

**Automation, Software und Informationstechnologie**

**Prüfbericht über die Änderungsprüfung des  
sicherheitsgerichteten Automatisierungssystems  
HIMA H41q: H41q-MS, H41q-HS, H41q-HRS  
HIMA H51q: H51q-MS, H51q-HS, H51q-HRS  
des Herstellers HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG**

**Bericht-Nr.: 968/EZ 129.16/10**

**Datum: 09.11.2010**

**Prüfbericht über die Änderungsprüfung des  
sicherheitsgerichteten Automatisierungssystems  
HIMA H41q: H41q-MS, H41q-HS, H41q-HRS  
HIMA H51q: H51q-MS, H51q-HS, H51q-HRS  
des Herstellers HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG**

<b>Bericht-Nr.:</b>	968/EZ 129.16/10
<b>Datum des Berichtes:</b>	09.11.2010
<b>Seitenzahl ohne Anlagen:</b>	11
<b>Prüfgegenstand:</b>	HIMA H41q: H41q-MS, H41q-HS, H41q-HRS HIMA H51q: H51q-MS, H51q-HS, H51q-HRS Betriebssystem BS41q/51q - v7.0-8 (07.14)
<b>Auftraggeber/Hersteller:</b>	HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG Industrie-Automatisierung Albert-Bassermann-Straße 28 68782 Brühl
<b>Auftrags-Nr. des Auftraggebers/Datum:</b>	Rahmenvertrag HIMA/TÜV vom 02.09.2004
<b>Prüfinstitut:</b>	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Automation, Software und Informationstechnologie Am Grauen Stein 51105 Köln
<b>Angebots-Nr. des Prüfinstitutes/Datum:</b>	Vorschlag zum Rahmenvertrag HIMA/TÜV von 10.2002
<b>Auftrags-Nr. des Prüfinstitutes/Datum:</b>	10450446 vom 01.07.2010
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Oliver Busa Dipl.-Ing. Klaus Kemp
<b>Prüfort:</b>	siehe Prüfinstitut
<b>Zeitraum der Prüfung:</b>	Mai 2010 - November 2010

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Dieser Bericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüfinstitutes nicht **auszugsweise** vervielfältigt werden.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
1	Aufgabenstellung	4
2	Prüfgrundlagen	4
2.1	Normen	4
3	Identifizierung des Prüfgegenstandes	5
3.1	Dokumentation des Herstellers	5
3.2	Dokumentation des Prüfinstituts	6
4	Durchgeführte Prüfungen und Prüfergebnisse	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Functional Safety Management	7
4.3	Inspektion der Dokumentation	7
4.4	Fehlervermeidende Maßnahmen	8
4.5	Fehlerbeherrschende Maßnahmen	8
4.5.1	Prüfungen zur elektrischen Sicherheit und Beständigkeit gegenüber Umgebungsbedingungen	8
4.6	Anforderungen der EN ISO 13849-1	9
4.7	Überprüfung der Anforderungen aus den applikationsspezifischen Standards	11
5	Zusammenfassung	11

## 1 Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Änderungsprüfung soll untersucht werden, ob die sicherheitstechnischen Automatisierungsgeräte der H41q/H51q Systemfamilie nach der Umstrukturierung der Software weiterhin die Anforderungen der in Kapitel 2.1 aufgeführten Standards erfüllen.

Darüber hinaus soll geklärt werden, ob die sicherheitstechnischen Automatisierungsgeräte auch die Anforderungen der EN ISO 13849-1 für Kat.4/PL e erfüllen. Ebenso wurden die neuen Ausgabestände der EN 61131-2 [13], EN 54-2 [12] sowie der NFPA 72 [8] in der Hinsicht berücksichtigt ob sich hieraus neue Anforderung ergeben, beziehungsweise ob diese nicht im Widerspruch zu den Ergebnissen aus den vorangegangenen Prüfungen stehen.

## 2 Prüfgrundlagen

### 2.1 Normen

#### Funktionale Sicherheit

- [1] IEC 61508:2000, parts 1 - 7  
Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems

#### Applikationsspezifische Standards

- [2] EN ISO 13849-1:2008  
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen  
Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
- [4] IEC 61511:2004, parts 1 - 3  
Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector
- [5] EN 50156-1:2004  
Electrical Equipment for Furnaces  
Part 1: Requirements for Application Design and Installation
- [6] NFPA 85:2007  
Boiler and Combustion Systems Hazards Code
- [7] NFPA 86:2007  
Standard for Ovens and Furnaces
- [8] NFPA 72:2010  
National Fire Alarm Code
- [9] EN 298:2003  
Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans
- [10] EN 12067-2:2004  
Gas/air ratio controls for gas burners and for gas burning appliances  
Part 2: Electronic types
- [11] EN 230:2005  
Monobloc Oil Burners  
Safety, control and regulation devices and safety times
- [12] EN 54-2:1997 + AC:1999 + A1:2006  
Brandmeldeanlagen  
Teil 2: Brandmeldezentralen

### Elektrische Sicherheit und Beständigkeit gegenüber Umgebungsbedingungen

- [13] EN 61131-2:2007  
 Programmable Controllers  
 Part 2: Equipment requirements and tests

### Elektromagnetische Verträglichkeit

- [14] EN 61000-6-2:2005  
 Electromagnetic Compatibility (EMC)  
 - Generic Standards  
 - Immunity for Industrial Environments
- [15] EN 61000-6-4:2007  
 Electromagnetic Compatibility (EMC)  
 - Generic emission standard  
 - Residential, commercial, and light industry
- [16] EN 50130-4:1998 + A1:1998 + A2:2003 + Corr. 2003  
 Alarm systems  
 Part 4: Electromagnetic compatibility

## **3 Identifizierung des Prüfgegenstandes**

Gegenstand dieser Prüfung sind die Änderungen des Betriebssystems der sicherheitsgerichteten Automatisierungsgeräte H41q/H51q. Die zu prüfende Version v7.0-8 (07.14) ist eine Modifikation der bereits geprüften Version v7.0-8 (06.04) [R12], diese beinhaltet auch die Änderung der in [R15] geprüften Version v7.0-8 (06.05).

Die Hardware des Systems bleibt unverändert gegenüber den vorangegangenen Prüfungen.

Tabelle 1: Freigegebene Softwareversionen

Lfd. Nr.	Produkt	System	Version	CRC
S1	BS41q/51q	H41q/H51q	7.0-8(07.14)	0x729F

### **3.1 Dokumentation des Herstellers**

Die Produktdokumentation einschließlich der Softwarequellen des Betriebssystems sowie der Testdokumentation wurden vom Hersteller zur Verfügung gestellt und durch das Prüfinstitut archiviert.

Die folgende Tabelle enthält die während der Prüfung betrachteten übergeordneten Dokumente des Herstellers.

Tabelle 2: Entwicklungsdokumente des Herstellers

Nr.	Beschreibung	Rev.	Datum
D1	Dokumentation zu Produkt H51q(e), h51q__over.doc	1.3	2010-09-09
D2	Dokumentationsplan H41q/H51q, p0610pl00.doc	1.2	2010-09-28
D3	Projekthandbuch BS41q/51q V7.0-8 (07.14), p0610h00.doc	1.0	2010-09-21
D4	Lasten- / Pflichtenheft BS41q/51q V7.0-8 (07.14) p0610lp00.doc	0.2	2010-09-08

Nr.	Beschreibung	Rev.	Datum
D5	Auswirkungs- / Änderungsanalyse Betriebssystem BS41q/51q V7.0-8 (07.14), p0610c00.doc	1.8	2010-09-09
D6	Produkt-Dokumentation geänderte Dokumente, p0610d2.doc	1.2	2010-09-28
D7	Testabdeckung Auswirkungs- / Änderungsanalyse der BS-Ausgabe BS41q/51q V7.0-8 (07.14), p0610d3.doc	1.1	2010-09-17
D8	„Average propability of failures on demand“ und „of failures per hour“ für das H41q/H51q System nach IEC 61508	1.9	2005-03-22
D9	Berechnung des MTTFd und des DCavg für das H41q/H51q Systems nach EN 13849	1.3	2010-10-29
D10	Technischer Bericht Nr. 71377503	-	2010-10-28
D11	EMV Prüftabelle für HIQuad, TUEV_HIQUAD_EMV_Übersicht_Rev0_1.xls	0.1	2010-11-08

Tabelle 3: Sicherheits- und Benutzerhandbücher des H41q/H51q Systems

Nr.	Beschreibung	Rev.
D12	H41q/H51q Sicherheitsgerichtete Steuerung H41q/H51q Sicherheitshandbuch, HI 800 012 D	1.0
D13	H41q/H51q Sicherheitsgerichtete Steuerung H41q / H51q Betriebssystemhandbuch BS41q/51q V7.0-8 (07.14), HI 800 104D	1.0

### 3.2 Dokumentation des Prüfinstituts

Tabelle 4: Vorangegangene Prüfberichte

Nr.	Beschreibung
R1	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.00/02 vom 24.05.2002
R2	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.01/03 vom 10.09.2003
R3	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.02/04 vom 08.03.2005
R4	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.03/05 vom 02.05.2005
R5	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.04/05 vom 23.05.2005
R6	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.05/05 vom 08.07.2005
R7	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.06/05 vom 02.08.2005
R8	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.07/06 vom 13.02.2006
R9	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.08/06 vom 27.02.2006
R10	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.09/06 vom 08.03.2006
R11	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.10/06 vom 03.05.2006
R12	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.11/06 vom 10.11.2006
R13	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.12/07 vom 11.07.2007
R14	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.13/07 vom 09.07.2007

Nr.	Beschreibung
R15	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.14/07 vom 04.09.2007
R16	Prüfbericht Nr.: 968/EZ 129.15/08 vom 31.10.2008
R17	Prüfbericht Nr.: 968/FSM 100.07/10 vom 10.08.2010
R18	Prüfbericht Nr.: 968/FSM 101.07/09 vom 23.12.2009

## **4 Durchgeführte Prüfungen und Prüfergebnisse**

### **4.1 Allgemeines**

Die Mess- und Prüfmittel, die in den nachfolgend beschriebenen Prüfungen bei der TÜV Rheinland Group verwendet wurden, unterliegen der regelmäßigen Kontrolle und Kalibrierung. Es wurden nur gültig kalibrierte Geräte benutzt.

Welche Geräte in den verschiedenen Prüfungen eingesetzt wurden, ist in den Unterlagen der Sachverständigen festgehalten.

Bei allen Messungen, die Überlegungen hinsichtlich der Toleranz der Messwerte erforderten, sind diese ebenfalls den Unterlagen der Sachverständigen zu entnehmen.

Wurden Prüfungen in einer externen Prüfstelle oder vom Hersteller durchgeführt und wurden die Ergebnisse aus diesen Prüfungen im Rahmen der hier dokumentierten Prüfung verwendet, dann geschah dies nach einer positiven Bewertung des externen Prüflabors sowie der erzielten Prüfergebnisse im einzelnen entsprechend der Qualitätssicherungsanweisung QMA 3.310.05.

### **4.2 Functional Safety Management**

Die Anforderungen der IEC 61508 [1] und IEC 61511 [4] zur Realisierung, Installation und Wartung eines programmierbaren elektronischen Systems wurden im Rahmen einer Auditierung des Functional Safety Management Systems des Herstellers durch das Prüfinstitut überprüft [R17, R18].

#### Ergebnis

Das positive Ergebnis der Auditierung wurde bei dieser Prüfung berücksichtigt.

### **4.3 Inspektion der Dokumentation**

Die IEC 61508 [1] fordert hinreichende Informationen für jede abgeschlossene Phase des gesamten Sicherheitslebenszyklus der Hard- und Software des sicherheitsgerichteten programmierbaren Systems.

Die Dokumentation des Herstellers ist entsprechend den Anforderungen hierarchisch aufgebaut und umfasst im Wesentlichen die folgenden übergeordneten Zentraldokumente:

- Sicherheits-Anforderungsspezifikationen
- Verifikations- und Validationsplanung
- Architekturdokumente, Designdokumente, Testspezifikationen
- Verifikations- und Testergebnisse

Die Struktur und der Aufbau der Dokumentation geht aus den Arbeitsanweisungen zur Dokumentationsablage und den Dokumentationsplänen hervor [D1-D3].

Im Einzelnen wurde bei der Überprüfung der Unterlagen aus Abschnitt 3.1 auf folgende Punkte geachtet:

- Versionsverwaltung der Unterlagen
- Eindeutige Zuordenbarkeit, Verständlichkeit
- Vollständigkeit der Spezifikation und Dokumentation
- Konsistenz in sich und gegenüber anderen Unterlagen

#### Ergebnis

Die Überprüfung der Herstellerdokumente wurde mit einem positiven Ergebnis abgeschlossen.

#### **4.4 Fehlervermeidende Maßnahmen**

Der Hersteller hat die Änderungen an dem Betriebssystem soweit anwendbar unter Berücksichtigung der Anforderung aus IEC 61508 [1] für SIL 3 durchgeführt und in ausreichendem Maße dokumentiert.

Zum Nachweis der Anwendung und Wirksamkeit der fehlervermeidenden Maßnahmen wurde basierend auf dem vorhandenen zertifizierten QM-System des Herstellers ein gesondertes Functional Safety Management-Audit vorgenommen. Das Ergebnis dieses Audits ist in einem gesonderten Bericht [R17] dokumentiert.

#### Ergebnis

Die angewandten produktspezifischen und übergeordneten fehlervermeidenden Maßnahmen sind ausreichend und erfüllen die Anforderungen der Prüfgrundlagen.

#### **4.5 Fehlerbeherrschende Maßnahmen**

Die nach IEC 61508-2 [1] geforderten Maßnahmen zur Beherrschung von Fehler und Ausfällen während des Betriebes sind entsprechend der geforderten Safe Failure Fraction (SFF) ausgewählt worden.

#### Ergebnis

Die fehlerbeherrschenden Maßnahmen werden durch die durchgeführten Änderungen nicht beeinflusst.

Die vorangegangenen Prüfergebnisse behalten weiterhin Ihre Gültigkeit.

#### **4.5.1 Prüfungen zur elektrischen Sicherheit und Beständigkeit gegenüber Umgebungsbedingungen**

Die Umweltprüfungen wurden basierend auf den geänderten Anforderungen aus dem neuen Ausgabestand der EN 61131-2 [13] teilweise wiederholt und sind in [D10] dokumentiert.

Die geänderten Anforderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit wurden durch den Hersteller bewertet und den bereits durchgeführten Prüfungen gegenübergestellt [D11]. Die Nachtests der geänderten Anforderungen wurden durch den Hersteller wiederholt und mit positivem Ergebnis abgeschlossen.

Die wiederholten Prüfungen wurden in einem akkreditierten Prüflabor bzw. in einem durch das Prüfinstitut anerkannten Prüflabor des Herstellers durchgeführt.

Die Anforderungen an die elektrische Sicherheit sind unverändert. Alle Systemkomponenten sind als geschlossene Betriebsmittel mit der Schutzart IP20 ausgeführt. Die Versorgung der Komponenten muss mit einer Stromversorgung erfolgen, welche die Anforderungen für SELV/PELV erfüllt.

#### Ergebnis

Die notwendigen Umweltprüfungen und Prüfungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit wurden wiederholt und mit positiven Ergebnis abgeschlossen. Die Prüfergebnisse wurden überprüft und anerkannt.

#### **4.6 Anforderungen der EN ISO 13849-1**

Für eine Abschätzung des Performance Levels (PL) müssen die folgenden Parameter bewertet werden:

- Mean Time to dangerous failure (MTTFd)
- Diagnostic coverage (DC)
- Common cause failure (CCF)
- Struktur
- Verhalten unter Fehlerbedingungen
- Sicherheitsbezogene Software
- Systematische Ausfälle
- Ausführen der Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Umgebungsbedingungen

#### Sicherheitstechnische Kenngrößen (PFH, DC, CCF)

Entsprechend der Tabelle 3 aus der EN ISO 13849 ist für ein PL = e ein PFH von mindestens  $10^{-7}$  1/h gefordert. Diese Anforderung ist mit der Anforderungen der IEC 61508 SIL 3 identisch und somit erfüllt.

Für die Abschätzung der Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (CCF) wird ein  $\beta$ -Faktor von kleiner oder gleich 2 % in der EN ISO 13849 angenommen. Für die betrachteten Steuerungssysteme wurden im Rahmen der Qualifizierung nach IEC 61508 die Beta-Faktoren von  $\beta = 2$  % und  $\beta_D = 1$  % ermittelt, so dass eine Abschätzung nach der Tabelle F.1 möglich ist.

#### Struktur

Jede der sicherheitsgerichteten Automatisierungsgeräte aus der H41q/H51q Serie, welche in der Tabelle 5 aufgeführt sind, erfüllen die Anforderungen der IEC 61508 bis SIL 3 sowie die Kategorie 4 der EN 954-1. Somit erfüllen diese Automatisierungsgeräte auch die Architektur-anforderung aus Kapitel 6.2.7 aus [1].

#### Verhalten unter Fehlerbedingungen

Voraussetzung für einen PL = e bezüglich dem Verhalten im Fehlerfall ist, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Wenn diese Erkennung nicht möglich ist, darf eine Anhäufung von unerkannten Fehlern nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Da die betrachteten Systeme die Kategorie 4 der EN 954 erfüllen, erfüllen sie auch die Voraussetzungen bezüglich dem Fehlerverhalten für den PL = e.

#### Sicherheitsbezogene Software

Für den Entwurf- und den Entwicklungsprozess von sicherheitsbezogener Embedded-Software (SRESW) und einem PL = e müssen nach der ISO EN 13849 die Maßnahmen zur Fehlervermeidung entsprechend der IEC 61508-3, SIL 3 angewendet werden. Dies ist für die Embedded-Software dieser Geräte erfüllt.

### Systematische Ausfälle

Die Maßnahmen bezüglich der Vermeidung und der Beherrschung von systematischen Ausfällen, die die ISO EN 13849 fordert, wurden bereits bei der Prüfung nach IEC 61508 betrachtet und erfüllen auch die Anforderungen nach ISO EN 13849.

### Abschätzung der MTTF<sub>d</sub> Werte

Entsprechend dem Anhang K, Tabelle K.1, aus der EN ISO 13849 ist ein PL = e für komplexe, programmierbare Elektronik prinzipiell erreichbar. Entsprechend einer durchschnittlichen Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH) und einen PL = e muss nach Tabelle K.1 die mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall jedes Kanals (MTTF<sub>d</sub>) größer als 30 Jahre betragen. Für die untersuchten Systeme wurden die entsprechenden Daten in [D9] aufbereitet. Dabei wurden die einzelnen Systeme jeweils mit ihren entsprechenden Eingängen und Ausgängen betrachtet. Bei dem Modularen System H41q/H51q wurde eine typische Konfiguration zugrundegelegt. Alle Systeme liegen über der geforderten MTTF<sub>d</sub> und erfüllen somit auch diese Anforderung der EN ISO 13849 für PL = e.

Tabelle 5: Modellübersicht der H41q/H51q System-Familie

<b>Produkt-bezeichnung</b>	<b>Beschreibung sicherheitsgerichtete Baugruppe</b>
F3236	16fach Eingabebaugruppe
F3237	8fach Eingabebaugruppe für Initiatoren und Kontaktgeber mit Leitungsüberwachung
F3238	8fach Eingabebaugruppe, (Ex)i, für Initiatoren und Kontaktgeber mit Leitungsüberwachung
F3240	16fach Eingabebaugruppe 120VAC/DC
F3248	16fach Eingabebaugruppe 48VAC/DC
F3330	8fach Ausgabebaugruppe 12W
F3331	8fach Ausgabebaugruppe mit Leitungsüberwachung 12W
F3333	4fach Ausgabebaugruppe 48W
F3334	4fach Ausgabebaugruppe mit Leitungsüberwachung 48W
F3335	4fach Ausgabebaugruppe (Ex)i
F3348	8fach Ausgabebaugruppe 48V, 24W
F3349	8fach Ausgabebaugruppe mit Leitungsüberwachung 24V/48V, 24W
F5220	2fach Zählerbaugruppe
F6213	4fach Analogeingabebaugruppe
F6214	4fach Analogeingabebaugruppe
F6217	8fach Analogeingabebaugruppe
F6220	8fach Thermoelementeingangsbaugruppe (Ex)i
F6221	8fach analoge Eingangsbaugruppe (Ex)i,
F6705	2fach analoge Ausgabebaugruppe
F7553	Verbindungsbaugruppe EABUS2
F8621A	Coprozessor-Baugruppe
F8625	Ethernet-Kommunikationsbaugruppe
F8626	Profibus- Kommunikationsbaugruppe
F8627	Ethernet- Kommunikationsbaugruppe 10/100BaseT
F8628	Profibus- Kommunikationsbaugruppe
F8650X	Zentralbaugruppe für H51q-MS, HS, HRS
F8652X	Zentralbaugruppe für H51q-MS, HS, HRS

### Ergebnis

Die Prüfung hat gezeigt, dass die in Tabelle 5: Modellübersicht der H41q/H51q System-Familie gezeigten Baugruppen die Anforderungen der EN ISO 13849 für Kat.4 / PL e erfüllen.

#### 4.7 Überprüfung der Anforderungen aus den applikationsspezifischen Standards

Die Überprüfung der relevanten Anforderungen aus den neuen Ausgaben [8] und [12] hat ergeben, dass das H41q/H51q System im Wirkungsbereich der EN54-2 und NFPA 72 weiterhin eingesetzt werden kann.

##### Ergebnis

Das System erfüllt die Anforderungen der applikationsspezifischen Standards [2] bis [12] und ist weiterhin geeignet in Anwendungen der in Abschnitt 2.1 aufgeführten applikationsspezifischen Standards eingesetzt zu werden.

Die Anforderungen und Randbedingungen des Sicherheitshandbuches [D12] sowie der anzuwendenden applikationsspezifischen Standards müssen bei der Projektierung, Umsetzung und Inbetriebnahme berücksichtigt werden.

#### 5 Zusammenfassung

Basierend auf den Ergebnissen der Prüfung der eingereichten Unterlagen kann bestätigt werden, dass das Produkt die Anforderungen der Prüfgrundlagen erfüllt:

EN ISO 13849-1: Kat. 4 / PL e  
IEC 61508: SIL 3

Es ist somit geeignet zum Einsatz in Anwendungen bis Kat. 4 / PL e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach IEC 61508.

Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung [D12] sind zu beachten

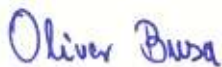
Zur Programmierung von sicherheitsgerichteten Applikation und Konfiguration des H41q/H51q Systems muss die Programmierumgebung ELOP II verwendet werden.

Die jeweils aktuelle Hardware- und Softwareversion ist der aktuell gültigen Liste zur Verfolgung der Versionsfreigaben der Baugruppen und der Firmware zu entnehmen. Diese Liste wird gemeinsam vom Hersteller und von der Prüfstelle freigegeben.

Köln, 09.11.2010  
TIS/ASI/Kst. 968 bu-ke-nie

Bericht nach Review freigegeben:  
Datum: 09.11.2010

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Busa



Dipl.-Ing. Heinz Gall