

# **Sicherheitstechnische Aspekte der Ladebetriebsart 1 nach DIN EN 62196 im Nutzfahrzeugbau**

Eine Auseinandersetzung mit deutschem Recht hinsichtlich der  
sicherheitstechnischen Überprüfung von integrierten Ladegeräten bei  
Nutzfahrzeugen

Projektarbeit im Rahmen des Zertifikatskurses Elektromobilität  
am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte  
Materialforschung IFAM in Bremen von  
**Ing. Thomas Hahn**

Fraunhofer IFAM

Eingereicht bei Stefan Sündermann

Pfarrkirchen, 18.2.2019

Dies ist ein urheberrechtlich geschütztes Werk. Jede Veränderung und Weiterverwendung sind untersagt. Der Download zu informativen Zwecken ist bis auf Widerruf gestattet.

Autor: Ing. Thomas Hahn

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheitstechnische Erläuterungen</b> .....	<b>4</b>
2.1	Differenzierung der Ladebetriebsarten nach DIN EN 62196 .....	5
2.1.1	Ladebetriebsart 1 .....	5
2.1.2	Ladebetriebsart 2 .....	5
2.1.3	Ladebetriebsart 3 .....	6
2.1.4	Ladebetriebsart 4 .....	6
2.2	Problemaufriss galvanische Trennung .....	6
<b>3</b>	<b>Einschlägige rechtliche Grundlagen zur sicherheitstechnischen Überprüfung</b> .....	<b>7</b>
3.1	Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) .....	7
3.2	Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) .....	8
3.3	Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) .....	9
3.4	Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV V3) .....	9
<b>4</b>	<b>Elektrotechnische Beurteilung in Hinsicht auf die sicherheitstechnische Überprüfung ....</b>	<b>10</b>
4.1	Wiederkehrende Prüfung nach BetrSichV .....	10
4.2	Wiederkehrende Prüfung nach TRBS 1201 .....	10
4.3	Wiederkehrende Prüfung nach DGUV V3 .....	11
4.4	Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0701-0702 .....	12
<b>5</b>	<b>Notwendige Qualifikation für die ordnungsgemäße Durchführung einer Prüfung nach DGUV V3</b> .....	<b>13</b>
5.1	Befähigte Person .....	14
5.2	Berufsausbildung .....	17
5.3	Berufserfahrung .....	17
5.4	Zeitnahe berufliche Tätigkeit .....	18
5.5	Leitlinien zur Betriebssicherheitsverordnung des Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik .....	19
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>19</b>
6.1	Ableitung der sicherheitstechnischen Maßnahmen .....	19
6.2	Auswahl und Qualifikation der Mitarbeiter .....	21

## **1 Einleitung**

Die Elektrifizierung des Antriebsstranges bringt neben den technischen Herausforderungen in Entwicklungs- und Fertigungsbereichen auch neue Herausforderungen für die Servicebereiche mit sich. Traditionell mechanisch geprägte Berufe sind plötzlich mit elektrotechnischen Technologien und deren Gefährdungen konfrontiert. Die technische Transformation vom Verbrenner zum E-Motor konfrontiert Arbeitgeber und Verantwortliche Elektrofachkraft in Hinsicht auf die Qualifizierung der Mitarbeiter mit neuen Themen. Einen Teilaspekt dieser Auseinandersetzung möchte diese Arbeit herausheben und so eine Diskussionsgrundlage und Orientierungshilfe für Arbeitgeber und Verantwortliche Elektrofachkraft schaffen.

Bei elektrisch betriebenen Nutzfahrzeugen ist das Ladegerät für die Ladung der Traktionsbatterie oftmals im System integriert. Das wirft zusätzliche sicherheitstechnische Fragen auf, da zum Zeitpunkt des Ladens das Fahrzeug mit dem Niederspannungsnetz verbunden ist.

Welche sicherheitstechnischen Aspekte ergeben sich aus elektrotechnischer Sicht bei Fahrzeugen mit integriertem Ladegerät? Über welche Qualifikation müssen Personen für die Durchführung der wiederkehrenden Überprüfung verfügen?

Im Folgenden wird – nach der Erläuterung der technischen Problemstellung – zunächst der rechtliche Rahmen abgesteckt, den der deutsche Gesetzgeber vorgibt. Danach werden der technische Systemaufbau und die dadurch notwendigen Schutzmaßnahmen beschrieben. Anschließend wird auf Grundlage der gesetzlichen und unfallversicherungsrechtlichen Vorgaben der Qualifizierungsbedarf des Prüfpersonals erläutert.

## **2 Sicherheitstechnische Erläuterungen**

Die Aufgabe des Ladegerätes ist es die Versorgungsspannung in eine brauchbare Ladespannung (bzw. Ladestrom) zu wandeln und so die notwendige Energie für den Akku bereitzustellen. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Themen Sicherheit, Wirkungsgrad und Steuerung (Ladeverfahren passend zum eingesetzten Batterietyp).

## **2.1 Differenzierung der Ladebetriebsarten nach DIN EN 62196**

Die Automobilindustrie unterscheidet lt. DIN EN 62196 vier standardisierte Ladebetriebsarten.<sup>1</sup> Im Nutzfahrzeugbau ist Ladebetriebsart 1 die durchaus übliche Variante.

### **2.1.1 Ladebetriebsart 1**

Das Ladegerät ist fix im Fahrzeug verbaut. Die Ladung erfolgt aus üblichen Schukosteckdosen oder CEE-Steckdosen.

Die maximale Stromaufnahme beträgt 16 A (3,7 kW).

Es ist keine Kommunikation mit dem Fahrzeug vorgesehen.

Wichtig aus sicherheitstechnischer Sicht ist der Einsatz eines RCD (Fehlerstromschutzschalters) im Versorgungsnetz. Problematisch ist bei Ladebetriebsart 1 die notwendige Auslegung der Steckverbindungen auf eine Dauerlast von 16 A. Haushaltsübliche Schukosteckdosen oder Verlängerungskabel kommen hier an ihre Grenzen. Vorzuziehen sind hier deshalb die blauen CEE-Stecker für 1x230V wie sie auch im Camping- und Caravanbereich zum Einsatz kommen.

### **2.1.2 Ladebetriebsart 2**

Das Ladegerät ist auch hier fix im Fahrzeug verbaut. Die Ladung erfolgt ein- oder dreiphasig aus Schuko- oder CEE-Steckern.

Die maximale Stromaufnahme bei einphasiger Versorgung beträgt 16 A (3,8 kW), bei dreiphasiger Versorgung 32 A (22 kW).

Im Kabel ist eine In-Cable-Control-Box (ICCB) mit Steuer- und Schutzfunktionen sowie eine Kommunikationsmöglichkeit integriert. Viele Fahrzeughersteller bieten zudem Heimladestationen (Wallboxes) an, welche diese Aufgaben übernehmen und Ladungen nach Ladebetriebsart 2 ermöglichen.

---

<sup>1</sup> vgl. Karle 2018, 96 ff

### **2.1.3 Ladebetriebsart 3**

Das Ladegerät ist fix im Fahrzeug verbaut. Ladungen erfolgen über eine Ladestation mit höherer Leistung, was eine Reduzierung der Ladezeitdauer auf unter eine Stunde ermöglicht. Über 22 kW Ladeleistung spricht man auch von Schnellladung.

Die maximale Stromaufnahme beträgt dreiphasig 63 A (43,5 kW).

Steuer- und Schutzfunktionen sowie Kommunikation sind in der Ladestation installiert. Spezielle Ladekabel mit Verriegelungsmechanismen sind bei Ladebetriebsart 3 erforderlich.

### **2.1.4 Ladebetriebsart 4**

Das Ladegerät ist hier fix in der Ladestation verbaut und das Ladekabel fix verbunden. Die Ladung erfolgt mit Gleichstrom.

Die max. Ladeleistung beträgt 38 kW (DC-Low-Ladung) bzw. 170 kW (DC-High-Ladung).

Für die Gleichstromladung werden Stecksysteme mit zusätzlichen DC-Kontakten eingesetzt (CCS, CHAdeMo).

In Hinblick auf die sicherheitstechnische Überprüfung ist zu erwähnen, dass beim Einsatz von Ladebetriebsart 1 oftmals auf den obligatorischen Einsatz eines RCDs in der Bedienungsanleitung hingewiesen wird. Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass eine ICCB wie bei Ladebetriebsart 2 üblich, die elektrische Sicherheit während des Ladeprozesses erhöht.

## **2.2 Problemaufriss galvanische Trennung**

Meist ist das Versorgungsnetz durch einen Transformator mit der Ladespannung galvanisch getrennt. Die Isolierung zwischen Primär- und Sekundärwicklung ist sicherheitsrelevant. Ein Fehler in der Isolation kann dazu führen, dass die Versorgungsspannung auf der Sekundärseite auftritt und damit eine gefährlich hohe Berührungsspannung zwischen Batteriespannung (Sekundär) und Potential Erde entsteht. Die Klassifizierung von Hochvolt-Systemen (ab 60 V DC bzw. 30 V AC)<sup>2</sup> spielt hier keine Rolle, da es um die elektrische Sicherheit des Versorgungsnetzes und damit mindestens 230 V AC geht.

---

<sup>2</sup> vgl. DGUV I 200-005 II.9 „Hochvolt (HV)“

Vielmehr gilt zu unterscheiden, ob die Batteriespannung also die Sekundärseite des Transformators und alle damit verbundenen Leiter berührungssicher ausgeführt sind oder nicht. In der Automobilindustrie ist die Batteriespannung aufgrund der vorgeschriebenen eigensicheren Konstruktion zumeist berührungssicher ausgeführt.

Bei der im Nutzfahrzeugbau häufig anzutreffenden 48-Volt-Technologie ist ein vollständiger Berührungsschutz oftmals nicht gegeben (Sicherungen, Steckkontakte, Anschlüsse, Schütz, usw.).

Obwohl derartige Fahrzeuge aufgrund der Batteriespannung nicht als HV-System klassifiziert werden, muss das Ladegerät (und damit das Fahrzeug) aus elektrotechnischer Sicht betrachtet und bewertet werden. Im betrieblichen Kontext greift hier eine Vielzahl an Gesetzen, Vorschriften und Regelungen.

### **3 Einschlägige rechtliche Grundlagen zur sicherheitstechnischen Überprüfung**

Die in Aus- und Weiterbildungsangeboten oftmals zitierte DGUV I 200-005 gibt einen ausführlichen Überblick über die notwendige Qualifikation für Arbeiten an HV-Systemen. Bezüglich Qualifizierungsinhalten ist in deren Anhang auch die Isolationswiderstandsmessung angeführt.<sup>3</sup> Für die Bewertung der Sicherheit aus elektrotechnischer Sicht ist unter Umständen jedoch eine weitaus umfangreichere Qualifikation notwendig, als auf den ersten und alleinigen Blick auf die DGUV I 200-005 ersichtlich ist. Für die Klärung der in dieser Arbeit gestellten Fragen sind weitere rechtliche Grundlagen relevant.

#### **3.1 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)**

Das Arbeitsschutzgesetz regelt Vorgaben zur Unfallverhütung. Für die betriebliche Organisation ist das ArbSchG von zentraler Bedeutung. Die allgemeinen Grundsätze machen deutlich, wie die Umsetzung der Maßnahmen zu erfolgen hat.

*„1. Die Arbeit ist so zu gestalten, daß eine Gefährdung für das Leben sowie die physische und die psychische Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird;*

*2. Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;*

---

<sup>3</sup> vgl. DGUV I 200-005 Anhänge 4, 5 und 8

(...)

*5. individuelle Schutzmaßnahmen sind nachrangig zu anderen Maßnahmen;“<sup>4</sup>*

Daraus wird ersichtlich, dass vorrangig technische Maßnahmen zu setzen sind, die die Gefährdung an sich vermeiden.

*„3. bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen;“<sup>5</sup>*

Damit sind Maßnahmen des derzeit technisch Möglichen und Üblichen vorgesehen, wie sie beispielsweise im Regelwerk der DGUV, in den Technischen Regeln für Betriebssicherheit und in einschlägiger Fachliteratur beschrieben werden.

*„7. den Beschäftigten sind geeignete Anweisungen zu erteilen;“*

Anweisungen sind aus Beweisgründen sinnvollerweise immer schriftlich zu dokumentieren.

### **3.2 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)**

Die Betriebssicherheitsverordnung regelt Geräte- und Anlagensicherheit für Unternehmen und Institutionen. Die BetrSichV setzt EU-Richtlinien in nationales Recht um und stellt damit die strafrechtliche und zivilrechtliche gesetzliche Grundlage dar.

Wie das ArbSchG verweist auch die BetrSichV auf Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik.

*„Arbeitsmittel dürfen erst verwendet werden, nachdem der Arbeitgeber*

*1. eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt hat,*

*2. die dabei ermittelten Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik getroffen hat und*

*3. festgestellt hat, dass die Verwendung der Arbeitsmittel nach dem Stand der Technik sicher ist.“<sup>6</sup>*

Weiters werden die Maßnahmen priorisiert.

*„Ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung, dass Gefährdungen durch technische Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik nicht oder nur unzureichend vermieden*

---

<sup>4</sup> § 4 ArbSchG

<sup>5</sup> ebd.

<sup>6</sup> § 4 Abs 1 BetrSichV

*werden können, hat der Arbeitgeber geeignete organisatorische und personenbezogene Schutzmaßnahmen zu treffen. Technische Schutzmaßnahmen haben Vorrang vor organisatorischen, diese haben wiederum Vorrang vor personenbezogenen Schutzmaßnahmen. Die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung ist für jeden Beschäftigten auf das erforderliche Minimum zu beschränken.“<sup>7</sup>*

### **3.3 Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)**

Der Ausschuss für Betriebssicherheit und das Bundesministerium für Arbeit und Soziales beschreiben in den Technischen Regeln den „Stand der Technik“. Der Prozess der Ermittlung und Bewertung der Gefährdungen sowie die Ableitung der entsprechenden, nach BetrSichV gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen, werden hier konkret beschrieben. Die TRBS bildet so neben den Gesetzestexten die Basis für einen etwaigen Rechtsstreit.<sup>8</sup>

*„Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln sowie für den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen wieder.“<sup>9</sup>*

In Hinblick auf das Thema „Prüfungen“ sind folgende Regeln relevant:

- TRBS 1201 Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen
- TRBS 1203 Befähigte Personen

### **3.4 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV V3)**

Die von den Berufsgenossenschaften herausgegebenen Vorschriften basieren auf Gesetzen und sind daher bindend.<sup>10</sup>

Die DGUV V3 gilt für alle elektrischen Anlagen und Betriebsmittel. Sie stellt grundsätzliche Anforderungen an die Anlagen und Betriebsmittel und regelt den Umgang mit diesen. Die Vorschrift unterscheidet dabei nicht zwischen Spannungsart oder -höhe.

---

<sup>7</sup> § 4 Abs 2 BetrSichV

<sup>8</sup> vgl. Neumann 2015, 65

<sup>9</sup> Vorbemerkung zur TRBS 1203

<sup>10</sup> vgl. Henning, 125

## **4 Elektrotechnische Beurteilung in Hinsicht auf die sicherheitstechnische Überprüfung**

Die sicherheitstechnische Überprüfung ist mehrfach geregelt. Die abweichenden Begrifflichkeiten „wiederkehrende Prüfung“, „Wiederholungsprüfung“, „sicherheitstechnische Überprüfung“ beschreiben die gleiche Forderung; die Forderung nach einem sicheren Arbeitsmittel.

### **4.1 Wiederkehrende Prüfung nach BetrSichV**

Die Betriebssicherheitsverordnung bildet den gesetzlichen Rahmen für die regelmäßige Überprüfung von Arbeitsmitteln und Anlagen.

*„Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, hat der Arbeitgeber wiederkehrend von einer zur Prüfung befähigten Person prüfen zu lassen.“<sup>11</sup>*

*„Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass überwachungsbedürftige Anlagen nach Maßgabe der in Anhang 2 genannten Vorgaben wiederkehrend auf ihren sicheren Zustand hinsichtlich des Betriebs geprüft werden.“<sup>12</sup>*

### **4.2 Wiederkehrende Prüfung nach TRBS 1201**

Die TRBS 1201 wird diesbezüglich konkreter.

*„Bei der technischen Prüfung werden die sicherheitstechnisch relevanten Merkmale eines Prüfgegenstandes auf Zustand, Vorhandensein und gegebenenfalls Funktion am Objekt selbst mit geeigneten Verfahren geprüft.“<sup>13</sup>*

*„Durch Prüfungen ist insbesondere sicherzustellen, dass Arbeitsmittel den Anforderungen der Verordnung entsprechen. (...) Für die einzelnen Prüfungen sind Prüfart, Prüfungsumfang und gegebenenfalls Prüffristen unter Berücksichtigung der jeweiligen Beanspruchung festzulegen.“<sup>14</sup>*

---

<sup>11</sup> § 14 (2) BetrSichV

<sup>12</sup> § 16 (1) BetrSichV

<sup>13</sup> Abschnitt 2.1 (3) TRBS 1201

<sup>14</sup> Abschnitt 3.1 (1) TRBS 1201

In den Prozess für die Ermittlung und Festlegung der erforderlichen Prüfung sind lt. TRBS 1201 folgende Informationen einzubeziehen:<sup>15</sup>

- Gefährdungsbeurteilung
- Maßgaben des Abschnitts 3 BetrSichV
- Herstellerinformationen
- Regelwerke der gesetzlichen Unfallversicherungsträger
- Erkenntnisse der staatlichen Arbeitsschutzverwaltung (Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik)
- Erkenntnisse der zugelassenen Überwachungsstellen oder von notifizierten Stellen
- betriebliche Erfahrungen
- relevante Informationen zu den einzuhaltenden Anforderungen dem Stand der Technik entsprechend

Damit wird ersichtlich, dass es notwendig ist, über den Tellerrand der gesetzlichen Vorgaben zu schauen.

#### **4.3 Wiederkehrende Prüfung nach DGUV V3**

Die Durchführung der regelmäßigen Prüfung ist in der DGUV V3 geregelt und ist wie folgt gegliedert.

- Ordnungsprüfung (Unterlagen, Gefährdungsbeurteilung, behördliche Auflagen, ...)
- Technische Prüfung
  - Sichtprüfung
  - Elektrische Prüfung
  - Funktionsprüfung

Die elektrische Überprüfung wird in der Praxis auf Grundlage einer DIN-VDE Norm durchgeführt.

---

<sup>15</sup> vgl. Abschnitt 3.1 (2) TRBS 1201

- DIN VDE 0701-0702 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte
- DIN VDE 0105-100 Betrieb von elektrischen Anlagen Abschnitt 5.3 „Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustandes“
- VDE 0751-1 Wiederholungsprüfungen und Prüfungen nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten

Die Prüfung darf von der Norm abweichen. Es muss dann aber nachvollziehbar argumentiert werden, dass die, nach einem abweichenden Prüfprozess, zustande kommende Bewertung mindestens genauso gut und sicher ist wie die beschriebenen Abläufe in den jeweiligen Normen.<sup>16</sup>

Die Grenze zwischen elektrischen Anlagen und Geräten ist fließend und muss im Einzelfall entschieden werden. Hilfreich kann es sein, sich vor Augen zu führen, welchen Bereich die verfügbaren Normen ursprünglich abzudecken versuchten. Auch wenn es sich bei Nutzfahrzeugen nicht um den ursprünglichen Geltungsbereich der DIN VDE 0701-0702 handelt, wird in der Praxis meist nach dieser Norm geprüft. Hersteller von Ladegeräten wenden bei der Endprüfung die DIN VDE 0701-0702 an. In diesem Zusammenhang kann das Ladegerät an sich als Gerät verstanden werden und eine Prüfung nach DIN VDE 0701-0702 scheint naheliegend.

Hinsichtlich der sicherheitstechnischen Überprüfung können die Ansprüche aller Normen dahingehend zusammengefasst werden, dass von den betreffenden Betriebsmitteln, Geräten oder Anlagen keine Gefahren für Personen und Sachen ausgehen dürfen.

#### **4.4 Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0701-0702**

Wenn auch der Geltungsbereich der DIN VDE 0701-0702 ursprünglich auf Hausgeräte beschränkt war, hat sie sich über Jahre hinweg zu einer einheitlichen Norm für Instandsetzung, Änderung bzw. Wiederholungsprüfung entwickelt.<sup>17</sup>

Im Hinblick auf die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag gibt die Norm folgende Punkte vor:<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> vgl. Neumann 2015, 56

<sup>17</sup> vgl. Hennig 2019, 429 f

<sup>18</sup> vgl. Hennig 2019, 431

- Prüfung des Schutzleiters
- Messung des Isolationswiderstands
- Messung des Schutzleiterstroms
- Messung des Berührungsstroms
- Nachweis der sicheren Trennung vom Versorgungsstromkreis (SELV und PELV)

Da das Potential Erde während des Ladeprozesses nicht nur mit der Masse des Ladegerätes, sondern meist auch mit der Masse des Antriebsstranges verbunden ist, handelt es sich nicht um die Schutzmaßnahme SELV im klassischen Sinn. Der Vergleich ist aber sinnvoll, um eine Aussage über die notwendigen Messungen treffen zu können.

Um Messergebnisse fachgerecht interpretieren zu können, ist ein hohes Systemwissen erforderlich. Die Einhaltung eines Grenzwertes allein sagt nicht aus, dass das Gerät sicherheitstechnisch in Ordnung ist.

## **5 Notwendige Qualifikation für die ordnungsgemäße Durchführung einer Prüfung nach DGUV V3**

Neben der Notwendigkeit der regelmäßigen Überprüfungen regelt die DGUV V3 auch, von wem diese Überprüfungen durchzuführen sind.

*„Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden*

*1. vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft und*

*2. in bestimmten Zeitabständen.*

*Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.“<sup>19</sup>*

Der Zusatz „oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft“ entkräftet offensichtlich die Forderung nach einer elektrotechnischen Ausbildung. Die Formulierung bedarf hier einer näheren Betrachtung, um Missverständnisse zu vermeiden.

---

<sup>19</sup> § 5 (1) DGUV V3, eigene Hervorhebung

In der Durchführungsanweisungen zu DGUV V3 § 5 Abs. 1 Nr. 2 ist dazu zu lesen:

*„Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen obliegt einer Elektrofachkraft.*

*Stehen für die Mess- und Prüfaufgaben geeignete Mess- und Prüfgeräte zur Verfügung, dürfen auch elektrotechnisch unterwiesene Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft prüfen.“<sup>20</sup>*

Hier scheint sich für die Arbeitgeber eine Möglichkeit aufzutun, die Prüfungen von angelerntem Personal durchführen zu lassen. Es wird aber vor allem auch die Verantwortung der Elektrofachkraft deutlich: Wenn auch unter bestimmten Voraussetzungen lt. DGUV V3 elektrotechnisch unterwiesene Personen prüfen dürfen<sup>21</sup>, verantwortet doch die Elektrofachkraft die *ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung*, und damit auch die Ergebnisse der Prüfung. Unkonkret bleibt die Durchführungsanweisung hier in der Frage nach der Beurteilung der Messergebnisse. Eine Verantwortung über die *ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung*, beinhaltet meines Erachtens aber auch die Verantwortung gegenüber den Messergebnissen und damit der fachgerechten Interpretation und Bewertung dieser.

## **5.1 Befähigte Person**

*„Zur Prüfung befähigter Person ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln verfügt; soweit hinsichtlich der Prüfung von Arbeitsmitteln in der Anhängen 2 und 3 weitergehende Anforderungen festgelegt sind, sind diese zu erfüllen.“<sup>22</sup>*

Die BetrSichV definiert nicht näher, wie die Auswahl der befähigten Personen zu erfolgen hat. Der Arbeitgeber genießt hier eine große Freiheit, aber auch eine große Verantwortung.

*„... Ferner hat der Arbeitgeber zu ermitteln und festzulegen, welche Voraussetzungen die zur Prüfung befähigten Personen erfüllen müssen, die von ihm mit den Prüfungen von Arbeitsmitteln nach den §§ 14, 15 und 16 zu beauftragen sind.“<sup>23</sup>*

---

<sup>20</sup> Durchführungsanweisungen zu DGUV V3 § 5 Abs. 1 Nr. 2, eigene Hervorhebung

<sup>21</sup> Hinweis: Die BetrSichV legt in dieser Hinsicht strengere Maßstäbe an.

<sup>22</sup> § 2 (6) BetrSichV, eigene Hervorhebung

<sup>23</sup> § 3 (6) BetrSichV, eigene Hervorhebung

Genauer wird die Technische Regel TRBS 1203 in der Forderung nach qualifiziertem Personal. Sie nennt hierzu drei Voraussetzungen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird:<sup>24</sup>

- Elektrotechnische Berufsausbildung
- Berufserfahrung (mind. einjährige Erfahrung)
- Zeitnahe berufliche Tätigkeit

Da lt. TRBS 1201 auch Regelwerke der gesetzlichen Unfallverhütungsträger sowie relevante Informationen zu den einzuhaltenden Anforderungen dem Stand der Technik entsprechend zu berücksichtigen sind, sei in dieser Hinsicht auch die DGUV I 203-071 als „Information zum Stand der Technik“ erwähnt. Die DGUV I 203-071 nimmt ihrerseits auf die BetrSichV und TRBS 1203 Bezug. Die Begrifflichkeiten unterscheiden sich geringfügig.

*„Für die sichere Durchführung der Prüfungen sowie die Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustands des zu prüfenden elektrischen Arbeitsmittels ist eine hohe, an die Prüfaufgabe angepasste Qualifikation des Prüfpersonals notwendig. (...) Auch im Rahmen einer ordnungsgemäß durchgeführten Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel kann es zu Gefährdungen des Prüfpersonals sowie der Umgebung kommen. Das Prüfpersonal muss diese erkennen, berücksichtigen und geeignete Schutzmaßnahmen treffen.“<sup>25</sup>*

Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung stellt hohe Ansprüche an die Qualifikation und interpretiert die Forderungen der TRBS 1203 dahingehend, dass die Prüfung von einer Elektrofachkraft durchzuführen ist.

*„Die erforderliche Qualifikation der befähigten Person ist an die Berufsausbildung, die Berufserfahrung und die zeitnahe berufliche Tätigkeit gebunden. Aus diesen Forderungen wird deutlich, dass zur sicherheitstechnischen Beurteilung elektrischer Arbeitsmittel dem Grundsatz nach die Qualifikationsmerkmale einer Elektrofachkraft im entsprechenden Tätigkeitsbereich vorliegen müssen.“<sup>26</sup>*

---

<sup>24</sup> vgl. Abschnitt 1 TRBS 1203

<sup>25</sup> DGUV I 203-071 Abs. 4 „Anforderungen an das Prüfpersonal“

<sup>26</sup> ebd.

Die DGUV I 203-071 stellt die teils widersprüchlichen Aussagen der Durchführungsanweisung DGUV V3 und der TRBS 1203 gegenüber und kommt zum Ergebnis.

*„Dennoch ist es möglich, dass in einem Prüfteam die EuP im Rahmen der Wiederholungsprüfungen elektrotechnische Tätigkeiten übernimmt und damit die befähigte Person unterstützt. Die Verantwortung für die Sicherheit bei den durchzuführenden Arbeiten trägt dabei immer eine Elektrofachkraft. Die Auswertung der Prüfergebnisse unterliegt der Verantwortung der befähigten Person.“<sup>27</sup>*

Die Elektrofachkraft bleibt in der Verantwortung!

Ähnliche Aussagen sind auch dem DGUV Grundsatz 303-001 (ehem. BGG 944) bezüglich dem Verantwortungsbereich von Elektrofachkräften für festgelegte Tätigkeiten zu entnehmen.

*„Festgelegte Tätigkeiten sind gleichartige, sich wiederholende elektrotechnische Arbeiten an Betriebsmitteln, die vom Unternehmer in einer Arbeitsanweisung festgelegt sind.*

*Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung in Theorie und Praxis, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der bei diesen Tätigkeiten zu beachtenden Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.“<sup>28</sup>*

*„Die Ausbildung soll die Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten befähigen, die festgelegten Tätigkeiten weitgehend eigenverantwortlich durchführen zu können. Es ist jedoch erforderlich, dass eine verantwortliche Elektrofachkraft die Fachverantwortung wahrnimmt.“<sup>29</sup>*

Eine Ausbildung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten überträgt mehr Eigenverantwortung an die Mitarbeiter in einem definierten Tätigkeitsfeld. Die Verantwortung darüber, dass die EffT die entsprechende Qualifizierung erhält, um die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen zu können und mögliche Gefahren zu erkennen, liegt bei der verantwortlichen Elektrofachkraft.

---

<sup>27</sup> ebd.

<sup>28</sup> DGUV Grundsatz 303-001 Abs. 1 „Begriffe“

<sup>29</sup> ebd. Abs. 4 „Ausbildung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten in der Industrie und in sonstigen gewerblichen Bereichen“, eigene Hervorhebung

## 5.2 Berufsausbildung

Die Nachvollziehbarkeit der beruflichen Qualifikation muss gegeben sein. Als Beispiele werden in der TRBS 1203 Berufsabschluss, Studium oder vergleichbare Qualifikation angeführt. Damit ist also keinesfalls lediglich eine Einschulung am Gerät gemeint, sondern eine mit deutschen Ausbildungsstandards vergleichbare Berufsausbildung.<sup>30</sup>

Für Prüfungen zum Schutz vor elektrischen Gefährdungen wird vom Gesetzgeber sehr klar eine elektrotechnische Ausbildung gefordert.<sup>31</sup>

Der Arbeitgeber hat zudem die entsprechende Qualifikation sicherzustellen.

*„Der Arbeitgeber / Unternehmer hat zu prüfen, ob die elektrotechnischen und die darüber hinaus notwendigen Kenntnisse ausreichen, um die durchzuführenden Arbeiten zu beurteilen und die entstehenden Gefahren zu erkennen und ob ein Nachweis vorliegt, der die relevanten Inhalte der Qualifikation wiedergibt.“<sup>32</sup>*

## 5.3 Berufserfahrung

Hier wird der Gesetzgeber noch klarer und fordert unmissverständlich Personen mit bereits erworbener praktischer Erfahrung für den Prüfablauf, den Umgang mit den Prüfmitteln sowie dem Bewerten von Prüfergebnissen.

*„... die befähigte Person eine nachgewiesene Zeit im Berufsleben praktisch mit den zu prüfenden vergleichbaren Arbeitsmitteln umgegangen ist und deren Funktions- und Betriebsweise im notwendigen Umfang kennt.“<sup>33</sup>*

Speziell zu elektrischen Gefährdungen fordert die TRBS 1203 *„eine mindestens einjährige Erfahrung mit der Errichtung, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung von elektrischen Arbeitsmitteln oder Anlagen.“<sup>34</sup>*

*„Durch Teilnahme an Prüfungen von Arbeitsmitteln hat sie Erfahrungen über die Durchführung der anstehenden Prüfung oder vergleichbarer Prüfungen gesammelt und die*

---

<sup>30</sup> vgl. Abschnitt 2.1 TRBS 1203

<sup>31</sup> vgl. Abschnitt 3.3 TRBS 1203

<sup>32</sup> DGUV I 203-071 Abs. 4.1 „Berufsausbildung“

<sup>33</sup> Abschnitt 2.2 TRBS 1203

<sup>34</sup> ebd. Abschnitt 3.3

*erforderlichen Kenntnisse im Umgang mit Prüfmitteln sowie hinsichtlich der Bewertung von Prüfergebnissen erworben.*

*Berufserfahrung schließt ein, beurteilen zu können, ob ein vorgeschlagenes Prüfverfahren für die durchzuführende Prüfung des Arbeitsmittels geeignet ist. Hierzu gehört auch, dass die Gefährdungen durch die Prüftätigkeit und das zu prüfende Arbeitsmittel erkannt werden können.“<sup>35</sup>*

Die DGUV I 203-071 formuliert zusätzlich die Forderung nach Erfahrung mit entsprechenden Arbeitsmitteln in Störungs- und Instandsetzungssituationen.<sup>36</sup>

#### **5.4 Zeitnahe berufliche Tätigkeit**

In Verbindung mit der Forderung nach „zeitnaher beruflicher Tätigkeit“ spitzt sich die Lage vieler bisher mechanisch orientierter Servicebetriebe noch weiter zu. Die gesetzliche Vorgabe zielt auf die Aufrechterhaltung der spezifischen Kenntnisse und fordert:<sup>37</sup>

- Tätigkeit im Umfeld der anstehenden Prüfung
- Angemessene Weiterbildung
- Durchführung von mehreren Prüfungen pro Jahr
- Kenntnisse zum Stand der Technik hinsichtlich des zu prüfenden Arbeitsmittels und der zu betrachtenden Gefährdungen
- Kenntnisse der gesetzlichen Vorgaben, technischen Regelwerke, Vorschriften, Regelungen der Unfallversicherungsträger, Normen etc. hinsichtlich der Beurteilung des sicheren Zustandes des Arbeitsmittels.

Die spezifischen Kenntnisse sind durch Weiterbildung zu erhalten.

*„Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die befähigte Person sich angemessen weiterbildet, um die vorhandenen Kenntnisse, z. B. über Mess- und Prüfverfahren, zu aktualisieren.“<sup>38</sup>*

---

<sup>35</sup> Abschnitt 2.2 TRBS 1203

<sup>36</sup> vgl. DGUV I 203-071 Abs. 4.2

<sup>37</sup> vgl. Abschnitt 2.3 und 3.3 TRBS 1203

<sup>38</sup> DGUV I 203-071 Abs. 4.3 „Zeitnahe berufliche Tätigkeit“

## **5.5 Leitlinien zur Betriebssicherheitsverordnung des Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik**

Zur Frage, inwieweit elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP) für die Prüfung der ortsveränderlichen elektrischen Arbeitsmittel nach § 14 Abs. 2 BetrSichV einsetzbar sind, nimmt der Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik in LV 35 öffentlich Stellung:

*„Jeder Arbeitgeber muss im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festlegen, welche Prüfungen von einer zur Prüfung befähigten Person durchzuführen sind und welche durch eine unterwiesene Person erfolgen können. Die in § 14 BetrSichV genannten Prüfungen dürfen ausschließlich durch zur Prüfung befähigte Personen durchgeführt werden. Diese können andere Personen mit Aufgaben beauftragen (z.B. Haustechniker als elektrotechnisch unterwiesene Personen) und sich deren Messergebnisse zu eigen machen. Die in § 5 DGUV V 3 genannte Person (euP) ist keine zur Prüfung befähigte Person, da sie nicht die Anforderungen der BetrSichV erfüllt. Die euP kann somit, entsprechende Kenntnisse vorausgesetzt, in diesem Zusammenhang in begrenztem Umfang „unselbständig“ Prüfungen vornehmen, wie z.B. das Prüfen einfacher ortveränderlicher Arbeitsmittel mit geeigneten Prüfgeräten. Die Verantwortung für die Durchführung der Prüfung bleibt letztlich bei der zur Prüfung befähigten Person, die dann die Aufzeichnungen über die Prüfung erstellt.“*

## **6 Zusammenfassung**

Zusammenfassend lässt sich aus den gesetzlichen Vorgaben schließen, dass die Überprüfung von Arbeitsmitteln, von denen eine elektrische Gefahr ausgehen kann, nur von qualifiziertem erfahrenem weitergebildetem Personal durchgeführt werden darf. Der Arbeitgeber hat die Voraussetzungen, die zur Prüfung befähigte Personen erfüllen müssen, zu ermitteln und festzulegen.

### **6.1 Ableitung der sicherheitstechnischen Maßnahmen**

Die Ermittlung und Bewertung der Gefährdung hat auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung zu erfolgen. Daraus sind die notwendigen Maßnahmen abzuleiten. Die Gefahren sind an der Quelle zu minimieren. Im Idealfall wird die Arbeitssicherheit bereits in der Entwicklungsphase berücksichtigt. Denn es gilt folgende Vorrangregelung:

- Technische Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik
- Organisatorische Schutzmaßnahmen
- Personenbezogene Schutzmaßnahmen

Die persönliche Schutzausrüstung ist festzulegen und für jeden Beschäftigten zur Verfügung zu stellen.

Für die Umsetzung der Sicherheitsmaßnahmen lassen gesetzliche Vorgaben einen gewissen Spielraum zu. Jedoch werden Maßnahmen nach dem aktuellen Stand der Technik gefordert. Damit erhalten auch Dokumente Gewicht, die oftmals fälschlicherweise als Empfehlung interpretiert werden. Dem Arbeitgeber wird ein hohes Maß an Verantwortung übertragen. Er hat die gesetzlichen Vorgaben in Hinblick auf die technischen Möglichkeiten zu erfüllen. Weicht er vom Regelwerk der DGUV oder den einschlägigen Normen ab, hat er dies zu argumentieren und einen mindestens gleich guten Sicherheitsstandard zu erfüllen.

Den Begriff „Stand der Technik“ definiert die BetrSichV wie folgt.

*„Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme oder Vorgehensweise zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten oder anderer Personen gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind.“<sup>39</sup>*

Es ist also auch zu berücksichtigen, welche Maßnahmen in branchenähnlichen Betrieben zum Einsatz kommen.

Die Verantwortung schwindet auch nicht, wenn Arbeiten fremdvergeben werden. Die letztliche Verantwortung liegt beim Arbeitgeber. Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass kein Personal von Fremdfirmen zu Schaden kommt (Reinigungspersonal, Transportunternehmer, ...).<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> BetrSichV § 2 Abs. 10

<sup>40</sup> vgl. Neumann 2015, 50

## 6.2 Auswahl und Qualifikation der Mitarbeiter

Auf Grundlage der gesetzlichen Forderungen empfiehlt es sich für die Auswahl und Qualifikation der Mitarbeiter folgende Punkte zu beachten:

- Nachvollziehbare dokumentierte elektrotechnische Berufsausbildung
- Nachvollziehbare dokumentierte Kenntnisse über die Durchführung der Arbeiten, Beurteilung der Ergebnisse und das Erkennen der Gefahren
- Nachweislich dokumentierte Berufserfahrung (mind. ein Jahr) im praktischen Umgang mit den betreffenden Arbeitsmitteln und Kennenlernen von Anlässen, die eine Prüfung auslösen (Gefährdungsbeurteilungen, Beobachtungen im Berufsalltag, ...)
- Nachweisliche Erfahrung im Prüfen der Arbeitsmittel
- Nachweisliche Kenntnisse zum aktuellen Stand der Technik hinsichtlich der Arbeitsmittel.

Eine EuP verfügt definitiv nicht über die notwendigen Voraussetzungen!

Der deutlich höhere Qualifizierungsaufwand über mehrere Wochen für eine EffT geht grundsätzlich mit einem mehr an Verantwortung einher. Doch ist auch hier noch einmal auf die Formulierung der TRBS 1203 verwiesen, die grundsätzlich eine elektrotechnische Berufsausbildung für die Durchführung einer Prüfung fordert *„oder eine andere für die vorgesehenen Prüfaufgaben ausreichende elektrotechnische Qualifikation“*.<sup>41</sup>

Wichtig erscheint, den Qualifizierungsbedarf aufgrund des vorhandenen Wissens der Mitarbeiter zu erheben, um mögliche individuelle Wissenslücken zu schließen. Es gilt zu beachten:<sup>42</sup>

- Abgeschlossene Berufsausbildung oder gleichwertige berufliche Tätigkeit der Teilnehmer, die mit einer elektrotechnischen Ausbildung ergänzbar ist
- Ausreichende Dauer der Ausbildung
- Praktische Ausbildung an den betreffenden Betriebsmitteln

---

<sup>41</sup> Abschnitt 3.3 TRBS 1203

<sup>42</sup> DGUV Grundsatz 303-001 Abs. 2 „Grundlegende Anforderungen an die Ausbildung“

- Praktische und theoretische Prüfung
- Zertifikat über die beauftragten Tätigkeiten
- Ausbildung durch fachlich qualifizierte Personen

Zudem ist für die festgelegte Tätigkeit eine Arbeitsanweisung zu erstellen und klar einzugrenzen.<sup>43</sup>

Die EffT kann die übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen. Dazu verhilft ihr

- eine fachliche Ausbildung in Theorie und Praxis,
- Kenntnisse und Erfahrungen sowie
- die Kenntnis der zu beachtenden Bestimmungen.<sup>44</sup>

Keinesfalls außer Acht zu lassen sind die Vorgaben bezüglich Berufserfahrung. Der Gesetzgeber möchte praxiserfahrenes Prüfpersonal, das die Prüfsituation beurteilen und die Ergebnisse fachgerecht interpretieren kann.

Die Elektrifizierung des Antriebsstranges steht gerade am Beginn. Viele Betriebe stehen nicht nur vor der Herausforderung, praxiserfahrenes Personal bereitzustellen, sondern auch davor diesem Personal genügend Praxis für die regelmäßige Auseinandersetzung mit der Thematik zu bieten. Weiterbildungsmaßnahmen etwa im Rahmen von Praxisworkshops können diesen Prozess unterstützen, um die notwendigen Kenntnisse aufzubauen und zu festigen. Auch wenn Weiterbildungsmaßnahmen oft als Kostenfaktor angesehen werden, sind sie doch eine wichtige Säule, um dem technischen Umbruch in der Antriebstechnik professionell und gesetzeskonform im Sinn der Arbeits- und Betriebssicherheit zu begegnen.

---

<sup>43</sup> DGUV Grundsatz 303-001 Abs. 1 „Begriffe“

<sup>44</sup> vgl. DGUV Grundsatz 303-001 Abs. 1 „Begriffe“

## Quellenangabe

Hennig, Wilfried: VDE-Prüfung nach BetrSichV, TRBS und DGUV-Vorschrift 3; Berlin 2019, VDE

Karle, Anton: Elektromobilität Grundlagen und Praxis; München 2018, Hanser

Neumann, Thorsten: BetrSichV – die verantwortliche Elektrofachkraft in der Pflicht, Berlin 2015, VDE

ArbSchG

BetrSichV

TRBS 1201

TRBS 1203

DGUV Vorschrift 3 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, 1997

Durchführungsanweisung zu DGUV Vorschrift 3 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, 2005

DGUV Information 200-005 Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen, 2012

DGUV Information 203-071 Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel, 2012

DGUV Grundsatz 303-001 - Ausbildungskriterien für festgelegte Tätigkeiten im Sinne der Durchführungsanweisungen zur Unfallverhütungsvorschrift "Elektrische Anlage und Betriebsmittel" (BGV A2, VBG 4) (bisher: BGG 944), 2000

Leitlinien zur Betriebssicherheitsverordnung des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik LV 35

[https://lasi-info.com/uploads/media/LV\\_35\\_September\\_2018.pdf](https://lasi-info.com/uploads/media/LV_35_September_2018.pdf) [12.2.2019]

## **Abkürzungsverzeichnis**

ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EffT	Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten
EN	Europäische Norm
EuP	Elektrotechnisch unterwiesene Person
HV	Hochvolt
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker