen Kommission (Normungsauftrag/Mandat/standardisation request) von den europäischen Normungsorganisationen (CEN, CENELEC, ETSI) erarbeitet wurden und in der Folge von der Kommission im Amtsblatt der EU (Official Journal of the European Union) gelistet wurden.

Bisher war es üblich, dass die Listung im Amtsblatt als konsolidierte Gesamtliste aller unter der EMV-Richtlinie gelisteten Normen erfolgte. Derzeit sind weit über 100 EMV-Normen als harmonisierte Normen gelistet. Seit 1.12.2018 werden Änderungen zu den harmonisierten Normen nur mehr als Durchführungsbeschlüsse zusätzlich zur bestehenden letzten Gesamtliste der harmonisierten Normen

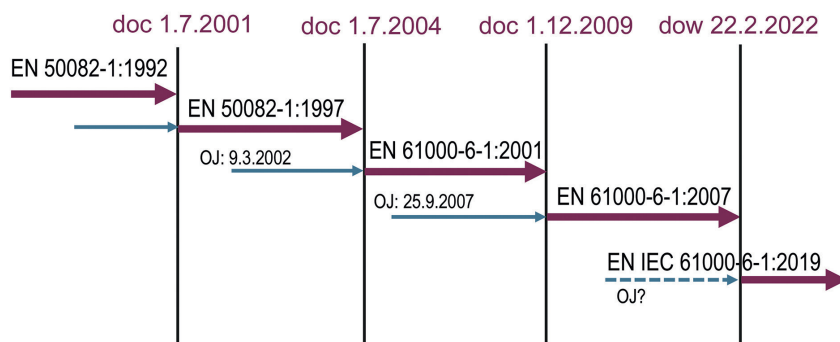


Abb. 2. Übergangsfristen der EMV-Fachgrundnorm Störfestigkeit für Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinindustrie

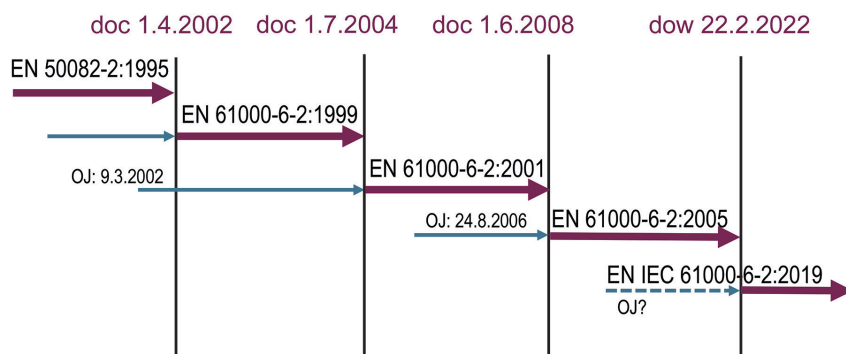


Abb. 3. Übergangsfristen der EMV-Fachgrundnorm Störfestigkeit für Industriebereiche

(diese ist vom 13.7.2018) herausgegeben, was nicht sehr praktisch ist, wenn man Änderungen nachvollziehen möchte. Am 29.10.2019 ist nun doch wieder eine konsolidierte Liste der harmonisierten EMV-Normen auf der EMC-Webpage der Europäischen Kommission veröffentlicht worden, jedoch mit dem Hinweis, dass diese nur zur Information dient und keine Rechtskraft besitzt.

Die Anwendung der maßgeblichen harmonisierten EMV-Normen ist die bevorzugte Methode für die Beurteilung der Produktkonformität, weil durch die Konformitätsvermutung Rechtssicherheit gegeben ist. Für die Normenauswahl ist der Hersteller verantwortlich, nicht das Prüflabor! Der Hersteller hat im Rahmen seiner Risikoanalyse und -bewertung mithilfe des Anhangs ZZ der Normen die Abdeckung der wesentlichen Anforderungen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit sicherzustellen.

Die Anwendung harmonisierter Normen ist jedoch nicht verpflichtend, sondern der Hersteller kann den Konformitätsnachweis auch mithilfe anderer technischer Spezifikationen führen, sofern damit ein mindestens gleichwertiges

Sicherheits- oder Schutzniveau gegeben ist (siehe Blue Guide 2016 [1], Kapitel 4.1.3). Zu beachten ist, dass dadurch der Vorteil der Konformitätsvermutung wegfällt!

Entscheidet sich der Hersteller für die Anwendung harmonisierter EMV-Normen, haben Produktnormen Vorrang vor Produktfamiliennormen. Sind keine zutreffenden EMV-Produkt- oder Produktfamiliennormen verfügbar, so sind die Fachgrundnormen (Generic Standards) anwendbar. Nicht im Amtsblatt der EU gelistet sind die Basic Standards (Basisnormen, auch Grundnormen genannt), welche die Messverfahren (Messaufbau, Messbandbreiten, Netzimpedanzen usw.) beschreiben. Sie kommen durch normative Verweise zur Anwendung. Praktische Hinweise zur Normenauswahl findet man in den CENELEC Guides 24 [2] und 25 [3].

Erfüllt ein elektrisches/elektronisches Gerät die Anforderungen der zutreffenden harmonisierten Normen, so kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass es die wesentlichen Anforderungen gemäß Anhang I der EMV-Richtlinie erfüllt. Dabei ist allerdings zu beachten, dass damit nur die vom Gesetzgeber geforderten EMV-Mindestan-

forderungen eingehalten werden, die für das rechtmäßige Inverkehrbringen von Produkten in der Europäischen Union gefordert sind.

Treten in einer elektromagnetischen Umgebung Störgrößen mit höheren als den üblichen Amplituden auf oder Störphänomene, die mit den standardisierten Prüfungen nicht abgedeckt sind, können auch normkonforme Geräte unzulässig beeinflusst werden. Für Hersteller von Geräten ist es daher wichtig, sich bewusst zu sein, dass es Applikationen für bestimmte Einsatzumgebungen geben kann, wo die Einhaltung der aktuell harmonisierten Europeanormen nicht ausreichend ist, um die Störungsfreiheit im praktischen Betrieb zu garantieren und damit dem Stand der Technik zu genügen.

Für mehr Informationen zu diesem Thema sei auf den Fachaufsatz „EMV-konform, aber manchmal doch nicht robust genug – warum?“ [7] verwiesen, der im e&i-Heft 1.2016 erschienen ist.

3. Übergangsfristen bei harmonisierten Europeanormen

Hersteller elektrischer und elektronischer Produkte haben bei der EMV-Konformitätsbewertung darauf zu achten, dass diese auf Basis der aktuellen EMV-Normen basiert, denn die Produktkonformität muss für jedes einzelne Gerät zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens gegeben sein.

Da die Inhalte harmonisierter Normen laufend aktualisiert bzw. überarbeitet werden, ist die Beobachtung der Veränderungen der zutreffenden Normen und die Beachtung des Ablaufs von Übergangsfristen für Hersteller von großer Wichtigkeit. Hersteller müssen ihre Produkte, die über einen langen Zeitraum fortlaufend produziert werden, an etwaige Änderungen in neueren Ausgaben der harmonisierten Normen anpassen, da sich die EMV-Richtlinie auf den Zeitpunkt des Inverkehrbringens jedes einzelnen Gerätes bezieht und nicht auf den Start der Serienproduktion!

Das Ende der Übergangsfristen wird von der EU-Kommission durch das Datum

Einsatzumgebung		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe		
Standard		EN 61000-6-1	EN 61000-6-1	EN IEC 61000-6-1
Ausgabe		Oktober 2001	Januar 2007	Februar 2019
Phänomen gestrahltes HF-Feld	80 - 1000 MHz	3 V/m	3 V/m	3 V/m
	1 - 1,4 GHz	-	-	-
	1,4 - 2 GHz	-	3 V/m	3 V/m
	2 - 2,7 GHz	-	1 V/m	3 V/m
	2,7 - 6 GHz	-	-	3 V/m

Abb. 4. Entwicklung der normativen Anforderungen für gestrahlte Störfestigkeit in den Generic-Standards für Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinindustrie

Einsatzumgebung		Industriebereiche		
Standard		EN 61000-6-2	EN 61000-6-2	EN IEC 61000-6-2
Ausgabe		Oktober 2001	August 2005	Februar 2019
Phänomen gestrahltes HF-Feld	80 - 1000 MHz	10 V/m	10 V/m	10 V/m
	1 - 1,4 GHz	-	-	-
	1,4 - 2 GHz	-	3 V/m	3 V/m
	2 - 2,7 GHz	-	1 V/m	3 V/m
	2,7 - 6 GHz	-	-	3 V/m

Abb. 5. Entwicklung der normativen Anforderungen für gestrahlte Störfestigkeit in den Generic-Standards für Industriebereiche

der Beendigung der Konformitätsvermutung für die ersetzte Norm (doc = date of cessation) festgesetzt und in der Liste der harmonisierten Normen im Amtsblatt der EU genannt.

Im Übergangszeitraum kann der Hersteller wahlweise nach der bisher geltenden Norm oder bereits nach der Neuauflage prüfen. Ab dem doc-Datum dürfen nur noch Produkte ausgeliefert werden, welche der Neuauflage der Norm entsprechen, und es ist eine neue Konformitätserklärung auszustellen, mit welcher die Übereinstimmung mit der neuen Norm erklärt wird.

4. Die Rolle der Übergangsfristen in der EMV-Praxis

Welche Rolle die Übergangsfristen für die Praxis spielen, soll hier am Beispiel der Generic Standards für die Störfestigkeit erläutert werden. Die Generic Standards unterscheiden verschiedene Einsatzumgebungen für elektrische/elektronische Geräte, in welchen eine Vielzahl an elektromagnetischen Phänomenen auftritt, welche zu bewerten bzw. prüfen sind.

Für Geräte, welche im Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinindustriebereich betrieben werden, definiert aktuell die EN 61000-6-1 die Anforderungen für die Störfestigkeit, für Geräte im Industriebereich ist es die EN 61000-6-2, welche derzeit die Prüfanforderungen festlegt.

Wie in Abb. 2 dargestellt, hat die EMV-Fachgrundnorm EN 61000-6-1:2001 (Ausgabe Oktober 2001) die alte Fachgrundnorm EN 50082-1:1997 (Ausgabe August 1997) mit Wirkung vom 1.7.2004 (doc-Datum) abgelöst. Derzeit harmoni-

siert ist die EN 61000-6-1:2007 (Ausgabe Jänner 2007). Diese wurde am 25.9.2007 im Amtsblatt (OJ = Official Journal of the European Union) gelistet und hat mit doc 1.12.2009 die EN 61000-6-1:2001 ersetzt. Im Übergangszeitraum, 25.9.2007 bis 1.12.2009, konnte für die Konformitätsbewertung wahlweise die Ausgabe 2001 oder die Ausgabe 2007 angewendet werden.

Aus Abb. 3 ist ersichtlich, dass mit 1.4.2002 die alte Fachgrundnorm Störfestigkeit für Industriebereiche EN 50082-2:1995 (Ausgabe März 1995) von der Fachgrundnorm EN 61000-6-2:1999 abgelöst wurde. Mit doc 1.6.2008 wurde die EN 61000-6-2:2001 (Ausgabe Oktober 2001) durch die EN 61000-6-2:2005 (Ausgabe August 2005) ersetzt.

Die neuen Generic Standards für die Störfestigkeit wurden mit 22.8.2019 publiziert (dop = date of publication) und sind im OVE-Webshop als OVE EN IEC 61000-6-1:2019 (Ausgabe Februar 2019, [8]) und OVE EN IEC 61000-6-2:2019 (Ausgabe Februar 2019, [9]) erhältlich. Ab der Veröffentlichung kann eine Norm angewendet werden, da die beiden Neuausgaben aber noch nicht harmonisiert sind, besteht keine Vermutung der Konformität.

In beiden Normen ist als Zurückziehungsdatum (dow = date of withdrawal) der 22.2.2022 angegeben. Im Regelfall nimmt die Kommission das dow-Datum auch als doc-Datum im Amtsblatt (kann im Einzelfall aber auch anders sein), wodurch das Datum der Beendigung der Konformitätsvermutung für die ersetzte Norm (doc) dann ebenfalls der 22.2.2022 wäre.

5. Änderungen am Beispiel der Generic Standards für gestrahlte Störfestigkeit

Beispielhaft ist die historische Entwicklung der Anforderungen für gestrahlte Störfestigkeitsprüfungen für die beiden Einsatzorte (industrielle/nichtindustrielle Umgebung) in den Abb. 4 und 5 dargestellt. Produkte, die zum Einsatz im Industriebereich vorgesehen sind, müssen eine höhere Störfestigkeit aufweisen als Produkte für nichtindustrielle Einsatzumgebung. Die Änderungen bei den anderen Phänomenen werden in diesem Beitrag nicht diskutiert.

Bei der Betrachtung erscheint bemerkenswert, dass bis zum Ablauf der Übergangsfristen am 1.6.2008 für den Industriebereich und am 1.12.2009 für Wohn-, Geschäfts-, Gewerbebereiche und Kleinindustrie die Störfestigkeitsprüfung mit Feldern nur bis 1 GHz gefordert war, was eigentlich damals nicht mehr dem Stand der Technik entsprach. Erst mit den Ausgaben der EN 61000-6-2 von August 2005 und der EN 61000-6-1 vom Jänner 2007 wurden die Störfestigkeitsanforderungen bis 2,7 GHz erweitert.

Danach sind die EMV-Fachgrundnormen (Generic Standards) über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren unverändert geblieben, bis die Neuauflagen im Februar 2019 publiziert wurden. Für beide Einsatzorte wurde im Frequenzbereich von 2 GHz – 2,7 GHz der Prüfpegel von 1 V/m auf 3 V/m angehoben und der zu prüfende Frequenzbereich auf 6 GHz erweitert. Von 2,7 GHz bis 6 GHz ist ebenfalls eine Prüffeldstärke von 3 V/m anzuwenden. Zu prüfen ist wie bisher gemäß IEC 61000-4-3 mit amplitudenmoduliertem Feld (80 % AM, 1 kHz).

6. Fazit

Für Gerätehersteller haben Normänderungen große Auswirkungen, da sie bereits bei der Produktentwicklung berücksichtigt werden müssen bzw. Produkte, welche über einen langen Zeitraum fortlaufend produziert werden, an die Normänderungen angepasst werden müssen. Sich über die zeitliche Geltungsdauer der für ihre Produkte anzuwendenden Nor-

men informiert zu halten, ist eine Holschuld für jedes Unternehmen.

Falls intern im eigenen Haus nicht vorhanden, ist es empfehlenswert, entsprechende Normenberatung von externen Dienstleistern zuzukaufen und/oder EMV-Fachveranstaltungen wie z. B. die EMV-Fachtagung, der dieses Heft gewidmet ist, zu besuchen.

Auch über die Mitarbeit in Normungsgremien erhält man frühzeitig Zugang zu bevorstehenden Änderungen. In Österreich ist für die EMV-Normung das Technische Komitee Elektromagnetische Verträglichkeit (TK EMV) mit seinen Subkomitees zuständig.

Literatur

Aus Platzgründen wurde auf die Auflistung aller im Text genannten Normen verzichtet und eine Auswahl getroffen.

- [1] Blue Guide: „Leitfaden für die Umsetzung der Produktvorschriften der EU 2016 (‘Blue Guide’)“, Amtsblatt der Europäischen Union, C 272, 26.7.2016.
- [2] CENELEC Guide 24: „EMC Standardization for Product Committees concerned with apparatus“, Edition 3, 2009-12, Cenelec, Brussels.
- [3] CENELEC Guide 25: „Guide on the use of standards for the implementation of the EMC Directive to apparatus“, Edition 3, 2009-12, Cenelec, Brussels.
- [4] EMV-Richtlinie 2014/30/EU: „Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung)“, Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 96, 29.3.2014, S. 79-106.
- [5] EMV-Leitfaden: „Leitfaden zur Anwendung der EMV-Richtlinie (Richtlinie 2014/30/EU)“, 19.12.2018, Ref. Ares(2019)407039 - 24/01/2019.
- [6] EMVV 2015: „22. Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft über elektromagnetische Verträglichkeit (Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2015 – EMVV 2015), Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 2016, ausgegeben am 22.1.2016.
- [7] Lamedschwandner K., Preineder H., Nakovits T.: „EMV-konform, aber manchmal doch nicht robust genug – warum?“, Heft 1.2016, e&i elektrotechnik und informationstechnik, Springer-Verlag Wien, S. a21-a25.
- [8] OVE EN IEC 61000-6-1: „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe“, Ausgabe 2019-12-01, OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik, Wien.
- [9] OVE EN IEC 61000-6-2: „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche“, Ausgabe 2019-12-01, OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik, Wien.

Autor

Dr. Kurt Lamedschwandner, EMV-Prüfzentrum Seibersdorf, Seibersdorf Labor GmbH, 2444-Seibersdorf, E-Mail: emc@seibersdorf-laboratories.at, Internet: <http://www.seibersdorf-laboratories.at/produkte/elektromagnetische-felder/emv-von-geraeten>

Adaptionseinflüsse bei der Kalibrierung von pulsförmigen Messgrößen und zugehörigen Koppelnetzwerken

M. Ohlrogge, D. Bonkouadom Yiyi, S. Kranz, M. Renner

1. Einleitung

Im Rahmen der Charakterisierung von pulsförmigen Messgrößen treten, bedingt durch die Flankensteilheit der Impulse, hohe Frequenzanteile im Signalspektrum auf. Die signalgetreue Übertragung und Charakterisierung dieser Impulse im Rahmen einer Kalibrierung erfordert deshalb den Anschluss der Impulsgeneratoren, Netznachbildungen oder Koppelnetzwerke an etwaige Messgeräte über einen definierten Wellenleiter. Diese definierten Wellenleiter wiederum sind bei aktuellen Generatoren und Koppelnetzwerken nicht immer gewährleistet und werden im Zuge von Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit, kurz EMV-Prüfungen, auch nicht zwingend benötigt.

Die Rückführung der Messergebnisse einer Kalibrierung auf nationale Normale stellt im Bereich der EMV somit eine große Herausforderung dar. Dies ist dadurch begründet, dass die üblich zur Charakterisierung eingesetzten Messgeräte, wie Netzwerkanalysatoren oder Oszilloskope, über koaxiale Verbinder rückgeführt sind. Im Rahmen der Kalibrierung dieser Gerätetypen erfolgt deshalb der Anschluss an die rückgeführten Messgeräte über geeignete Adaptionen auf den erforderlichen und definierten Wellenleiter. Hierbei ist es von hoher Bedeutung, dass etwaige Adaptionen, welche die Signalübertragung des Impulsgenerators oder auch des Koppelnetzwerkes auf ein wellenleitergebundenes System herstellen, nur einen gerin-

gen Einfluss auf die zu charakterisierende Signalform des Impulses aufweisen. Der Einfluss wiederum muss im Rahmen der Messunsicherheit berücksichtigt werden. Je nach Komplexität des Adapters führt dies zu unterschiedlichen Unsicherheitsbeiträgen. Im Rahmen der Erzielung von kleinsten Messunsicherheiten sowie der Vergleichbarkeit von Ergebnissen ist dieser Zustand nicht erstrebenswert. Um diese Problematik zu verbessern, sind zwei Möglichkeiten denkbar. Zum einen können Adaptionen gefertigt werden, die einen stark reduzierten Einfluss auf die Signalübertragung vorweisen [1]. Dieser Ansatz ist problematisch, da die Forderung nach hinreichend kleinem Einfluss auf die Signalform technisch nicht im-