



Praktikumsbericht

im Rahmen der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit
- LEK 2 -

Thema: Verbesserung des Arbeitssystems Batterieladeplatz

vorgelegt von: Dipl.-Ing. Harald Onischka

geb. am: 16.04.1953 in: Schneeberg

Praktikumsbetrieb: Mittelständiger Betrieb im Bereich Vertrieb, Wartung und Reparatur für Kraft- und Nutzfahrzeuge

Betreuer: Dr.-Ing. Holger Unger
bestellte Fachkraft für Arbeitssicherheit

Tag der Abgabe: 19.01.2015

Kurzreferat

Die Problemlage

Im Rahmen der Begehung der Betriebsstätte am Standort B an der der Werkstattleiter teilgenommen hat, wurden verschiedene Gefahrenbereiche identifiziert. Für den Batterieladeplatz, bei dem es verfahrenstechnisch bedingt zur Bildung einer explosiven Atmosphäre kommen kann und Gefahren durch die Elektrolytflüssigkeit bestehen, soll die Gefährdungssituation beurteilt werden.

Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wurde das zu untersuchende Arbeitssystem Batterieladeplatz abgegrenzt und die relevante Arbeitsumgebung hinsichtlich deren Wechselwirkung mit dem Batterieladeplatz analysiert.

Unter Anwendung des Erklärungsmodells der Gefährdungsermittlung wurden für das Arbeitssystem die relevanten Gefährdungsfaktoren, Gefahrenquellen, gefahrbringende und begünstigende Bedingungen, Gefährdungen und mögliche Belastungen hinsichtlich der Gesundheit der Mitarbeiter evaluiert.

Die Beurteilung erfolgte nach dem Standardverfahren für die Risikobeurteilung für Fachkräfte für Arbeitssicherheit. Die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß wurden auf Grund von Erfahrungen eingeschätzt.

Um die verantwortlichen Führungskräfte zu unterstützen und der Beratungsaufgabe einer Sifa gerecht zu werden, wurden Ziele formuliert und ein Maßnahmenkatalog erarbeitet.

Wesentliche Ergebnisse

Als relevante Gefährdungsfaktoren wurden Brände und Explosionen, Gefahrstoffe, Elektrische Energie, Mechanische Faktoren sowie Physische Belastungen und Arbeits-schwere festgestellt.

Bei den Gefährdungsfaktoren Brände und Explosionen sowie Elektrische Energie wurden Gefahrenbereiche identifiziert. Im Besonderen bei den anderen Gefährdungsfaktoren wurden Gefahren im Besorgnis- und Akzeptanzbereich (Verätzungsgefahr, Quetschungen, Muskel- und Skelettbelastungen) festgestellt. Während der Begehung wurden für die Gefahrenbereiche umgehend Maßnahmen eingeleitet. Durch eine Umgestaltung und ggf. Verlagerung des Standortes des Batterieladeplatzes kann eine deutliche Reduzierung der Gefährdungen und eine Verbesserung des Gesundheitsschutzes erreicht werden. Es wurden neun Ziele mit 17 grundsätzlichen Lösungsansätzen (Maßnahmen) formuliert.

Ausblick

Die objektorientierte Gefährdungsbeurteilung und formulierten Ziele sollten wegen der bestehenden Gefahrenbereiche im Arbeitsschutzausschuss beraten werden. Entsprechend des Ergebnisses der Beratung im Arbeitsschutzausschuss, wird wegen des Eingriffes in die gewohnten Umstände eine Evaluation und Abstimmung der Maßnahmen mit dem Team vor Ort angeregt, um anschließend die Maßnahmen unter Beachtung der Hinweise des Betroffenen zügig umzusetzen.

Inhaltsverzeichnis

Kurzreferat	I
Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	III
Verzeichnis von Kurzzeichen und Begriffen bzw. Definitionen.....	IV
1 Einleitung.....	6
1.1 Ziel und Vorgehensweise.....	6
1.2 Firmenporträt.....	6
2 Analyse und Beurteilung der Arbeitsplätze	8
2.1 Analyse und Abgrenzung des Arbeitssystems Batterieladeplatz	9
2.2 Objektorientierte Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung des Arbeitssystems Batterieladeplatz.....	10
2.2.1 Gefährdungsfaktor: Brände, Explosionen	10
2.2.2 Gefährdungsfaktor: Gefahrstoffe.....	11
2.2.3 Gefährdungsfaktor: Elektrische Energie.....	12
2.2.4 Gefährdungsfaktor: Mechanische Faktoren	13
2.2.5 Gefährdungsfaktor: Physische Belastung, Arbeitsschwere	13
3 Ziele	14
3.1 Gefährdungsfaktor: Brände, Explosion	14
3.2 Gefährdungsfaktor: Gefahrstoffe.....	14
3.3 Gefährdungsfaktor: Elektrische Energie.....	15
3.4 Gefährdungsfaktor: Mechanische Faktoren	15
3.5 Gefährdungsfaktor: Physische Belastung, Arbeitsschwere	16
3.6 Hinweis zur Umsetzung der Ziele	16
4 Maßnahmen	16
4.1 Sicherheitstechnische Maßnahmen	16
4.2 Organisatorische Maßnahmen.....	18
4.3 Maßnahmen hinsichtlich Persönlicher Schutzausrüstungen	18
4.4 Verhaltensbezogene Maßnahmen	19
4.5 Ergänzende Maßnahmen	19
5 Zusammenfassung	20
Literaturverzeichnis	21
Anlagenverzeichnis	22
Anlage 1: Abbildungen	22
Selbstständigkeitserklärung.....	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Handskizze Außenansicht	6
Abbildung 2: Batterieladeplatz	8
Abbildung 3: Skizze zur Arbeitsumgebung	22
Abbildung 4: Schleifbock neben Batterieladeplatz	22
Abbildung 5: Trennschleifarbeitsplatz mit Ständerbohrmaschine	23
Abbildung 6: Standort Holzschränke	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Arbeitssystem Batterieladestation	9
Tabelle 2: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor Brände, Explosionen	10
Tabelle 3: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor Gefahrstoffe	11
Tabelle 4: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor Elektrische Energie	12
Tabelle 5: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor mechanische Gefährdungen	13
Tabelle 6: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor physische Belastung, Arbeitsschwere	13
Tabelle 7: Ziel 1: Verringerung der Explosionsgefahr und Umgestaltung des Ladeplatzes .	14
Tabelle 8: Ziel 2: Verringerung der Möglichkeit des Kontaktes mit Elektrolytflüssigkeit	14
Tabelle 9: Ziel 3 bis 7 zum Gefährdungsfaktor Elektrische Energie	15
Tabelle 10: Ziel 8: Sensibilisierung für Ordnung und Sicherheit sowie Her- und Sicherstellung von Ordnung im Bereich der Batterieladestation	15
Tabelle 11: Ziel 9: Reduktion der physischen Belastung bei der Lagerung von Batterien	16
Tabelle 12: Sicherheitstechnische Maßnahmen	16
Tabelle 13: Organisatorische Maßnahmen	18
Tabelle 14: Verhaltensbezogene Maßnahmen	19
Tabelle 15: Ergänzende Maßnahmen	19

Verzeichnis von Kurzzeichen und Begriffen bzw. Definitionen

°C	Grad C elsius
A	A mpere. Das Ampere wurde nach dem französischen Physiker André-Marie Ampère benannt. Es ist eine SI-Basiseinheit (metrisches Einheitssystem) der elektrischen Stromstärke.
ASA	A rbeitsschutz a usschuss
AGM	Bauform des Bleiakкумуляtors, bei der Elektrolyt in einem Vlies aus Glasfaser gebunden ist; englisch: a bsorbent G lass M at
BetrSichV	B etriebss i cherheits v erordnung
BAuA	B undesanstalt für A rbeitsschutz und A rbeitsmedizin (www.baua.de)
BGHW	B erufsgenossenschaft H andel und W arenlogistik (www.bghw.de)
BGN	B erufsgenossenschaft N ahrungsmittel und G astgewerbe (www.bgn.de)
BGETEM	B erufsgenossenschaft E nergie T extil E lektro M edizinerzeugnisse (www.bgetem.de)
dB	D e z ibel. Das Dezibel wird mit Hilfe des Einheitenvorsatzes „Dezi“ (Vorsatzzeichen d) gebildet: 1 dB=1/10 B. Das Bel (Einheitenzeichen B) ist eine nach Alexander Graham Bell benannte Hilfsmaßeinheit zur Kennzeichnung von Pegeln und Maßen.
DGUV	D eutsche G esetzliche U nfall v ersicherung (www.dguv.de)
DIN	D eutsches I nstitut für Normung e. V. (DIN). DIN ist die bedeutendste nationale Normungsorganisation in der Bundesrepublik Deutschland, deren Normen mit der Abkürzung DIN systematisiert werden.
Dr.-Ing.	D oktor- I ngenieur. Im Rahmen einer Promotion erlangter akademischer Grad eines Doktors der Ingenieurwissenschaften.
Gel	Im Zusammenhang mit Batterien eine Bauform des Bleiakкумуляtors, bei dem durch Zusatz von Kieselsäure der Elektrolyt gebunden ist. Diese Bauart wird als SLA-Akkumulator (SLA= englisch sealed lead acid)
IPxx	Die Schutzart gibt die Eignung von elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Geräte, Leuchten und Installationsmaterial) für verschiedene Umgebungsbedingungen an, zusätzlich den Schutz von Menschen gegen potentielle Gefährdung bei deren Benutzung.
Kfz	K raft f ahrzeug
km	K ilometer, 1000 Meter
LEK2	L eistungsb e wertung K ontrolle 2 im Rahmen der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit
m	M eter. Der oder das Meter (französisch mètre über lateinisch metrum aus griechisch μέτρον métron, Maß, Werkzeug zum Messen, Länge) ist die Basiseinheit der Länge im internationalen Einheitensystem (SI)

NiCd	Nickel-Cadmium. Ein NiCd-Akkumulator gehört zu den alkalischen Batteriesystemen (Sekundärzellen), bei denen der Elektrolyt während der Ladung und Entladung unverändert bleibt.
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
R	Zeichen für elektrischen Widerstand. Der elektrische Widerstand ist in der Elektrotechnik ein Maß dafür, welche elektrische Spannung erforderlich ist, um eine bestimmte elektrische Stromstärke durch einen elektrischen Leiter (Widerstand) fließen zu lassen.
RCD	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen; RCD, von engl. R esidual- C urrent C ircuit D evice
Sibe	Sicherheitsbeauftragter
Sifa	Fachkraft für Arbeitssicherheit
TRBS	Technische Regel für Betriebssicherheit
V	Volt. Das Volt ist die im internationalen Einheitensystem (SI) für die elektrische Spannung verwendete Maßeinheit. Sie wurde 1897 nach dem italienischen Physiker Alessandro Volta benannt. Als Einheitenzeichen wird der Großbuchstabe „V“ verwendet.
VBG	Verwaltungsberufsgenossenschaft (www.vbg.de)
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Der VDE ist ein technisch-wissenschaftlicher Verband in Deutschland.
VdS	VdS Schadenverhütung GmbH
VdSI	Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit
VRLA	ventilgeregelte Blei-Säuren-Batterie; englisch: valve-regulated leadacid accumulator

1 Einleitung

1.1 Ziel und Vorgehensweise

Ausgehend von einer Teambegehung mit der bestellten Fachkraft für Arbeitssicherheit an einem anderen, jedoch grundsätzlich gleichen Standort soll der Fachkraft für Arbeitssicherheit eine Unterlage zur Verbesserung des Arbeitssystems Batterieladeplatz vorgelegt werden. Dazu wurde dem Bearbeiter vorgegeben, die Unterlagen der selbstständig und einmalig durchgeführten Begehung der Betriebsstätte zu nutzen.

Ausgehend von einer objektorientierten Analyse und Bewertung des Batterieladeplatzes soll eine Risikoabschätzung durchgeführt und Ziele für die Umsetzung gesetzt sowie mögliche Lösungsansätze (Maßnahmen) vorgeschlagen werden.

Eine Wirksamkeitskontrolle ist im Rahmen dieses Berichtes nicht vorgesehen, da dieser als Grundlage für eine Beratung im Arbeitsschutzausschuss dienen soll und nach Annahme durch den ASA die Vorgehensweise mit dem Team am Standort abgestimmt werden soll.

1.2 Firmenporträt

Das Praktikum wurde in einem mittelständigen Unternehmen im Bereich Vertrieb, Wartung und Reparatur für Kraft- und Nutzfahrzeuge durchgeführt.



Abbildung 1: Handskizze Außenansicht

Bei der Firma handelt es sich um eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Das Werkstattnetz umfasst in Deutschland mehrere Standorte. Ferner sind den Standorten „rollende Werkstätten“ zugeordnet, welche im Umkreis bis 300 km Service, Reparaturen und Wartungen eigenständig durchführen.

An den jeweiligen Standorten variiert die Anzahl der Beschäftigten. Die besuchten Standorte haben vier bzw. sechs in Vollzeit beschäftigte Mitarbeiter. Jeder Standort hat ein Werkstattleiter, welchem die Unternehmerpflichten übertragen wurden. Der technische Leiter ist als Sicherheitsbeauftragter bestellt. Je Standort existiert mindestens ein ausgebildeter Ersthelfer.

Am Standort A wurde eine Betriebsärztin bestellt. Für den zweiten Standort B konnte seit dem vor drei Jahren erfolgten Umzug, auf Grund der regionalen arbeitsmedizinischen Unterversorgung, keine Betriebsärzte akquiriert und bestellt werden.

Während der Praktikumstätigkeit wurde je eine Begehung an den zwei Standorten A und B durchgeführt und jeweils an der jährlichen Unterweisung teilgenommen bzw. mitgewirkt. Die erste Begehung am Standort A erfolgte gemeinsam im Team mit Herrn Kristian Onischka und der bestellten Fachkraft für Arbeitssicherheit des Unternehmens. Hierbei konnten die unternehmensspezifischen Gegebenheiten sehr gut kennengelernt und etwaige auftretende Fragen gestellt werden.

Die Begehung am Standort B erfolgte eigenständig im Team, in Kooperation mit der zuständigen Fachkraft für Arbeitssicherheit und unter Beteiligung des Werkstattleiters.

Jeder Standort des Unternehmens verfügt über ein Arbeitsschutzdokumentationssystem (Arbeitsschutzordner), in welchem sämtliche Berichte, Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen, Gefahrstoffhinweise, Arbeitsanweisungen, Nachweisführungen (Unterweisungsnachweise, Brandschutzdokumente, Bestellungsurkunden, Fortbildungsnachweise etc.) abgelegt sind.

Im Zuge der Begehungen wurde das Dokumentationssystem vollständig eingesehen. Am Standort B wurde der Arbeitsschutzordner mit dem Dokumentationsunterlagen parallel zur Einsicht aktualisiert. Das Verbandsbuch befindet sich immer in der Erste-Hilfe-Station des jeweiligen Standortes. Am Standort B waren seit 2012 drei unterschiedliche Einträge von Bagatellunfällen vorhanden.

Die Organisation, die Arbeitsaufgaben und die verwendeten Arbeitsmittel an den einzelnen Werkstattstandorten sind identisch. Die baulichen Gegebenheiten unterscheiden sich.

Am Standort B erfolgte ein Umzug an einen neuen Standort. Die neue Halle wird von drei Firmen benutzt. Zu Beginn war die Halle offen, so dass der Arbeitsbereich des Unternehmens erhöhtem Lärm ausgesetzt war. Durch die Beratung der zuständigen Fachkraft für Arbeitssicherheit konnte eine Schallschutzwand errichtet werden.

Mit Hilfe der Begehung konnten mehrere Schwerpunkte und Arbeitssysteme identifiziert werden, die für eine Gefährdungsbeurteilungen im Rahmen des Praktikums geeignet bzw. dringend erforderlich erschienen.

Identifizierte Arbeitssysteme für Gefährdungsbeurteilungen sind:

- Ersatzteillager
- Batterieladeplatz
- Ständerbohrmaschine
- Gefahrstoffbereich
- Gasflaschenlager

Da nach erster Einschätzung eine relevante Gefahr im Arbeitssystem Batterieladeplatz besteht, wurde dieses für die Erfüllung der Praktikumsaufgabe ausgewählt. Es soll eine objektorientierte Gefährdungsbeurteilung mit Risikobewertung durchgeführt, Ziele formuliert und ein Maßnahmenkatalog erarbeitet werden.

Eine Wirksamkeitskontrolle ist im Rahmen dieses Praktikums nicht möglich, da der Bericht als Grundlage für eine Beratung im Arbeitsschutzausschuss vorgesehen ist und nach der Bestätigung die Vorgehensweise mit dem Team am Standort abgestimmt werden soll.

Um einen äußeren Eindruck von der Betriebsstätte zu gewinnen, wurde eine Handskizze gefertigt und vorangestellt ([Abbildung 1](#)).

2 Analyse und Beurteilung der Arbeitsplätze

Im Rahmen des Umzugs der Betriebsstätte wurde der Batterieladeplatz vor dem Einzug einer Schallschutzwand gemeinsam mit mechanischen Arbeitsplätzen an der Wand zum Büro unter dem Treppenausgang zu dem Aufenthaltsraum für die Mitarbeiter angeordnet. Im Rahmen der Wartung von Transportkühlanlagen erfolgt auch eine Wartung der in den Kühlaggregaten vorhandenen Batterien für die Motoren der Kühlanlagen. Die Wartung der Batterien erfordert keine Batterieladestation bzw. keinen gesonderten Batterieladerraum.



Abbildung 2: Batterieladeplatz

In der Abbildung 2 ist der Batterieladeplatz zu sehen, in [Abbildung 3](#) (s. Anlage) eine Skizze die die Arbeitsumgebung dargestellt und in [Abbildung 4](#) und [5](#) (s. Anlage) die benachbarten Schleifarbeitsplätze.

2.1 Analyse und Abgrenzung des Arbeitssystems Batterieladeplatz

Tabelle 1: Arbeitssystem Batterieladestation

Eingabe	Arbeitsaufgabe	Arbeitsablauf	Mensch	Arbeitsmittel	Arbeitsplatz	Arbeitsumgebung	Ausgabe
gefüllte und zuladende Batterien Batteriearten: geschlossen und verschlossen Bleibatterien (schwarzer Deckel) Gelbatterien (blauer Deckel)	Batterien prüfen und laden	Batterie zum Ladeplatz bringen	erfahrene Kfz-Mechaniker	<u>Batterieladegeräte:</u> - Telwin Dynamic 620 Start - Bosch L2412E	Batterie-ladeplatz	offen in der Werkstatthalle unter einem Treppenaufgang	geladene Batterie
	eine Befüllung mit Säure von geschlossenen Batterien ist nicht vorgesehen	Batterie prüfen (Gehäuseschaden, angehobene Bleiplatten, austretende Säure)	eigenverantwortliche im Team abgestimmte Arbeitsorganisation	<u>Batterietester:</u> - Bosch T 12200 E - Midtonic MDX-660 (ist entsprechend Arbeitsanweisung im Besonderen für die Prüfung von Gelbatterien)		links Schleifarbeitsplatz mit festem Schleifbock und Trennschleifarbeitsplatz	Wasserstoff
		Batterieart prüfen - <u>Bleibatterie:</u> - geschlossene Bauform - verschlossene Bauform - <u>Gel-Batterie</u> (VRLA-Batterie), - <u>AGM-Batterie</u> , - <u>NiCd-Batterie</u>		<u>Ladegeräte für Akkuschrauber:</u> (wurde im Rahmen dieses Praktikums nicht evaluiert)		an Wand gegenüber Lager defekte Geräte	defekte Batterien
		Batterietestverfahren und auswählen und Batterie testen		mobiler Tisch, der zum Abstellen der Batterien beim Ladevorgang genutzt wird.		Hallenbeleuchtung (300 lx)	
	Pluspolkappen entfernen, Batterie an klemmen, nach dem Ladevorgang abklemmen mit Pluspolkappen aufsetzen	ggf. Wasser auffüllen, Nachfüllen mit Säure gehört nach Arbeitsanweisung nicht zur Arbeitsaufgabe am Standort	Sideboard zur Ablage des Ladegerätes für Akkuschrauber und Pol Fett sowie Behälter mit destilliertem Wasser (nicht zum Arbeitssystem gehören und wurden entsorgt Verbotsschilder, Tischlampe usw. auf dem Sideboard)		Arbeitslärm bzw. diffuser Hallenlärm zwischen 70 und 80 dB, gelegentlich Schleiflärm		
Wechselstrom 220 V		Ladegeräte einstellen und starten		Arbeitstisch für Batterie-ladegeräte und –tester sowie zum Abstellen von Batterien		beheizte und belüftete Halle (Temperatur 19 °C)	
destilliertes Wasser		Batterie ablagern		Batterieladekabel			

2.2 Objektorientierte Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung des Arbeitssystems Batterieladeplatz

Die Gefährdungsbeurteilung erfolgte unter Berücksichtigung des DGUV-Erklärungsmodells der Gefährdungsermittlung in tabellarischer Form. Für die Risikobewertung wurde aufbauend auf dem Verfahren zur Risikobewertung nach Nohl das Standardverfahren für Fachkräfte für Arbeitssicherheit angewendet (Eintrittswahrscheinlichkeit (Zeilen): Buchstabe A bis E; Schadensausmaß (Spalten): Ziffer 1 bis 5, Risikoklasse: Ziffer 1 bis 7; die farbliche Kennzeichnung entspricht dem Standardverfahren des integrierten Ampelsystems).

Es wird deutlich, dass reale Gefahrensituationen und ein z. T. erhebliches Risiko bestehen, aber auch gesundheitliche Aspekte bei der Umgestaltung zu berücksichtigen sind.

2.2.1 Gefährdungsfaktor: Brände, Explosionen

Tabelle 2: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor Brände, Explosionen

Gefährdungsfaktor: Brände, Explosionen 					
Gefahrenquelle	Gefahrbringende Bedingung	Gefährdung	Begünstigende Bedingung	Gesundheitsschaden	Risikobewertung
bei der Ladung von geschlossenen Bleibatterien verfahrenstechnisch entstehender und im Besonderen bei geschlossenen Batterien austretender Wasserstoff	<ul style="list-style-type: none"> - zu hohe Ladespannung - Überladen der Batterie - Zündfunken im Bereich der Knallgasatmosphäre - Elektrostatische Aufladung und Möglichkeit der Entladung (Aufladung von Gegenständen, Fußboden, nicht ableitfähige Kleidung bzw. Schuhwerk) 	Explosionsgefahr	<ul style="list-style-type: none"> - fehlende Mindestabstände nach DGUV Information 209-067 - Funkenflug durch elektrostatische Aufladung und Schleifen - defekte Automatik bei den Ladegeräten - Nichtbeachten der batteriespezifischen Ladevorschriften - Vertauschen von geladenen und ungeladenen Batterien - Vergessen des Batterietests - elektrostatische Entladungen 	körperliche Schädigung bis Tod	<p><u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> vorstellbar, aber unwahrscheinlich – gering (B)</p> <p><u>Schadensschwere:</u> schwerer körperlicher Schaden/Todesfolge nicht ausgeschlossen (5)</p> <p><u>Risiko:</u> hoch (B5-5)</p>

Für die Beurteilung des Arbeitssystems ist relevant, dass sich der Batterieladeplatz unter einer Treppe befindet, in der Luftwechsel schwer beurteilt werden kann und ungünstige Luftwechselbedingungen nicht ausgeschlossen werden können. Somit ist der Hinweis zu Einzelladeplätzen in Nr. 4.2 Absatz 3 DGUV Information 209-067 in dem formuliert wird, dass in großen Werkhallen erfahrungsgemäß ausreichender hoher Luftwechsel besteht, der die Bildung einer explosiven Atmosphäre verhindert, spezifisch zu bewerten.

Noch während der Begehung wurde die vorhandene Betriebsanweisung zum Batterieladeplatz aufgehangen.

2.2.2 Gefährdungsfaktor: Gefahrstoffe

Tabelle 3: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor Gefahrstoffe

Gefährdungsfaktor: Gefahrstoffe 					
Gefahrenquelle	Gefahrbringende Bedingung	Gefährdungen	Begünstigende Bedingung	Gesundheitsschaden	Risikobewertung
Elektrolyt in Batterie	Austritt der Elektrolytflüssigkeit: - durch Gasungsprozess über den Entgasungsstopfen - durch mechanische Beschädigung des Gehäuses	<ul style="list-style-type: none"> - Verätzung durch Elektrolytflüssigkeit - Kontamination des Erdbodens und Grundwassers durch auslaufende Elektrolytflüssigkeit - Reizung der Augen und Atmungsorgane 	<ul style="list-style-type: none"> - Unachtsamkeit bei Umgang mit Batterien - Mechanische Beschädigung der Batterie - unkontrollierter Gasungsprozess bei Ladevorgang - Gehäusebruch - Herunterfallen beim ver- bzw. geschlossenen Batterien - beim Nachfüllen von Wasser Überlaufen von Elektrolytflüssigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Haut- bzw. Augenverätzung 	<u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> bei verschlossenen und Gelbatterien: fast unmöglich (A) bei geschlossenen Batterien: vorstellbar aber unwahrscheinlich (B) <u>Schadensschwere:</u> irreparabler Dauerschaden möglich (4) <u>Risiko:</u> bei verschlossenen Batterien oder Gelbatterien eher gering (A4-3) bei geschlossenen Batterien mittel (B4-4)

2.2.3 Gefährdungsfaktor: Elektrische Energie

Tabelle 4: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor Elektrische Energie

Gefährdungsfaktor: Elektrische Energie 					
Gefahrenquelle	Gefahrbringende Bedingung	Gefährdung	Begünstigende Bedingung	Gesundheitsschaden	Risikobewertung
Elektrische Anschlüsse für das Laden	- unsachgemäßer Kontakt zwischen Polen und Polklemmen	Verbrennungsgefahr durch Lichtbogen	- defekte Polklemmen bzw. Polkontakte - gleichzeitige Ablage von Metallteilen/Werkzeugen auf den Polkappen - Laden bei eingeschaltetem Ladegerät	Verbrennungen	<u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> vorstellbar, gering (B) <u>Schadensschwere:</u> Arbeitsausfall ohne Dauerschädigung (3) <u>Risiko:</u> eher gering (B3-3)
Polkontakte	- Überbrückung der Polkontakte durch einen leitenden Gegenstand	Kurzschluss, Stromschlag	- fehlende Abdeckung des Pluspol mit Polkappen - unachtsame, ungewollte Ablage von Metallteilen und Werkzeugen auf den Polkappen	Körperdurchströmung	<u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> vorstellbar, gering (B) <u>Schadensschwere:</u> Bagatelldfolgen (2) <u>Risiko:</u> sehr gering (B2-2)
Elektrische Arbeitsmittel	- isolierte, offene elektrische Kontakte	Stromschlag	- Defekte im elektrischen Arbeitsmittel - fehlerhafte Funktion des Arbeitsmittels - Fehlende Prüfung nach DGUV Vorschrift 3	Körperdurchströmung	<u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> vorstellbar, gering (B) <u>Schadensschwere:</u> Tödliche Folgen (5) <u>Risiko:</u> hoch (B5-5)

Erläuternder Hinweis: Lichtbögen benötigen bei Kupferleitungen eine Mindestspannung von etwa 12 V und einen Mindeststrom von etwa 0,4 A. Sie senden neben hochfrequenten Wellen auch typischerweise intensive infrarot, sichtbare und ultraviolette Strahlung aus.

2.2.4 Gefährdungsfaktor: Mechanische Faktoren

Tabelle 5: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor mechanische Gefährdungen

Gefährdungsfaktor: mechanische Faktoren 					
Gefahrenquelle	Gefahrbringende Bedingung	Gefährdung	Begünstigende Bedingung	Gesundheitsschaden	Risikobewertung
Gegenstände und Behinderungen im Arbeitsbereich	- unzureichende (dimensionierte) Arbeitsflächen	Sturz, Stolpern	- unachtsames Abstellen von Gegenständen im Bereich der Ladestation	- körperliche Schädigung (Prellungen usw.)	<u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> vorstellbar, gering (B) <u>Schadensschwere:</u> Bagatellschäden (2) <u>Risiko:</u> sehr gering (B2-2)
Gewicht und Lage der Batterie	- unsicherer Halt beim Absetzen und Transport der Batterie	unkontrolliert bewegte Teile	- defekte Batterietragehilfe - glatte Handschuhe oder Hände	- Hand- und Fußquetschungen	<u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> durchaus möglich (C) <u>Schadensschwere:</u> Bagatellschäden (2) <u>Risiko:</u> eher gering (C2-3)

2.2.5 Gefährdungsfaktor: Physische Belastung, Arbeitsschwere

Tabelle 6: Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung für den Gefährdungsfaktor physische Belastung, Arbeitsschwere

Gefährdungsfaktor: physische Belastung, Arbeitsschwere 					
Gefahrenquelle	Gefahrbringende Bedingung	Gefährdung	Begünstigende Bedingung	Gesundheitsschaden	Risikobewertung
Batterie	- Transport und Lagerung von Batterien	Haltungsarbeit	- Lagerung der Batterie unter dem Arbeitstisch auf eine Palette	- Skelett- und Muskelschäden	<u>Eintrittswahrscheinlichkeit:</u> durchaus möglich (C) <u>Schadensschwere:</u> Arbeit kann fortgesetzt werden (2) <u>Risiko:</u> eher gering (C2-3)

3 Ziele

Damit Führungskräfte ihre Verantwortung effektiv wahrnehmen und sich in die Lösungssuche für die Umgestaltung des Arbeitssystems Batterieladeplatz einbringen können, bei der ihnen die Fachkraft fachkundig zur Seite steht, werden nunmehr spezifische Ziele terminiert und in tabellarischer¹ Form formuliert. Dabei wird das Ampelsystem wie folgt angewendet:

- **rot: Gefahrenbereich**, ein nicht unerheblicher Schaden ist hinreichend wahrscheinlich, Arbeiten im Gefahrenbereich ist unzulässig/fahrlässig, **umgehendes Handeln** ist geboten
- **gelb: Besorgnisbereich**, ein nicht unerheblicher Schaden kann eintreten, es muss **regelmäßig geprüft** werden, ob die Gefahrenschwelle nicht überschritten wird und ein **aktives Risikomanagement** ist erforderlich;
- **grün: Akzeptanzbereich**: ein nicht unerheblicher Schaden ist mit relativer Sicherheit auszuschließen bzw. ist das Gesundheitsrisiko hinnehmbar, weiter **Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit ist anzustreben**, Sorgfaltspflichten werden relevant

Grundsätzlich wurde die Ordnung aus der Gefährdungs- und Risikobeurteilung beibehalten².

3.1 Gefährdungsfaktor: Brände, Explosion

Tabelle 7: Ziel 1: Verringerung der Explosionsgefahr und Umgestaltung des Ladeplatzes

 Ziel 1:	Verringerung der Explosionsgefahr und Umgestaltung des Ladeplatzes nach den Hinweisen der DGUV Vorschrift 209-067 Ladeeinrichtungen für Fahrzeugbatterien im Besonderen von Nr. 4.2 „Bau und Ausführung“
Termin:	umgehend, spätestens 28.02.2015
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter, Umsetzung Mitarbeiter

3.2 Gefährdungsfaktor: Gefahrstoffe

Tabelle 8: Ziel 2 Verringerung der Möglichkeit des Kontaktes mit Elektrolytflüssigkeit

 Ziel 2:	Verringerung der Möglichkeit des Kontaktes mit Elektrolytflüssigkeit durch Einsatz adäquater Arbeitsmittel, Reinigungsmittel und PSA
Termin:	31.03.2015
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter, Maßnahmen Mitarbeiter

¹ wegen der besseren Lesbarkeit wurde die Textschriftgröße beibehalten

² Über die Markierung „unterstrichene Punkte:“, die sich neben dem Piktogramm für den Gefährdungsfaktor befindet, wurde für die digitale Fassung ein Link zum Gefährdungsfaktor bereitgestellt.

3.3 Gefährdungsfaktor: Elektrische Energie

Tabelle 9: Ziel 3 bis 7 zum Gefährdungsfaktor Elektrische Energie

 Ziel 3:	sachgerechte Ladung der Batterien und Abdeckung der Polkappen (Pluspol)
Termin:	31.03.2015
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter, Umsetzung Mitarbeiter
 Ziel 4:	sachgerechte Lagerung der Batterieladekabel
Termin:	31.03.2015
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter, Umsetzung Mitarbeiter
 Ziel 5:	Beim Lagern und Transport von Batterien und sachgerechte Abdeckung der Pluspolkappe (Anbringen umgehend nach Abschluss des Ladevorgangs)
Termin:	spätestens 31.03.2015
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter, Umsetzung Mitarbeiter
 Ziel 6:	Prüfung der elektrischen Arbeitsmittel entsprechend Prüfvorschriften (Prüfungen erfolgen bereits im Betrieb regelmäßig; dieses Ziel wurde wegen des Wiederholungscharakters und zur Vollständigkeit aufgenommen)
Termin:	wiederholend entsprechend Prüfvorschrift
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter
 Ziel 7:	Ausstattung des Batterieladeplatzes mit elektrischen Anschlüssen und Geräten, die den Anforderungen bezüglich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes gerecht werden
Termin:	gemeinsam mit Ziel 1 umsetzen
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter

3.4 Gefährdungsfaktor: Mechanische Faktoren

Tabelle 10: Ziel 8 Sensibilisierung für Ordnung und Sicherheit sowie Her- und Sicherstellung von Ordnung im Bereich der Batterieladestation

 Ziel 8:	Sensibilisierung für Ordnung und Sicherheit sowie Her- und Sicherstellung von Ordnung im Bereich der Batterieladestation
Termin:	31.03.2015
Verantwortlichkeit:	Werkstatteleiter, Umsetzung Mitarbeiter

3.5 Gefährdungsfaktor: Physische Belastung, Arbeitsschwere

Tabelle 11: Ziel 9 Reduktion der physischen Belastung bei der Lagerung von Batterien

 Ziel 9:	Reduktion der physischen Belastung bei der Lagerung von Batterien
Termin:	gemeinsam mit Ziel 1 umsetzen
Verantwortlichkeit:	Werkstattleiter, Umsetzung Mitarbeiter

3.6 Hinweis zur Umsetzung der Ziele

Die Ziele 1, 6 und 7 wurden wegen der bestehenden Gefährdungssituation mit einem herausfordernden Termin versehen. Bei der Zielformulierung wurde festgestellt, dass andere Ziele mit Umgestaltung des Batterieladeplatzes (Ziel 1) effektiv realisiert werden könnten. Bei der Terminsetzung wurde in diesen Fällen kein Termin angegeben, sondern ein Verweis, der auf den vorgenannten Zusammenhang aufmerksam macht.

4 Maßnahmen

Die möglichen Maßnahmen wurden nach der Maßnahmenhierarchie geordnet. Es wurde angegeben welches Ziel³ umgesetzt werden soll. Die Maßnahme wurde farblich nach dem Ampelsystem gekennzeichnet. Hiermit wird kenntlich gemacht, ob es sich um eine Maßnahme im **Gefahren-** (rot), **Besorgnis-**(gelb) oder **Akzeptanzbereich** (grün) handelt. Zudem wurde der betroffene Gefährdungsfaktor⁴ als Piktogramm angegeben.

4.1 Sicherheitstechnische Maßnahmen

Tabelle 12: Sicherheitstechnische Maßnahmen

M1: Räumliche Trennung von Schleifarbeitsplatz und Batterieladeplatz	
 Ziel 1:	<ul style="list-style-type: none">• Abstand der Batterien zu funkenbildenden Geräten 1,0 m• Anordnung der Schleifarbeitsplätze, so dass ein Funkenflug im Bereich des Batterieladeplatzes ausgeschlossen ist
Vorschläge:	<ul style="list-style-type: none">• Verlagerung des Arbeitsplatzes in den Bereich der noch ungenutzten Holzschränke (s. Anlage Abbildung 6)• andere Anordnung der Schleifarbeitsplätze• Verlegung der Schleifarbeitsplätze

³ Das zugehörige Ziel wurde für die digitale Fassung wie folgt verlinkt: [Ziel](#)

⁴ Der Gefährdungsfaktor wurde für die digitale Fassung wie folgt verlinkt: [.....](#)

M2: Umgestaltung des Batterieladeplatzes unter Beachtung der Mindestabstände	
 Ziel 1:	<ul style="list-style-type: none"> • Raumhöhe 2,0 m • Abstand der Batterien zum Ladegeräte 1,0 m • Abstand der Batterien zu Schaltern, Steckdosen o. ä. 0,5 m
Vorschläge:	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung der Mindestabstände durch sachgerechte Anordnung von Batterieladegeräten, Batterietester (inkl. Kennzeichnung der Standorte für die Geräte) • ggf. Verlegung der Steckdosen für die Stromversorgung der Batterieladegeräte und Batterietester
M3: Beschaffung von fehlenden Arbeits- bzw. Reinigungsmitteln für die Batteriewartung	
 Ziel 2:	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelpunkt-Nachfülleinrichtung • Bereitstellung von mit Wasser angefeuchteten Putztüchern
M4: Aufhängvorrichtung für Ladekabel	
 Ziel 4:	<ul style="list-style-type: none"> • Anbringen einer Klemmstange an der die Ladekabel angebracht werden können und ein Anhängen möglich ist, ohne das die Ladekabel beschädigt werden.
M5: Behälter mit einer ausreichenden Anzahl an Pluspolkappen	
 Ziel 5:	<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung einer ausreichenden Anzahl an Pluspolkappen und eines Behälters, Bereitstellung dieses Behälters im Bereich der Ladestation
M6: Umgestaltung des Arbeitsplatzes gemäß Errichtungsbedingungen nach VDE 0100 Teile 420, 482,737	
 Ziel 7:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroverteilung, Installationsschalter, Steckvorrichtung mit Schutzart IP54 (Symbol gemäß VDE 0470-1) • Zusatzschutz durch Fehlerstrom Schutzschalter (RCD) für alle elektrischen Anschlüsse für den Batterieladeplatz • Sachgerechte Leuchten (ggf. IP 4X)
Vorschläge:	<ul style="list-style-type: none"> • Verlagerung des Arbeitsplatzes in den Bereich der ungenutzten Holzschränke an der neue Schallschutzwand • Verlegung der Schleifarbeitsplätze
M7: Optimierung der Lagerung von zu ladenden und geladenen Batterien	
 Ziel 9:	<ul style="list-style-type: none"> • Ausstattung der Palette unter dem Arbeitstisch mit feststellbaren Rollen • Bereitstellung von Paletten für die Lagerung von zu ladenden und geladenen Batterien <p><i>Hinweis: auf getrennte Lagerung ggf. Kennzeichnung der zu ladenden Batterien sollte geachtet werden</i></p>

4.2 Organisatorische Maßnahmen

Tabelle 13: Organisatorische Maßnahmen

M8: Untersagung von Schleifarbeiten während einer Batterieladung	
 Ziel 2:	<ul style="list-style-type: none"> • sofortige Untersagung von Schleifarbeiten an den Schleifarbeitsplätzen während einer Batterieladung • Aufstellung von Verbotsschildern an den Schleifarbeitsplätzen • Aufstellen eines Hinweisschildes Batterieladung am Batterieladeplatz • Beachtung der Karenzzeit für das Nachgasen (1 Stunde)
M 9: Überarbeitung des Explosionsschutzkonzeptes und Explosionsschutzdokumentes	
 Ziel 1:	<ul style="list-style-type: none"> • Beachtung der TRBS 2152, § 6 BetrSichV
M10: Sicherheitskennzeichnung	
  	<ul style="list-style-type: none"> • umgehende Sicherheitskennzeichnung nach DGUV Information 209-067 „Ladeeinrichtungen für Fahrzeugbatterien“ 
M11: Aufnahme eines Abschnittes im Prüfbuch für ortsveränderlicher Arbeitsmittel an der Batterieladestation im Besonderen für Batterieladegeräte und Batterietester	
 Ziel 6:	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholungs-, Instandsetzungsprüfung der ortsveränderlichen Arbeits-/Betriebsmittel gemäß DIN VDE 0101-0702 (Handlungshilfe nach DGUV Information 206-070 Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel)
M12: Kennzeichnung der Standorte der Arbeitsmittel und Arbeitsflächen im Bereich der Batterieladestation	
 Ziel 8:	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnen der Standflächen für die Batterieladegeräte, Batterietester, freizuhaltende Arbeitsflächen sowie Abstellflächen für Paletten auf denen Batterien gelagert werden

4.3 Maßnahmen hinsichtlich Persönlicher Schutzausrüstungen

Tabelle 14: Maßnahmen hinsichtlich persönlicher Schutzausrüstungen

M13: Bereitstellung von fehlender PSA für Batteriewartung am Ladeplatz	
 Ziel 2:	<ul style="list-style-type: none"> • Gummihandschuhe • Schutzbrille
M 14: Bereitstellung antistatischer Sicherheitsschuhe	
 Ziel 1:	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangswiderstand $R_D=10^8$ Ohm

4.4 Verhaltensbezogene Maßnahmen

Tabelle 15: Verhaltensbezogene Maßnahmen

M15: Erarbeitung und Aushang einer Arbeitsanweisung für das sachgerechte Anschließen der Batterie	
 Ziel 3:	<ul style="list-style-type: none">• An- und Abklemmen im ladefreien Zustand• Polrichtiger Anschluss• An- und Abklemmen in richtiger Reihenfolge (Anklemmen erst Pluspol, dann Minuspol, Abklemmen umgekehrt)• Abdeckung der Pluspolkappen nach Beendigung des Ladevorgangs
M16: Aufnahme des Punktes sachgerechter Handhabung der Batterien zur Vermeidung von Quetschungen als Teilthema der Unterweisung	
 Ziel 8:	<ul style="list-style-type: none">• Hinweis auf defekte Batterietrageeinrichtungen• Fester Griff und Halt beim Handling der Batterien

4.5 Ergänzende Maßnahmen

Für eine effektive und zielführende Umsetzung werden ergänzende Maßnahmen angeregt, die neben der Beratung im ASA eine Beteiligung der Standortteams beinhalten. Da im Besonderen eine Umgestaltung in gewohnte Sachverhalte eingreift, ist eine kooperative Planung und Realisierung effektiv. Zudem wird davon ausgegangen, dass die Beteiligung des Teams vor Ort eine positive Auswirkung auf das gegenseitige Vertrauen und die Zusammenarbeit hat sowie motivierend wirkt.

Tabelle 16: Ergänzende Maßnahmen

M17: Vorstellung der objektorientierten Gefährdungsbeurteilung Batterieladeplatz im Arbeitsschutzausschuss	
	<ul style="list-style-type: none">• Vorstellung im ASA und Abstimmung der Ziele, Termine und Verantwortlichkeiten inkl. der vorgeschlagenen Maßnahmen• Erarbeitung eines Ablaufplanes und Ermittlung der Kosten• Vorstellung und Abstimmung der weiteren Vorgehensweise im Team am Standort

5 Zusammenfassung

Auf Grund von je einer Begehung an zwei Betriebstätten der Firma wurde der Batterieladeplatz am Standort B mit einer relevant erscheinenden Gefährdung identifiziert.

Als relevante Gefährdungsfaktoren wurden Brände und Explosionen, Gefahrstoffe, Elektrische Energie, Mechanische Faktoren sowie Physische Belastungen und Arbeitsschwere festgestellt.

Bei den Gefährdungsfaktoren Brände und Explosionen sowie Elektrische Energie wurden Gefahrenbereiche identifiziert. Ein Weiterarbeiten ohne sofortige Maßnahmen und umgehendes Handeln wäre fahrlässig. Schon während der Begehung vor Ort wurde die vorhandene Betriebsanweisung ausgehängt. Nach der Begehung wurde nicht mehr benötigte Säure vorschriftsgemäß entsorgt bzw. die Maßnahme M9: „Untersagung von Schleifarbeiten an den Schleifarbeitsplätzen“ verantwortungsbewusst umgesetzt.

Für den innerbetrieblichen Führungsprozess wurden entsprechend des Risikos spezifische Ziele terminiert, die im ASA ebenso wie die vorgeschlagenen Lösungsalternativen (Maßnahmenkatalog) erörtert werden sollen.

Bei der Evaluation von Maßnahmen erscheint die Umgestaltung und Verlagerung des Batterieladeplatzes in einen wenig genutzten Bereich, wie z. B. an die vor kurzem eingezogene Schalldämmwand, effektiv und zielführend. Wegen des Eingriffes in die gewohnten Umstände wird eine Bewertung und Abstimmung der Maßnahmen mit dem Team vor Ort angeregt.

Auf Grund der objektorientierten Gefährdungsbeurteilung konnten auch Möglichkeiten der Verbesserung des Gesundheitsschutzes, im Besonderen im Bereich der physischen Belastung und Arbeitsschwere, identifiziert werden.

Dank

Für die Einräumung der Möglichkeit zur Durchführung des Praktikums am Ende des 4. Quartals 2014 und die Unterstützung möchte ich mich im Besonderen bei der Leitung der Firma, der bestellten Fachkraft für Arbeitssicherheit, den Teams an den Standorten A und B sowie der fachkundigen Vorbereitung auf das Praktikum durch Herrn Dr.-Ing. Holger Unger und seinem Dozententeam bedanken. Eine große Hilfe war auch das gut aufbereitete Ausbildungsmaterial der DGUV.

Literaturverzeichnis

Batterieladenanlagen im Betrieb – eine verkannte Gefahr, Gesundheit und Sicherheit tag für tag 06/11 Seite 22 bis Seite 25 Online im Internet:

www.bgdp.de/pages/service/download/tft/2011/tft-6-2011-S24.pdf [Stand 18.01.2015]

Check für Bauherren, Batterieladeräume, VBG online im Internet:

www.bgdp.de/pages/service/download/tft/2011/tft-6-2011-S24.pdf

Damit es nicht zum großen Knall kommt, Batterieladeanlage für Flurförderfahrzeuge richtig errichten und betreiben, Akzente Jan-Feb 2008, Seite 18 bis 19, Online im Internet:

<http://www.bgn.de/files/9342/31086/currentVersion/wc2jsStU.pdf> [Stand 18.01.2015]

DGUV, BAuA DVD Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit Version 10.0

DGUV Information 209-067 Ladeinrichtungen für Fahrzeugbatterien (ehemals BGI 5017)

Einsatz von für Flurförderfahrzeugen - Batterieladeanlagen für Flurförderfahrzeuge, BGHW Spezial, 5. Auflage 2009, Stand August 2008, Online im Internet:

www.bghw.de/arbeitschueter/regelwerk-und-praeventionsmedien-der-bghw/praeventionsmedien-der-bghw/spezial/sp-02-batterieladeanlagen-fuer-flurfoerderzeuge

Fachinformationsblatt: Batterieladeräume, VBG, Online im Internet:

www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Faltblatt/Themen/Arbeitsstaetten_gestalten/fi_batterie.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Fachvortrag Batterieladung für Flurförderfahrzeug, Dipl.-Ing. Erwin Kistner, Vortrag auf der Fachtagung der BGHW Sicherheit und Gesundheit in der Warenlogistik, online im Internet:

www.bghw.de/arbeitschueter/regelwerk-und-praeventionsmedien-der-bghw/praeventionsmedien-der-bghw/fachvortraege-auf-bghw-veranstaltungen/sicherheit-und-gesundheit-in-der-warenlogistik-fachtagung-2009/foren/batterieladestationen [Stand 18.01.2015]

Richtlinie zur Schadenverhütung, Batterieladeanlage für Elektrofahrzeuge, VdS, Online im Internet: http://vds.de/fileadmin/vds_publicationen/vds_2259_web.pdf [Stand 18.01.2015]

TRBS 2152 Technische Regel für Betriebssicherheit 2152 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre Online im Internet: www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRBS/pdf/TRBS-2152.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [Stand

18.01.2015]

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Abbildungen 3 bis 6

Anlage 1: Abbildungen

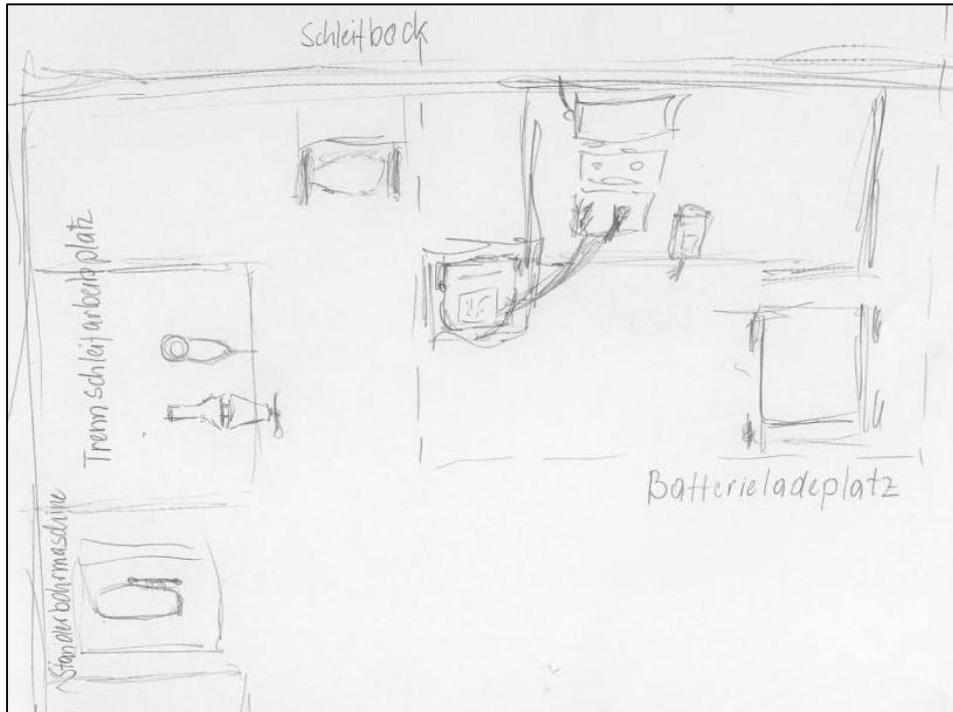


Abbildung 3: Skizze zur Arbeitsumgebung



Abbildung 4: Schleifbock neben Batterieladeplatz



Abbildung 5: Trennschleifarbeitsplatz mit Ständerbohrmaschine



Abbildung 6: Standort Holzschränke

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich den vorliegenden Praktikumsbericht selbstständig und ohne andere als die angegebenen Quellen verfasst habe.

Chemnitz, den 19.01.2015


Harald Onischka