

Normevolution unter Berücksichtigung von Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung

Martin Thedens¹

¹ Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Fachbereich 3.7 „Zündquellensicherheit“, Braunschweig

Damit Ergebnisse aus Forschung & Entwicklung in die Normung einfließen können, ist es wichtig, die Normungslandschaft im Explosionsschutz zu kennen. Die nationalen und auch internationalen Strukturen als auch die einzelnen Phasen zur Normerstellung sind nicht immer leicht zu durchschauen. Dieser Beitrag soll eine kleine Einführung in die Normungsprozesse geben, mit dem Schwerpunkt auf die beim IEC TC 31 erstellten Normen zum Explosionsschutz.

1. Die Normlandschaft im Explosionsschutz

Verträge, Regeln, Gesetze, Richtlinien und Normen bestimmen unser tägliches Leben. Beim Betanken unseres Kfz mit Benzin z.B. schließen wir einen mündlichen Kaufvertrag ab und hoffen das der Tankstellenbetreiber die unterschiedlichen nationalen Regeln zum sicheren und auch korrekten Betreiben eingehalten hat. Für diesen Vorgang gibt es zutreffende und anzuwendende Gesetzeswerke, die teilweise auf Anforderungen und Vorgaben Europäischer Richtlinien beruhen. Die z.B. zum Betanken notwendige Zapfsäule wurde basierend auf unterschiedlichen Normen konstruiert und überprüft.

Nach Wikipedia ist der Begriff *Norm* [1] u.a. wie folgt beschrieben:

„Norm (von lateinisch *norma* ursprünglich *Winkelmaß*, dann aber auch *Richtschnur*, *Maßstab*, *Regel*, *Vorschrift*) steht für:

- eine anerkannte Regel der Technik
- ein einheitlicher Standard für materielle und immaterielle Gegenstände“.

Der Duden [2] beschreibt eine Norm als eine „allgemein anerkannte, als verbindlich geltende Regel für das Zusammenleben der Menschen“. Zur rechtlichen Bedeutung von Normen schreibt das DIN [3]: „Die Anwendung von Normen ist grundsätzlich freiwillig. Normen sind nicht bindend, das unterscheidet sie von Gesetzen. Rechtsverbindlichkeit erlangen Normen, wenn Gesetze oder Rechtsverordnungen wie zum Beispiel EU-Richtlinien auf sie verweisen. Daneben können Vertragspartner die Anwendung von Normen auch in Vereinbarungen verbindlich festlegen.“

Der Vorgang der *Normung* [4] ist nach Wikipedia wie folgt erläutert: „Normung bezeichnet die Formulierung, Herausgabe und Anwendung von Regeln, Leitlinien oder Merkmalen durch eine anerkannte Organisation und deren Normengremien. Sie sollen auf den gesicherten Ergebnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung basieren und auf die Förderung optimaler Vorteile für die Gesellschaft abzielen. Die Festlegungen werden mit Konsens erstellt und von einer anerkannten Institution angenommen.“

Mit deutscher Brille eines „Explosionsschützers“ teilt sich die Normlandschaft in die elektrische Welt des DKE und in die nicht-elektrische/mechanische Welt des DIN auf. DIN steht für *Deutsches Institut für Normung e.V.* und ist ein wirtschaftlich eigenständiger, gemeinnütziger Verein, der 1917 gegründet wurde. DKE steht für *Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE* und ist eine eigenständige Gruppierung mit einer wirtschaftsbetrieblichen Zugehörigkeit zum VDE *Verband der Elektrotechnik Elektronik*

Informationstechnik e.V.; ist aber dennoch eine Untermenge in der DIN-Normausschussnomenklatur: NA 022 „DKE“.

Die nationale, europäische und internationale Normungslandschaft im Explosionsschutz ist in Abbildung 1 dargestellt. Dabei stehen die Abkürzungen für die folgenden Organisationen mit ihren jeweiligen Komitees (TC für Technical Committee und SC für Sub-Committee bzw. FB für Fachbereich):

- | | | |
|---------------|---|---|
| CEN | – | European Committee for Standardisation |
| CENELEC (CLC) | – | European Committee for Electrotechnical Standardisation |
| IEC | – | International Electrotechnical Commission |
| ISO | – | International Organization for Standardization |
| K235 | – | Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen |
| K241 | – | Schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel |
| NASG | – | NA 095 „Sicherheitstechnische Grundsätze“ |

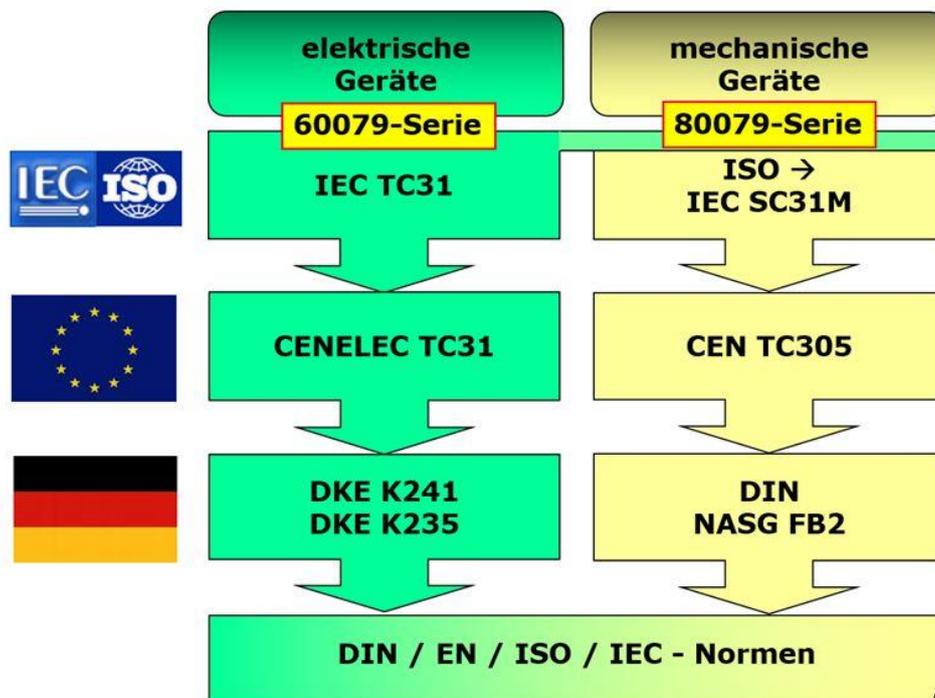


Abbildung 1: Übersicht der nationalen, europäischen und internationalen Normungsstruktur im Bereich des Explosionsschutzes

Wie zu erkennen ist, übernimmt das TC 31 „Equipment for Explosive Atmospheres“ von IEC die führende Rolle in der Normungslandschaft des Explosionsschutzes. Im Scope [5] dieses TC heißt es: „To prepare and maintain international standards relating to equipment for use where there is a hazard due to the possible presence of explosive atmospheres of gases, vapours, mists or combustible dusts“. Historisch hat sich des TC 31 als Taktgeber für die elektrischen Geräte verstanden. Da sich die (Zünd-)Physik des Explosionsschutzes aber weder in elektrisch noch in mechanisch/nicht-elektrisch unterscheiden lässt, war es naheliegend, dass sich IEC TC 31 auch um den nicht-elektrischen Explosionsschutz kümmert. Da aber alles nicht-elektrische bei ISO beheimatet ist, wurde das SC 31M bei IEC 2007 gegründet [6], als ein gemeinsames Komitee mit ISO. IEC SC 31M kann also nicht nur IEC Normen, sondern auch ISO sowie ISO/IEC bzw. IEC/ISO Normen herausgeben.

Tabelle 1: Liste der Normen aus der 79er-Reihe, herausgegeben von IEC TC 31 und zugehörigen SC (Stand März 2019)

Nummer	Originaltitel der Norm	Status
60079-0	Allgemeine Bestimmungen	Ed. 7
60079-1	Druckfeste Kapselung „d“	Ed. 7
60079-1-1	MESG-Gerät	(→ Teil 20-1)
60079-2	Überdruckkapselung „p“	Ed. 6
60079-3	Funkenprüfgerät	(→ Teil 11)
60079-4	Bestimmung der Zündtemperatur	(→ Teil 20-1)
60079-5	Sandkapselung „q“	Ed. 4
60079-6	Flüssigkeitskapselung „o“	Ed. 4
60079-7	Erhöhte Sicherheit „e“	Ed. 5
60079-8	Einteilung gemäß der Oberflächentemperatur	(→ Teil 0)
60079-9	Kennzeichnung von elektr. Geräten	(→ Teil 0)
60079-10-1	Zoneneinteilung für Gase	Ed. 2
60079-10-2	Zoneneinteilung für Stäube	Ed. 2
60079-11	Eigensicherheit „i“	Ed. 6
60079-12	Klassifizierung von Gasen	(→ Teil 20-1)
60079-13	Überdruckgekapselte Räume „p“	Ed. 2
60079-14	Installation elektr. Anlagen	Ed. 5
60079-15	Zündschutzart „n“	Ed. 5
60079-16	künstliche Belüftung von Analysengeräte	Ed. 1
60079-17	Prüfung und Instandhaltung elektr. Anlagen	Ed. 5
60079-18	Vergusskapselung „m“	Ed. 4
60079-19	Reparatur elektr. Geräte	Ed. 3
60079-20	Kenngößen von Gasen	(→ Teil 20-1)
80079-20-1	Klassifizierung und Kenngößen von Gasen	Ed. 1
80079-20-2	Klassifizierung von Stäuben	Ed. 1
60079-21	./.	nicht verwendet
60079-22	gepl. für Kopfleuchten (siehe Teil 35)	nicht verwendet
60079-23	./.	nicht verwendet
60079-24	gepl. für Gassensoren (siehe Teil 29)	nicht verwendet
60079-25	Eigensichere Systeme	Ed. 2
60079-26	Anforderungen an Geräte mit EPL „Ga“	Ed. 3
60079-27	Eigensicherer Feldbus (FISKO)	zurückgezogen
60079-28	Optische Strahlung „op“	Ed. 2
60079-29-1 bis -4	Anforderungen an Gassensoren	teilw. Ed. 1, 2
60079-30-1 und -2	Anforderungen an Begleitheizungen	Ed. 1
60079-31	Staubschutz durch Gehäuse „t“	Ed. 2
60079-32-1 und -2	Elektrostatik	Ed. 1
60079-33	Sonderschutz „s“	Ed. 1
80079-34	Herstellerüberwachung	Ed. 2
60079-35-1 und -2	Kopfleuchten	Ed. 1
80079-36	Grundnorm nicht-elekt. Explosionsschutz „h“	Ed. 1
80079-37	nicht-elekt. Zündschutzarten („c“, „b“ und „k“)	Ed. 1

Nummer	Originaltitel der Norm	Status
80079-38	Anforderungen an Geräte für Untertage	Ed. 1
60079-39	Eigensicherheit – Power „i“	Ed. 1
60079-40	Anforderungen an Prozessabdichtungen	Ed. 1
80079-41	Hubkolbenverbrennungsmotoren	in Bearbeitung
60079-42	elektr. Sicherheitsvorrichtung zur ZQ-Überwachung von Geräten	in Bearbeitung
60079-43	Geräte in außergewöhnlichen Betriebsbedingungen	Ed. 1
60079-44	Kompetenz von Personen	in Bearbeitung
60079-45	Elektrische Zündsysteme für Verbrennungsmotoren	in Bearbeitung
60079-46	Geräte-Baugruppen	Ed. 1

Bei den Normennummern identifiziert die „79“ dabei die Normenreihe zum Explosionsschutz. Die „800“ davor bedeutet, dass es Normen eines ISO/IEC-Komitees sind, also im Ex-Schutz des SC 31M. Die „600“ davor sind die üblichen IEC Normen vom TC 31 bzw. den beiden anderen Komitees SC 31G und SC 31J, die mit CLC gemäß dem „Frankfurt Agreement“ parallel abgestimmt werden können. Klingt komplizierter als es ist, denn wichtig ist die Nummer, die nach dem Gedankenstrich folgt: Diese ist nur ein einziges Mal vergeben und gibt an, um welches Normenwerk es sich konkret handelt. In der Tabelle 1 sind alle Normen aufgelistet, die von IEC TC 31 und den drei zugehörigen SC mit dieser Nummernfolge herausgegeben wurden, seit Gründung des TC 31 im Jahr 1948.

Das „Frankfurt Agreement“ hat also zur Folge, dass bei CLC TC 31 auf europäischer Ebene keine Normungsaktivitäten zu in der Tabelle 1 genannten Normen mehr stattfindet. Bei CLC TC 31 finden noch Normungsaktivitäten zu den Themen Bergbau, Gasmestechnik und Elektrostatische Sprüheinrichtungen statt, die nicht bzw. noch nicht auf IEC beheimatet sind. Bei CEN TC 305 hingegen finden noch eine ganze Reihe von Normungsprojekten statt, speziell im Bereich der Kenngrößen, Schutzsysteme, Tankstellen und weitere. Teilweise existieren dazu auch entsprechende Komitees bei ISO. Dies ist sicherlich nur eine kleine Einführung in die große Landkarte der Normungslandschaft gewesen. Viel interessanter ist aber, wie Normen unser tägliches Leben beeinflussen, folgend nun auf Konformitätsprozesse beschrieben.

Diese o.g. Normen bilden die Grundlage für eine Konformitätsbewertung. IEC bietet mit IECEx ein weltweites Konformitätsbewertungsverfahren für explosionsgeschützte Geräte an, basierend auf einer vollständigen Konformität eines Gerätes mit den jeweils zutreffenden bzw. angewandten IEC-Normen. Bis auf wenige Ausnahmen (Australien, Neuseeland, Singapur, Israel und Indien) reicht das IECEx Certificate of Conformity für einen Marktzugang nicht aus; es bietet jedoch eine einfache Grundlage zum Erwerb eines regionalen Zertifikates. Die ATEX Richtlinie 2014/34/EU [7] beschreibt das Konformitätsbewertungsverfahren für explosionsgeschützte Geräte, damit diese auf den Europäischen Binnenmarkt ohne Einschränkungen in Verkehr gebracht werden können, basierend auf den jeweiligen EN-Normen.

In der Vorbemerkung B zum Anhang II WESENTLICHE GESUNDHEITS- UND SICHERHEITSANFORDERUNGEN der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU heißt es: „Der technische Erkenntnisstand, der sich schnell ändert, muss unverzüglich und soweit wie möglich angewandt werden.“ Dieser technische Erkenntnisstand ist in der Liste der sogenannten harmonisierten Normen zu entnehmen. Diese Liste wird circa alle sechs Monate von der Europäischen Kommission überarbeitet und im Europäischen Amtsblatt veröffentlicht. Bei Anwendung einer harmonisierten Norm gilt die Vermutungswirkung, dass die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der ATEX-Richtlinie erfüllt sind. Wird eine Norm durch eine neue Ausgabe überarbeitet und folgend dann auch in der Liste der harmonisierten Normen ersetzt, so entfällt für die ersetzte Norm (nach Ablauf einer Übergangsfrist) die Vermutungswirkung, u.a. auch weil sich der technische Erkenntnisstand geändert hat.

2. Die Evolution der Normen

Wie den Definitionen zu entnehmen ist, bilden Normen also den Stand der Technik ab, beschreiben also einen Ist-Zustand. Jedoch ist die Zeitspanne, die das Schreiben bzw. Modifizieren einer Norm bedarf, nicht zu unterschätzen. Die Erarbeitung einer neuen Normausgabe dauert circa drei bis fünf Jahre. Der Ist-Zustand einer Norm ist mit der Herausgabe also schon fast wieder veraltet, da auch die Technik einer stetigen Weiterentwicklung, einer Evolution unterworfen ist.

Nach Wikipedia ist der Begriff Evolution [8] wie folgt beschrieben: „Unter Evolution (von lateinisch *evolvere* = herausrollen, auswickeln, entwickeln) versteht man im deutschen Sprachraum heute in erster Linie die biologische Evolution. Darunter wird die allmähliche Veränderung der vererbaren Merkmale einer Population von Lebewesen von Generation zu Generation verstanden.“ Nun sind Ergebnisse aus Forschung & Entwicklung sicherlich nicht vererbt, aber stellen durchaus eine allmähliche Veränderung der Technik dar – abbildbar durch verschiedene Normgenerationen.

Neben einer auch im Explosionsschutz üblichen Geräte- und Technologieevolution findet eine Weiterentwicklung auch durch Grundlagenforschung (z.B. Simulation von Verbrennungsabläufen, Untersuchung zu Zündmechanismen der unterschiedlichen Zündquellen, Umsetzung metrologischer Erkenntnisse aus Ringvergleiche) statt. Auch ist die zunehmende Komplexität von industriellen Anlagen (z.B. Einsatz in hybriden Gemischen, Einsatz neuer Technologien wie „5G“ oder „IoT“, Untersuchung zum Einfluss von nicht-atmosphärischen Bedingungen auf die sicherheitstechnischen Kenngrößen und auf die Zündmechanismen) zu berücksichtigen.

Doch wie lassen sich die neuen Erkenntnisse nun in die Normung einbringen? Das ist auf verschiedene Wege möglich. Zunächst ist zu entscheiden, ob es sie um eine Modifizierung (einzelner existierender Textabschnitte) oder Ergänzung (neue Absätze, Kapitel oder Anhänge) einer bestehenden Norm handelt oder ob es eine grundlegend neue Idee ist.

Für Modifizierung oder Ergänzungen ist ein Textvorschlag zusammen mit einer aussagekräftigen Begründung des Vorschlages in der Sprache der Originalnorm zu verfassen, in der Regel also Englisch. Hilfreich sind auch immer Verweise auf existierende Veröffentlichungen. Dabei ist auf die typische „Normsprache“ zu achten, die auf der Angabe von Anforderungen und zu erfüllenden Merkmalen beruht. Dabei ist auf die normierte (!) Verwendung der Wörter *shall*, *should* und *may* zu achten, so wie es in der Tabelle 2 für die verschiedenen Sprachen erläutert wird.

Tabelle 2: Verwendung der Begriffe *shall*, *should* und *may* [9]

	Englisch	Deutsch
Anforderung	<i>shall</i>	muss
Verbot	<i>shall not</i>	darf nicht
empfohlen	<i>should</i>	sollte
nicht empfohlen	<i>should not</i>	sollte nicht
zulässig	<i>may</i>	darf
nicht zulässig	<i>need not</i>	braucht nicht

Wenn die Norm, für die eine Modifizierung bzw. Ergänzung nun zur Überarbeitung ansteht, so ist in jedem Fall zunächst das zu dieser Norm zugehörige nationale Spiegelgremium beim DIN oder beim DKE zu kontaktieren. Dort wird dieser Vorschlag besprochen und es wird darüber abgestimmt, ob dieser Vorschlag als nationaler Vorschlag bei IEC oder ISO (bzw. bei CLC oder CEN, wenn es ein rein europäisches Normprojekt ist) eingereicht wird. Nur die nationalen Normungskomitees können Vorschläge international einreichen. Im nächsten Schritt wird der Vorschlag dann vom internationalen Gremium besprochen. Der Vorschlag kann dann unverändert oder modifiziert übernommen oder auch abgelehnt werden. Dieser internationale Prozess ist in mehreren Phasen unterteilt (Entwurfs-, Kommentierungs- und Abstimmungsphase) und dauert zwischen drei bis fünf Jahren.

Die Mitarbeit der einzelnen Fachexperten in den internationalen Gremien wird ausschließlich von den nationalen Spiegelgremien festgelegt. Damit soll sichergestellt werden, dass nur national abgestimmte Positionen / Meinungen international eingebracht werden können, zumal nicht Einzelne Mitglied bei ISO oder IEC werden können, sondern nur die nationalen Normungsorganisationen. Anders als in den nationalen Gremien bei DIN und DKE, dort sind einzelne Personen jeweils Mitglied.

Für den Fall einer komplett neuen Idee, die zu einem eigenständigen Normpapier führen soll, ist grundsätzlich ebenfalls zunächst ein zutreffendes nationales Gremium zu finden und von der neuen Idee zu überzeugen. Dann ergeben sich die nachfolgenden Möglichkeiten der Einbringung:

a) national

Sowohl beim DIN als auch beim DKE gibt es die Möglichkeit, eine Art „Vor-Norm“ zu erstellen, die auf weniger Konsens der unterschiedlichen betroffenen Kreise (u.a. Hersteller, Prüfstellen, Anwender, Behörden) beruht und mit einer schnelleren Veröffentlichungsmöglichkeit versehen ist. Das sind eine „DIN SPEC“ bzw. eine „DKE Anwendungsregel“. Derartige Dokumente werden i.d.R. zwei bis drei Jahren nach der ersten Veröffentlichung hinsichtlich der Anwendung überprüft, um diese Dokumente dann in eine Norm zu überführen, bei der dann ein nationales Kommentierungsverfahren und eine Abstimmung erforderlich sind. Natürlich kann auch ohne weiteres eine Norm ohne Umweg über eine „Vor-Norm“ erarbeitet werden, dann mit dem üblichen längeren Konsens-, Kommentierungs- und Abstimmungsverfahren.

b) international

Ähnliche Verfahren gibt es auch auf internationaler Ebene. Bei IEC gibt es ebenfalls unterschiedliche Veröffentlichungsmöglichkeiten, die ebenfalls einen unterschiedlichen Konsenslevel mit unterschiedlichen Kommentierungs- und Abstimmungsphasen beinhalten und somit die Dauer bis zur Fertigstellung beeinflussen. Diese Veröffentlichungen sind:

- TR – Technical Report
- TS – Technical Specification
- IS – International Standard

3. Umsetzung von Forschungsergebnissen

Im Folgenden werden nun einige Forschungsprojekte genannt, die auf unterschiedlichsten Wegen in die Normung eingeflossen sind bzw. es noch werden.

Basierend auf einem PTB-Forschungsvorhaben wurde von Dr.-Ing. Lars Simon im Jahr 2014 die Dissertation [10] zum Thema „Zündwirksamkeit von Ultraschall in explosionsfähigen Atmosphären“ erstellt. Bis dahin gab es Grenzwerte, „die jedoch allein auf theoretischen Abschätzungen in Analogie zu anderen, besser erforschten Zündquellen basieren. Zudem existieren zu diesen Abschätzungen keine verlässlichen Aufzeichnungen oder Veröffentlichungen. Auch ist unklar, wie die Einhaltung des derzeit gültigen Grenzwertes messtechnisch nachgewiesen werden kann.“ In der Zusammenfassung heißt es weiter: „Entsprechend der Untersuchungsergebnisse werden neue Anforderungen für den sicheren Betrieb von Ultraschallanwendungen in explosionsfähigen Atmosphären formuliert und diskutiert. In diesem Zusammenhang werden für Ultraschall in gasförmigen und flüssigen Medien jeweils neue Grenzwerte vorgeschlagen, die eine Anhebung gegenüber den derzeit gültigen um zwei Größenordnungen bei gleichem Sicherheitsniveau bedeuten.“ Im Rahmen der Erstellung zur 7. Ausgabe der IEC 60079-0 wurden diese neuen Erkenntnisse in den existierenden Abschnitt 6.6.3 über einen Änderungsantrag des deutschen nationalen Komitees DKE AK241.0.4 eingearbeitet. Im Jahr 2018 wurde diese neue Normausgabe herausgegeben. Zwischen der Ergebnisveröffentlichung und der Normveröffentlichung lagen also vier Jahre, ehe diese neuen Grenzwerte angewendet werden konnten.

Ein weiteres Beispiel ist die Umsetzung von PTB-Forschungsergebnissen in ein eigenständiges Normenwerk: Die IEC TS 60079-39 aus dem Jahr 2015 legt den Aufbau, die Prüfung, die Installation und die Wartung von Power-i-Geräten fest, die eine elektronisch gesteuerte Begrenzung der Funkdauer verwenden, um ein angemessenes Maß an Eigensicherheit zu gewährleisten. Diese Technische Spezifikation enthält Anforderungen an eigensichere Geräte und Kabel, die zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind, sowie für zugehörige Geräte, die zum Anschluss an eigensichere Stromkreise vorgesehen sind, die in solche Atmosphären gelangen. Ziel ist es, mehr elektrische Leistung in einem eigensicheren Stromkreis bereitzustellen und gleichzeitig ein angemessenes Sicherheitsniveau aufrechtzuerhalten. Für die erfolgreiche praktische Umsetzung der Forschungsergebnisse zu dem Thema „Eigensicheres Energieversorgungssystem mit hoher elektrischer Leistung "Power-i"“ erhielt das Forscherteam schon im Jahr 2010 den Technologietransferpreis der IHK Braunschweig. Zwischen den ersten wissenschaftlichen Veröffentlichungen und der Veröffentlichung der eigenständigen Norm lagen knapp zehn Jahre. Dazu wurde auf Antrag des DKE AK241.0.14 vom zuständigen IEC Gremium SC 31G ein neues Projektteam (PT) gegründet, dass die damals freie Nummer „39“ erhielt. Nach Bildung des PT60079-39 haben dann die internationalen Fachexperten auf Grundlage der Forschungsergebnisse mit den zugehörigen Veröffentlichungen die Norm erarbeitet.

Im Jahr 2013 hat Dr.-Ing. Julia Hornig ihre Dissertation [11] mit dem Titel „Permeable Werkstoffe zur zünddurchschlagsicheren Explosionsdruckentlastung – Gestaltung und Anwendungsmöglichkeiten“ veröffentlicht. Im gleichen Jahr startete ein 2-jähriges TNS-gefördertes PTB-Forschungsprojekt [12], mit dem Ziel, diese Ergebnisse in die Normung einfließen zu lassen. Die dafür notwendigen Vorschläge (Erarbeitung eines Anhangs für die zutreffende Norm IEC 60079-1) wurden schon mit dem deutschen Komitee abgestimmt und dieses neue Verfahren mit internationalen Kollegen besprochen. Da aber die Kommentierungsphase zur 7. Ausgabe der IEC 60079-1 im Jahr 2013 abgeschlossen war, gab es keine Chance, diese Neuerung mit in die 2014 veröffentlichte Ausgabe der Norm einfließen zu lassen. Die Arbeiten an der neuen 8. Ausgabe haben gerade erst begonnen, so dass mit der normativen Umsetzung dieser Forschungsergebnisse frühestens in vier Jahren zu rechnen ist.

4. Zusammenfassung

Die drei Beispiele haben gezeigt, dass es eine relativ lange Zeit dauert, bis die Ergebnisse aus Forschung & Entwicklung in konkrete Normprojekte eingeflossen sind. Es sollte daher schon mit Beginn eines entsprechenden Forschungsprojektes über die Einbindung des zutreffenden nationalen Normungsgremiums nachgedacht werden, damit sowohl frühzeitig die Fachexperten informiert sind und dies in die Planungen zur Überarbeitung einer Norm berücksichtigen können, als auch damit technische Rückmeldungen der Fachexperten in den inhaltlichen und fachlichen Ablauf eines Forschungsprojektes einfließen können.

Literaturverzeichnis

- [1] abgerufen unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Norm> am 19. März 2019 um 10:57 Uhr
- [2] abgerufen unter <https://www.duden.de/rechtschreibung/Norm> am 19. März 2019 um 11:16 Uhr
- [3] abgerufen unter <https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/normen-und-recht/rechtsverbindlichkeit-durch-normen> am 19. März 2019 um 11:22 Uhr
- [4] abgerufen unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Normung> am 19. März 2019 um 11:08 Uhr.
- [5] abgerufen unter <https://www.iec.ch/tc31> am 19. März 2019 um 11:59 Uhr
- [6] SMB decision 129/27 von IEC und TMB decision 34/2007 von ISO
- [7] RICHTLINIE 2014/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung)
- [8] abgerufen unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Evolution> am 19. März 2019 um 14:42 Uhr
- [9] Auszug aus ISO/IEC Directive Part 2 Abschnitt 7 „Verbal forms for expressions of provisions“, Ed. 8 aus 2018
- [10] <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00058266>
- [11] <https://www.shaker.de/de/content/catalogue/index.asp?lang=de&ID=8&ISBN=978-3-8440-1835-6&search=yes>
- [12] Förderrichtlinie „Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen (FuE) durch Normung und Standardisierung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (TNS), bis Ende 2014