

# DEUTSCHE RAUMFAHRT-NORMUNGSAKTIVITÄTEN IM EUROPÄISCHEN UND INTERNATIONALEN RAHMENWERK

S. Bonk, Dr. A. K. Jain, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR),  
Linder Höhe, 51147 Köln, Deutschland

## Zusammenfassung

Raumfahrtanwendungen sind heutzutage wesentliche Werkzeuge für Dienstleistungen der Ökonomie, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft. Die starke Ausrichtung der Raumfahrtindustrie auf internationale Kooperationen stellt dabei eine hohe Anforderung an eine Harmonisierung der Systeme, Verfahren und Technik, um Zuverlässigkeit, Sicherheit und Kosteneffizienz in Raumfahrtprojekten zu garantieren.

Globale Normen und ihre Implementierung sind hier ein probates und effektives Werkzeug um Klarheit bezüglich zukünftiger Investitionen im privaten und öffentlichen Bereich zu schaffen. Sie sichern die Zukunftsfähigkeit von Entwicklungen und innovativen Potentials. Die europäische und deutsche Raumfahrtindustrie und die Raumfahrtagenturen unterstützen diesen kooperativen Ansatz durch gemeinsame europäische Standards.

In diesem Artikel sollen nun verschiedene Normungsaktivitäten im Bereich Raumfahrt auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene dargestellt und ein Überblick über die Harmonisierungsansätze der verschiedenen nationalen und internationalen Normungsorganisationen vermittelt werden.

## 1. EINLEITUNG

Raumfahrt ist heute ein internationales Geschäft welches durch Kooperationen verschiedener Organisationen aus Wirtschaft, Forschung und Behörden geprägt ist. Dabei stehen die Kooperationspartner immer wieder vor der Herausforderung sich auf gemeinsame Methoden und Schnittstellen zu einigen.

So enthalten Projekte zur Erforschung des Weltraums wie z.B. Raumsonden und Weltraumteleskope Experimente und Instrumente, die von verschiedenen internationalen Firmen und wissenschaftlichen Einrichtungen gebaut wurden und die mit dem Gesamtkonzept des Raumfahrzeugs harmonisiert werden müssen. Eine Störung des Betriebs durch negative Wechselwirkungen kann hier hohe Kosten verursachen und schlimmstenfalls zum kompletten Fehlschlag einer Mission führen.

Im Bereich der kommerziellen Raumfahrt steht dahingegen das Interesse im Vordergrund, dass die angebotenen Dienste wie z.B. Satellitennavigation, Telekommunikation oder Erdbeobachtung einem breiten Anwenderkreis zur Verfügung stehen. Hier sind die einheitlichen Schnittstellen wichtig, auf die sich Nutzer und Entwickler satellitengestützter Dienste und Anwendungen beziehen können, um so ihre Produkte zukunftssicher und anwendungsorientiert für den Markt zu entwickeln.

In den letzten Dekaden haben sich Normen als probates und effizientes Mittel herauskristallisiert, um diese Schnittstellen zu definieren und zu kommunizieren. Wichtig ist bei der Erarbeitung dieser Normen und Standards vor allem darauf zu achten, dass es nicht zu Duplizierung von Anforderungen kommt und dass auch deutsche Forderungen und Know-how in die weltweiten Normungsaktivitäten eingebracht werden. Das DLR als Raumfahrtagentur über-

nimmt für Deutschland durch die aktive Teilnahme und Interessenvertretung in nationalen, europäischen und internationalen raumfahrtrelevanten Normungsverbänden und Konsortien eine wichtige Koordinierungsfunktion in der Raumfahrt, um so die Innovationsteilnehmer – Forschung, Industrie und Behörden – in einer gestaltenden Rolle zusammenzubringen.

## 2. NUTZEN DER NORMUNG

Normung wird definiert als „planmäßige, durch die interessierten Kreise gemeinschaftlich durchgeführte Vereinheitlichung von materiellen und immateriellen Gegenständen zum Nutzen der Allgemeinheit“ [1]. Im generellen ist Normung eine Tätigkeit um Festlegungen für die allgemeine und wiederkehrende Anwendung zu treffen, die sich auf aktuelle oder absehbare Probleme beziehen. Es soll so ein möglichst optimaler Ordnungsgrad in dem gegebenen Zusammenhang erzielt werden [2].

Ziel ist es, mittels Normung einer technischen und wirtschaftlich unerwünschten Vielfalt entgegenzuwirken. So soll der stärker werdenden Verflechtung und dem Bedarf an vereinheitlichten Lösungen im wirtschaftlichen, behördlichen und wissenschaftlichen Bereich Rechnung getragen werden und einheitliche Lösungen zur Verfügung gestellt werden.

Gerade im Bereich der Raumfahrt zeigt sich der immense Nutzen der Normung. Normen vereinfachen den Alltag, sparen Zeit und Geld und dienen als Wissenstransfer zwischen Forschung und Industrie. Weiterhin definieren sie einheitliche Schnittstellen, mit denen verschiedene Interessengruppen aus Industrie und Forschung ihre Projekte zuverlässig planen und realisieren können. Gleichzeitig garantieren Normen auch im generellen gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle. Im europäischen Raumfahrt-

Vertragswesen sind Normen ein wichtiger Bestandteil, erleichtern sie doch für den Auftraggeber und Auftragnehmer die Formulierungen und Abstimmungen der Rahmenbedingungen und Leistungsinhalte.

Für die Forschung sind Normen ein wichtiges Mittel um sich Alleinstellungsmerkmale zu erarbeiten, Innovation anwendungsorientiert umzusetzen und Kooperationen mit Industriepartnern einzuleiten. Weiterhin ergeben sich aus der direkten Mitarbeit in Normungsgremien eine Wissensquelle für neue Forschungsthemen und ein Wissensaustausch mit nationalen und internationalen Fachkräften.

Die Vorteile von Normung hat auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) erkannt. Eine Studie belegt [3], dass jährlich circa ein Prozent des deutschen Bruttosozialprodukts durch Normierung eingespart werden kann. Um dieses Potenzial noch zu erhöhen, sollen neue Technologien schon im Entwicklungsprozess standardisiert werden. Dazu hat das BMWi ein normungspolitisches Konzept der Bundesregierung erstellt [4], welches 2009 unter Mitarbeit des DLR veröffentlicht wurde.

In Deutschland haben auf dieses normungspolitische Konzept der Bundesregierung der DIN e.V. mit einer deutschen Normungsstrategie [5] sowie der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) e.V. mit einem Positionspapier zu den zukünftigen Zielen der deutschen Normung [6] reagiert. Im Bereich der Luft- und Raumfahrt hat das DLR als eine der ersten Organisationen Normung als einen wichtigen Eckpunkt in seiner strategischen Ausrichtung identifiziert und entsprechende normungsstrategische Ziele definiert.

### 3. NATIONALE, EUROPÄISCHE UND INTERNATIONALE NORMUNG

Für die deutsche Raumfahrt sind im Rahmen von Normungsaktivitäten drei Ebenen zu unterscheiden. Neben der rein nationalen gibt es als wichtigstes Element zuerst einmal die durch den kooperativen Ansatz der europäischen Raumfahrtaktivitäten etablierte europäische Ebene, in der sich die Raumfahrtagenturen und Industrien der europäischen Länder einbringen. Darüber hinaus bekommt in den letzten Jahren verstärkt die internationale Ebene Bedeutung, die für multinationale Raumfahrtkooperationen mit der amerikanischen, russischen, chinesischen oder japanischen Raumfahrtagentur wichtig ist.

#### 3.1. Nationale Ebene

Auf nationaler Ebene sind die Normungsaktivitäten beim Deutschen Institut für Normung (DIN) e.V. angesiedelt. Dort existiert das Normungsausschuss NA131 „Luft- und Raumfahrt“ mit seinen untergeordneten Fachbereichen zu verschiedenen Themenschwerpunkten der Luft- und Raumfahrt (siehe BILD 1). Besondere Bedeutung für die Raumfahrt haben hierbei der Fachbereiche 5 „Sicherheit, Qualität, Managementverfahren“, der Fachbereich 6 „Raumfahrt“ und der neu gegründete Fachbereich 10 „Interoperabilität von Informations-, Kommunikations- und Navigationssystemen.“

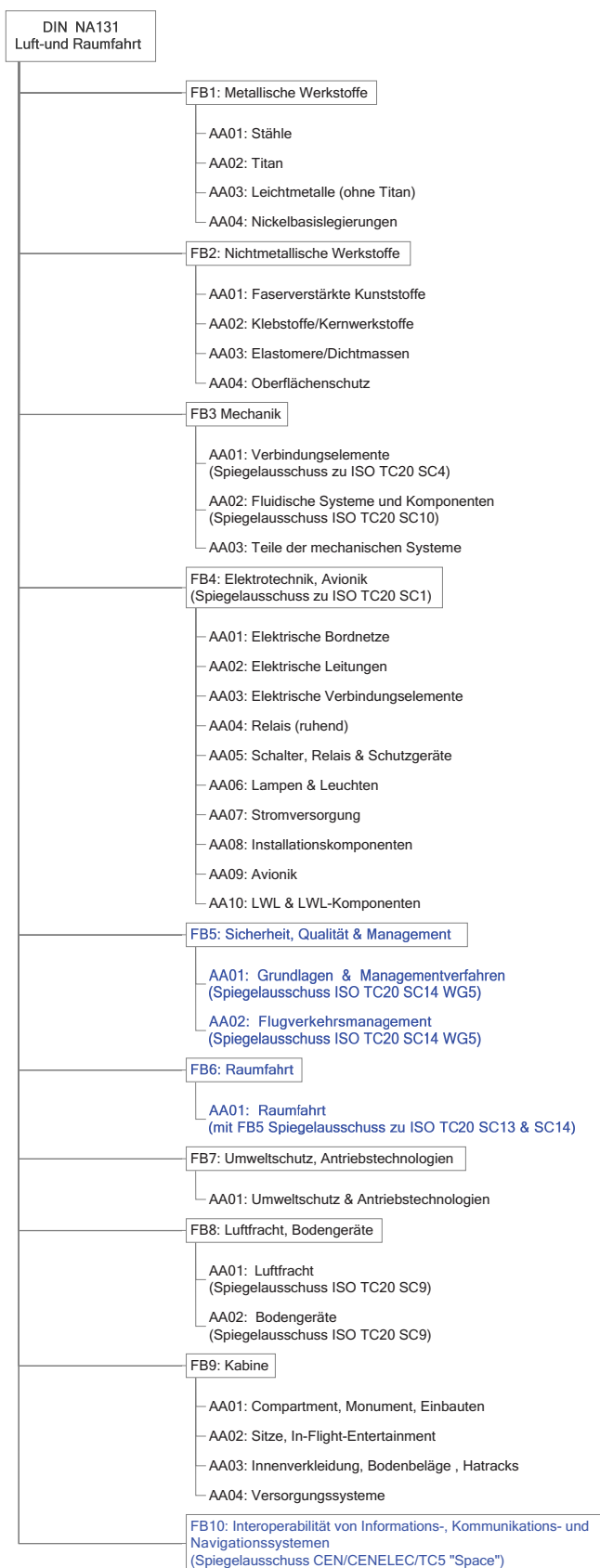


BILD 1. Aufbau des Normungsausschusses DIN NA131 „Luft- und Raumfahrt“

Die Aufgabe dieser drei Fachbereiche und der ihnen zugeordneten Arbeitsausschüsse ist die Erstellung und Pflege von Normen zu Management, Qualität und Sicherheit von Luft- und Raumfahrtprojekten, zu neuen Technologien und Methoden in der Raumfahrt und zu raumfahrtgestützten, terrestrischen Anwendungen. Durch die Rahmenbedingungen der deutschen und europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie liegt der derzeitige Schwerpunkt in der Erarbeitung europäischer Normen, wobei durch wachsende multinationale Projekte ein Trend zur internationalen Norm deutlich wird.

Neben der Erstellung und Pflege von Normen ist eine weitere Aufgabe dieses Normungsgremiums international stattfindende Normungsaktivitäten auf die nationale Ebene zu spiegeln und so den nationalen, interessierten Kreisen zwecks Kommentierung und Mitarbeit zur Kenntnis zu bringen. Die so gebündelten und aufeinander abgestimmten deutsche Normungsinteressen und -aktivitäten sichern der deutschen Forschung und Industrie ein einheitliches und starkes Auftreten im europäischen und internationalen Umfeld.

### 3.2. Europäische Ebene

Auf europäischer Ebene spielt der Europäische Standardisierungsverband ECSS<sup>1</sup> eine tragende Rolle in der europäischen Raumfahrt. Gegründet 1993 von den europäischen Raumfahrtagenturen und der Raumfahrtindustrie definiert dieser Verband Normen, die in den europäischen Raumfahrtprojekten zum Einsatz kommen und dort direkt als Grundlage von Verträgen dienen. Die herausgegebenen Standards behandeln dabei die Themen Projektmanagement, Produktsicherung, Raumfahrttechnik und Nachhaltigkeit für Raumfahrtprojekte.

Das DLR als deutsche Raumfahrtagentur und Partner der anderen europäischen Agenturen arbeitet in diesem Verband aktiv mit und stellt im Rahmen der Umsetzung auf nationaler Ebene die Benutzung und Einhaltung dieser dort definierten Standards innerhalb der eigenen Raumfahrtprojekte sicher.

Um über den die reinen Raumfahrtsysteme betreffenden Bereich (Satelliten, Trägerraketen usw.) hinaus den Bereich der raumfahrtbasierten Anwendungen wie z.B. Satellitennavigation oder Erdbeobachtung abzudecken, wurde im Februar 2012 offiziell das neue europäische Normungsgremium CEN/CENELEC/TC 5 "Space" gegründet. Es ist ein Gemeinschaftsprojekt der drei europäischen Normungsorganisationen CEN<sup>2</sup>, CENELEC<sup>3</sup> und ETSI<sup>4</sup> mit Beteiligung der ECSS. Das Sekretariat wird im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt geführt. Das Gremium soll europäische Normen für die Raumfahrtindustrie auf Grundlage eines Mandats der Europäischen Kommission erarbeiten [7].

Das Arbeitsgebiet des neuen Technischen Komitees wird ein sehr breites Spektrum abdecken. Zu den vorgesehe-

<sup>1</sup> European Cooperation of Space Standardization

<sup>2</sup> Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)

<sup>3</sup> Comité Européen de Normalisation Électrotechnique (Europäische Komitee für elektrotechnische Normung)

<sup>4</sup> European Telecommunications Standards Institute (Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen)

nen Themenfeldern gehören u. a. die Interoperabilität und Integration von Mobil- und Festsatellitensystemen mit terrestrischen Systemen, die Überwachung der Weltraumlageerfassung, Nutzlastschnittstellen für Trägersysteme, Katastrophenmanagement und der Schutz des Planeten. Ziel ist es, ein europäisches Normenwerk zu schaffen, das für alle derzeitigen und zukünftigen Raumfahrtprojekte gilt. Dies betrifft beispielsweise das Satellitennavigationssystem Galileo, Raketen-Startanlagen, die internationale Raumstation sowie andere internationale Programme. Eine Abstimmung mit den internationalen Normungsaktivitäten ist dabei ein wichtiger und essentieller Punkt der Arbeit dieses Normungsgremiums.

Standards die auf dieser Ebene erarbeitet werden, im speziellen Normen für die Raumfahrt, werden als europäische EN-Norm veröffentlicht und der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Dazu existiert eine Kooperation zwischen den unterschiedlichen Standardisierungsorganisationen und Konsortien.

### 3.3. Internationale Ebene

Auf der globalen Ebene muss man zwei Organisationen nennen, die im Bereich der Luft- und Raumfahrtnormung von essentieller Bedeutung sind: die internationale Organisation für Normung ISO<sup>5</sup> und die internationale Luft- und Raumfahrt Qualitätsgruppe IAQG<sup>6</sup>, welche ein Interessenverbund des weltweiten Luft- und Raumfahrtsektors mit dem Schwerpunkt Qualitätsnormen ist.

Für die Raumfahrt ist bei der ISO das technische Komitee „Aircraft and Space Vehicles“ zuständig. Hier standardisieren zwei Unterkomitees die Raumfahrtaktivitäten: Das „Space Data and Information Transfer Systems“ (ISO TC20 SC13) kümmert sich vornehmlich um Datenübertragungsstandards und Standardisierung der Bodeninfrastruktur um vereinheitlichte Kommunikationsstrukturen zwischen Satelliten und Bodenstationen zu erarbeiten. Ziel ist eine Vereinfachung der Missionskontrolle, Erhöhung der Redundanz und eine Reduktion von Missionskosten. Dabei werden hier im Wesentlichen die globalen Empfehlungen der Organisation CCSDS<sup>7</sup> – internationale Organisation der führenden Raumfahrtagenturen für die Ausarbeitung einheitliche Methoden der Datenkommunikation – als ISO-Standards übernommen. Im Subkomitee „Space Systems and Operations“ (ISO TC20 SC14) widmen sich Mitglieder aus zwölf Ländern in sieben Arbeitsgruppen der Standardisierung von

- Entwurf, Konstruktion und Herstellung,
- Schnittstellen zwischen Nutzlast, Rakete und Bodensystemen,
- System- und Nutzlastintegration und Test,
- Betrieb und Unterstützung durch Bodensysteme,
- natürliche und künstliche Weltraumumgebung,
- Projekt- und Qualitätsmanagement,
- Werkstoffe und Materialbearbeitungsprozesse,
- Vermeidung von Weltraummüll.

Die dort erarbeiteten Standards werden als ISO-Norm publiziert und der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

<sup>5</sup> International Organization for Standardization

<sup>6</sup> International Aerospace Quality Group

<sup>7</sup> Consultative Committee for Space Data Systems

Im Bereich der Qualitätsnorm ist die IAQG die maßgebende Organisation. Sie ist ein Verband der Luft- und Raumfahrtindustrie, gegründet mit der Aufgabe, einen einheitlichen Qualitätsstandard für den Bereich der Luft- und Raumfahrt zu etablieren. Hier sind über die Jahre die Standards der 9100-Reihe entstanden, die entsprechend als ISO-, EN-, oder nationale Standards (DIN<sup>8</sup>, AS<sup>9</sup> usw.) veröffentlicht werden. Der Raumfahrtsektor ist von den IAQG Aktivitäten insoweit betroffen, da viele Lieferanten für Raumfahrtkomponenten heutzutage auch in der Luftfahrt tätig sind. Umso ein doppeltes Qualitätsmanagement zu vermeiden, finden die speziellen Anforderungen der Raumfahrt Eingang in die entsprechenden Normen der 9100-Reihe. Dazu wurden in den Sektor-Organisationen – amerikanischer (AAQG<sup>10</sup>), asiatisch-pazifischer (APAQG<sup>11</sup>) und europäischer Sektor (EAQG<sup>12</sup>) – entsprechenden Arbeitsgruppen, die sogenannten „Space Forums“ eingerichtet. Diese kommentieren und bearbeiten Standards mit Blick auf die Raumfahrtinteressen. Das DLR ist Teilnehmer an den EAQG und IAQG Space Foren.

#### 4. DER NORMUNGSPROZESS

Normung wird als Allgemeingut betrachtet. Daher kann jede an der Normung interessierte Partei Themen oder Projekte für eine Normung vorschlagen. Ebenso ist eine Mitarbeit in den verschiedenen Normungsgremien möglich, hier wird jedoch verständlicherweise auf entsprechende Fachkompetenz der an der Normung Beteiligten Wert gelegt.

Der Normungsprozess ist international als ein fünfstufiger Prozess vereinheitlicht worden (siehe BILD 2). Nach dem Antrag, bei dem ein Thema als neues Projekt zur Normung vorgeschlagen und geprüft wird, folgen die Erstellung eines ersten Arbeitspapiers, des Normentwurfs, Die Erstellung der Druckvorlage und schlussendlich die Publikation des Standards.

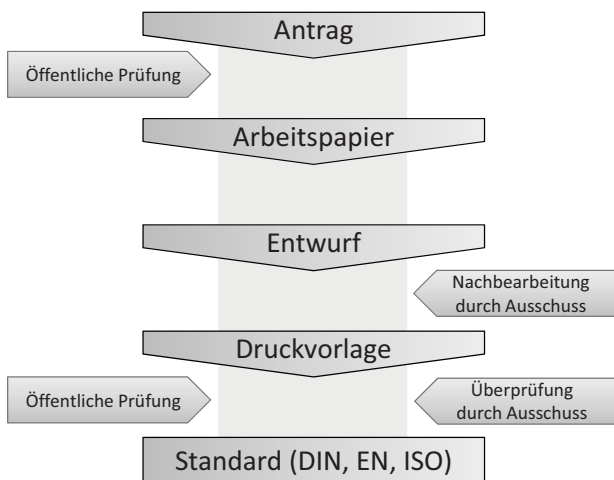


BILD 2. Verlauf eines nationalen/internationalen Normungsprozesses

<sup>8</sup> Deutsche Industrienorm

<sup>9</sup> American Standard

<sup>10</sup> Americas Aerospace Quality Group

<sup>11</sup> Asia-Pacific Aerospace Quality Group

<sup>12</sup> European Aerospace Quality Group

Der Prozess der Normung in der oben beschriebenen Form ist aufgrund der Beteiligung verschiedener Interessengruppen ein mehr oder weniger langwieriger Prozess und kann daher in seiner zeitlichen Dauer stark variieren. Immer wieder müssen in den einzelnen Normungsstufen Entwürfe zwischen Institutionen und Einrichtungen vieler Länder zwecks Kommentierung und Bewertung hin- und hergeschickt werden. Erst wenn ein entsprechender Konsens herrscht – der auf internationaler Ebene viel schwerer zu erreichen ist, als auf europäischer oder nationaler Ebene – kann die nächste Stufe im Normungsprozess in Angriff genommen werden. Doch vom Ergebnis profitieren die mitarbeitenden Länder und ihre Industrie, da so eine Verbesserung und Wirtschaftlichkeit erreicht wird und Prozesse erleichtert werden.

Nach der Publikation eines Standards ist aber der Prozess der Normung nicht abgeschlossen. In Fällen, wo Änderungswünsche an die Normungsorganisationen durch Dritte herangetragen werden, kann eine Prüfung eines Standards erfolgen und gegebenenfalls eine Überarbeitung eingeleitet werden. Darüber hinaus wird auch eine standardmäßig erneute Prüfung alle 3 bzw. 5 Jahre (neuere bzw. etablierte Standards) durchgeführt, ob der Standard in seiner Form noch Relevanz hat oder überarbeitet werden muss. Mit diesem Verfahren soll die Aktualität und Weiterentwicklung von Normen und Standards sichergestellt werden.

#### 5. NORMUNG IM DLR

##### 5.1. Aktuelle Situation

Das DLR nimmt seine gesellschaftliche Verantwortung wahr und hat sich in seinen Leitlinien zur Einhaltung von Gesetzen, Normen und behördlichen Auflagen verpflichtet. Zurzeit werden circa 1.500 Normen im DLR angewendet, unter anderem zu Themen wie Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Qualitätsmanagement und Informationstechnologien. Diese haben ein Vielfaches an Werknormen und -spezifikationen ersetzt und einen wesentlichen Beitrag zur Harmonisierung innerhalb des gesamten DLR geleistet.

Um sich die Vorteile einer zeit- und kostengünstigen Umsetzung von bestehenden bzw. neuentwickelten Normen in der deutschen Raumfahrtplanung zu sichern, ist das DLR in allen wesentlichen raumfahrtbezogenen Normungsorganisationen vertreten. Ein besonderer Wert wird dabei auf einen aktiven, systematischen und koordinierten Ansatz in der Normenarbeit und der Interessenvertretung gelegt. Als Raumfahrtagentur übernimmt das DLR dabei für Deutschland eine wichtige Koordinierungsfunktion, um so die Innovationsteilnehmer – Forschung, Industrie und Behörden – in einer gestaltenden Rolle zusammenzubringen.

Über die Jahre haben so die verschiedenen DLR Einrichtungen und Institute mit dem Schwerpunkt Raumfahrt – z.B. das Raumfahrtmanagement, das deutsche Raumflugkontrollzentrum GSOC, die Qualitäts- und Produktsicherung, die Simulations- und Softwaretechnik SISTEC – in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern über 1.600 internationale Raumfahrtstandards und -spezifikationen erarbeitet. Ein Großteil dieser Standards findet seine Anwendung in den diversen nationalen und europäischen Raumfahrtprojekten.

Beispiele für diese Normungsaktivitäten sind z.B. in Zusammenarbeit mit Industriepartnern entstandene ISO-Entwürfe zum „Technologiereifegrad“ und zu einem Testverfahren zur „Vibrationstestung mit Methoden der limitierten Kraftbegrenzung“.

Ein weiteres aktuelles und sehr wichtiges Beispiel für die ständig wichtiger werdende internationale Kooperation im Bereich Normung ist das Thema des Weltraumschrotts und seiner Vermeidung. Um das Risiko von Kollisionen im All mit Trümmerteilen älterer Missionen zu vermeiden, muss erreicht werden, dass z.B. im Falle der Separation eines Satelliten von seiner Rakete keine bzw. geringe Rückstände entstehen. Abgesprengte Bolzen könnten sonst durch ihre unkontrollierte Bewegung an anderen orbitalen Systemen Schäden verursachen. Um dies zu verhindern muss nun ein Mechanismus gefunden werden, der möglichst wenige Teile freisetzt. Ist ein solcher Mechanismus oder Methode gefunden, so ist der möglichst flächendeckende Einsatz wünschenswert, der durch die Bereitstellung als internationale Norm forciert würde.

Aus diesem Grund haben sich die nationalen europäischen Raumfahrtagenturen zusammengefunden und an einer Empfehlung zur Vermeidung von Weltraummüll gearbeitet, Zeitgleich liefen jedoch auch Diskussionen bei ISO und den Vereinten Nationen (UN), daher entschloss sich ECSS, den Vorschlag als europäischen Beitrag in dem entsprechenden ISO-Gremien einzubringen und mit einer europäischen Arbeitsgruppe zu betreuen. Im Zuge dieser internationalen Zusammenarbeit ist der Hauptstandard ISO 24113 mit Anforderungen zur Vermeidung von Weltraummüll entstanden. Ergänzt wird dieser Hauptstandard durch circa vierzehn Substandards, in denen die Umsetzung der Anforderung beschrieben wird. Die Aktualisierung und Pflege dieser Standards obliegt den Fachexperten des ISO Subkomitees SC14 des technischen Komitees TC20.

## 5.2. Zukunft der Normung im DLR

Das DLR selbst sieht Normung als einem essentiellen Bestandteil seiner eigenen strategischen Ausrichtung an. Daher wird ein Ausbau der Mitarbeit in den verschiedenen nationalen und internationalen Normengremien angestrebt, um so weiterhin die DLR eigene Fachkompetenz in die Normungsarbeit einzubringen. Das DLR – als nicht-gewinnorientierte Organisation – erfüllt so seine gesellschaftliche Verantwortung, Wissensvermittlung und wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland zu fördern. Dies soll neben den Aktivitäten im Bereich der Raumfahrtnormung auch für die Bereiche Luftfahrt, Verkehr und Energie geschehen.

Zu diesem Zweck baut das DLR seine Aktivitäten bei der Normenarbeit auch intern verstärkt aus, die mit der Einführung des Verfahrens zur Entwicklungsbegleitenden Normung (EBN) im Jahr 2002 begonnen haben. Der Prozess findet nun eine Überarbeitung und soll als Forschungs- und Entwicklungsbegleitende Normung (FEBN) verstärkt den Schwerpunkt „Normung im Forschungsbereich“ berücksichtigen, um so die speziellen Bedürfnisse von Wissenschaftler besser anzusprechen. Besonderer Wert wird dabei auf eine verbesserte Identifikation von Normungspotenzialen in den verschiedenen Forschungsschwerpunkten des DLR gelegt. Weiterhin soll durch die Etablierung von

zentralen Unterstützungsprozessen und regelmäßigen Informationsveranstaltungen innerhalb des DLR eine höhere Sensibilisierung der Mitarbeiter in den verschiedenen Instituten und Einrichtungen erreicht werden.

Zu diesem Zweck wird ein direkter Dialog zwischen den jeweiligen DLR-Wissenschaftlern und den Normungsorganisationen seitens der DLR eigenen Normungsabteilung initiiert. So kann der Wissenschaftler Einfluss auf den Normierungsprozess bei Organisationen wie DIN, CEN, ISO oder ECSS ausüben, und so sein entsprechendes Fachwissen einfließen lassen.

Ziel ist es, Innovationen und Know-how so schneller in anwendungsorientierten Entwicklungen und Produkte umzusetzen und das DLR als attraktiven und kompetenten Technologiepartner für Wirtschaftsunternehmen aufzuzeigen. Der Transfer von Forschungsergebnissen ist nur durch eine aktive Normengestaltung realisierbar.

## 6. FAZIT

Normung ist ein essentieller Bestandteil der Raumfahrtaktivitäten geworden. Sie hilft bei der Definition einheitlicher Schnittstellen, reduziert so die Kosten und sorgt für mehr Sicherheit in den verschiedenen multinationalen Raumfahrtprojekten.

Gleichzeitig sorgt sie durch eine verbesserte Verbreitung von Innovationen und Wissen für eine bessere Anwendung und Nutzung raumfahrtbasierter Systeme.

Durch den immer stärker werdenden Aspekt der Multinationalität von Raumfahrtaktivitäten ist eine internationale Ausrichtung der Normungsarbeit ein immens wichtiger Faktor, damit deutsche Raumfahrtaspekte in Zukunft Berücksichtigung finden.

## 7. QUELLEN

- [1] DIN820 Teil 1, DIN e.V., Berlin, 2005
- [2] EN45020, CEN/CENELEC, Brüssel, 1998
- [3] Gesamtwirtschaftlicher Nutzen der Normung: Zusammenfassung der Ergebnisse; wissenschaftlicher Endbericht mit praktischen Beispielen, DIN e.V., Berlin, 2000
- [4] Normungspolitisches Konzept der Bundesregierung, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Berlin, 2009
- [5] Die deutsche Normungsstrategie aktuell, DIN e.V., Berlin, 2009
- [6] Normung zukunftsfähig gestalten, Positionspapier, BDI-Drucksache Nr. 409, Bundesverband der Deutschen Industrie e.V., Berlin, 2008
- [7] M/415 EN, Programming Mandate addressed to CEN, CENELEC and ETSI to establish Space Industry standards, European Commission, Brussels, 2007