



Betriebsanweisung

für alle Arbeiten an Anlagen mit
Nennspannungen kleiner 1000 Volt

Name, Vorname

Abteilung

Telefon

Wichtige interne Fernsprechan Schlüsse:

Werkstelefon	Bedeutung
55555	Servicecenter Entstörung
56666	Leitstelle Strom
112	Notruf – Brand, Unfall, Rettungswagen
110	Notruf Werkschutz
46666	Ambulanz
99955	Feuerwehr – Leitstelle Allgemeine Fragen
43333	Feuerwehr – Leitstelle Technische Hilfe
4040	Umweltzentrale
44044	Security Hotline, Einsatz- und Lagezentrale
40444	Hotline Elektrische Sicherheit

Stand April 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Festlegungen	5
1.1	Verantwortlichkeiten	6
1.2	Mitarbeiterqualifikation	8
1.3	Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten	9
1.4	Arbeitskleidung/PSA	11
1.5	Kennzeichnung von Betriebsmitteln und Anlagendokumentation	11
1.6	Erstprüfung	12
1.7	Netzformen im Werk Ludwigshafen	13
1.8	Regelmäßige Prüfungen und Begehungen	16
1.9	Handhabung der Stromkreisbelegungstafeln	16
1.10	Schnittstelle zur „Stromversorgung“	18
2	Durchführung von Arbeiten	19
2.1	Freigabe von Arbeiten	19
2.2	Maßnahmen vor Beginn der Arbeiten	20
2.2.1	Sichern technischer Einrichtungen	20
2.2.2	Die 5 Sicherheitsregeln	22
2.2.2.1	SR 1: Freischalten!	22
2.2.2.2	SR 2: Gegen Wiedereinschalten sichern!	25
2.2.2.3	SR 3: Spannungsfreiheit feststellen!	27
2.2.2.4	SR 4: Erden und Kurzschließen!	27
2.2.2.5	SR 5: Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!	28
2.3	Montage und Demontage	29
2.3.1	Umgang mit freien Kabel- und Leitungsenden	29
2.3.2	Reihenfolge bei Demontage bzw. Montage	29
2.3.3	Verwendung von Schutzhandschuhen	29
2.4	Arbeiten an PLT-Sicherheitseinrichtungen	29
2.5	Arbeiten im Spannungsbereich bis 25 V AC/60 V DC	30
2.6	Arbeiten im Spannungsbereich ab	

	25 V AC/60V DC bis 1000 V	31
2.7	Arbeiten in engen leitfähigen Räumen	32
2.8	Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen	32
2.9	Messungen in Niederspannungsnetzen	33
2.10	Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehender Teile	34
2.11	Brandschutz	34
2.12	Zuschalten von Stromkreisen	35
3	Festlegungen für besondere Bereiche bzw. Betriebsmittel	36
3.1	Baustelleneinrichtungen	36
3.2	Ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel	37
3.3	Mikrowelleneinrichtungen und Hochfrequenzgeräte	38
3.4	Radiometrische Messeinrichtungen	38
3.5	Analysengeräteräume	39
4	Explosionsschutz	40
4.1	Explosionsgefährdete Bereiche	40
4.2	Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen	43
4.3	Instandsetzung und Änderung von Ex-geschützten Geräten	45
4.4	Kennzeichnung Ex-geschützter Geräte	46
5	Verhalten bei Ereignissen	48
5.1	Ereignisse und Beinaheereignisse mit elektrotechnischem Hintergrund	48
5.2	Brandbekämpfung	48
5.2	Erste Hilfe bei Unfällen durch elektrischen Schlag	48
	Weitere Informationen	52
	Impressum	53
	Stichwortverzeichnis	54

Vorwort



Bei Sicherheit machen wir keine Kompromisse: an jedem Arbeitsplatz, zu jeder Zeit. Und wir wollen, dass jeder am Ende seines Arbeitstages sicher und gesund zu Hause ankommt.

In der Elektrotechnik, der Prozessleittechnik und im Umgang mit elektrischem Strom profitieren wir von einem hohen Standardisierungsgrad. Dieser bringt uns Vorteile bei Qualität und Kosten unserer technischen Einrichtungen, erleichtert Planungs- und Instandhaltungsprozesse und hat nicht zuletzt auch einen sehr positiven Einfluss auf Arbeits- und Anlagensicherheit. Sicherheitskonzepte, Normen und Betriebsanweisungen sind Kernelemente sicheren Verhaltens und es ist wichtig, dass jeder von uns Vorgaben wie die vorliegende Betriebsanweisung einhält. Gleichzeitig lässt sich aber auch nicht jede Situation vorhersehen und beschreiben und jede Gefährdung technisch absichern. Wir bitten Sie, achtsam zu sein, für Andere mitzudenken sowie vorbildhaft und kollegial bei unsicheren Situationen einzugreifen. Damit leisten Sie einen wesentlichen Beitrag zu Ihrer Sicherheit und zur Sicherheit aller Kollegen.

In diese Neuauflage konnten wir zahlreiche Rückmeldungen sowie inzwischen bewährte Vorgehensweisen aus der täglichen Praxis einarbeiten. Dafür vielen Dank! Nutzen Sie diese Betriebsanweisung für Ihre tägliche Arbeit und werden Sie ein Sichermacher!

Uwe Liebelt

President European Site and Verbund Management
und Werksleiter Ludwigshafen

1

Allgemeine Festlegungen

Diese Betriebsanweisung gilt für alle Arbeiten an elektrotechnischen Anlagenteilen mit Spannungen kleiner 1000 V. Sie berücksichtigt alle wesentlichen Vorschriften um das Thema elektrische Sicherheit (z.B. Betriebssicherheitsverordnung, VDE-Vorschriften). Der im Folgenden verwendete Begriff „Betriebsmittel“ umfasst auch die „Arbeitsmittel“ nach BetrSichV.

Die sichere Funktion von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln ist für einen reibungslosen Betrieb unserer Chemieanlagen unerlässlich. Andererseits müssen aufgrund der Gefahren des elektrischen Stroms in jeder Situation alle einschlägigen Vorschriften beachtet werden. Alle Elektrofachkräfte müssen die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel in ihrem Verantwortungsbereich auf ordnungsgemäßen Zustand überwachen und erkannte sicherheitsrelevante Mängel unverzüglich beseitigen. Festgestellte Mängel außerhalb des eigenen Verantwortungsbereichs sind sofort an die entsprechenden Verantwortlichen zu melden.

In Schaltanlagen der Stromversorgung gelten in einigen Punkten abweichende Bestimmungen, z.B. Anlagenkennzeichnung, zu benutzende persönliche Schutzausrüstung (PSA).

1.1 Verantwortlichkeiten

Für alle elektrischen Anlagen sind verantwortliche Elektrofachkräfte (vorzugsweise Ingenieure) benannt, die die organisatorischen Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb dieser Anlagen sicherstellen. Weiterhin sind Anlagenverantwortliche (Meister, Techniker oder Ingenieure) benannt, die die Verantwortung bei der Durchführung von Arbeiten in elektrischen Anlagen tragen.

Eine Delegation an einen Dienstleister im Rahmen der durch diesen erbrachten Arbeiten ist möglich, z.B. bei Aufzügen oder Speisepunkten. Der Schaltraum bzw. die Betriebsmittel innerhalb eines Schaltraums sind entsprechend gekennzeichnet.

Verantwortlich:			
Name:	Code:	Telefon innerhalb der Normal-Arbeitszeit	Telefon außerhalb der Normal-Arbeitszeit

Abb.: Hinweisschild für Komponenten unterschiedlicher Gewerke in Schalträumen (Artikelnummer: 8276428)

Die benannten Mitarbeiter haben in ihrem Bereich das Hausrecht, d.h. ohne ihre Kenntnis dürfen grundsätzlich keine wesentlichen Arbeiten an der elektrischen Anlage durchgeführt werden. Insbesondere müssen alle geplanten Arbeiten rechtzeitig angemeldet werden.

Arbeiten zur Störungsbeseitigung oder andere kurzfristig erforderliche und/oder geringfügige Arbeiten in einem abgegrenzten Arbeitsbereich können auch ohne Anmeldung durchgeführt werden, sofern eine Beeinträchtigung fremder Betriebsmittel oder der Anlagenverfügbarkeit ausgeschlossen werden kann und keine Gefährdungen Unbeteiligter entstehen können (z.B. durch Aufdecken des Doppelbodens).

Im Tagesgeschäft können Aufgaben des Anlagenverantwortlichen durch ihm unterstellte Mitarbeiter ausgeführt werden, z.B.

- Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage im Rahmen der durchzuführenden Arbeiten (z.B. Neuinstallation eines Antriebs).
- Überblick über den aktuellen Betriebs- und Schaltzustand der elektrischen Anlage.
- Freigabe vor Durchführung von Arbeiten an der elektrischen Anlage oder Anlagenteilen (ist bei Vorliegen der betrieblichen Arbeitserlaubnis mit einer erforderlichen Freischaltung bereits abgedeckt).
- Zuweisung der Arbeitsbereiche, z.B. wenn mehrere Gewerke (z.B. HKL, Nachrichtentechnik, PLT-Montage) in einem Schaltraum tätig sind.
- Einweisung aller Beteiligten, z.B. von Arbeitsverantwortlichen, über mögliche elektrische Gefährdungen.
- Beantragen und Ausführen von „Schaltaufträgen“.
- Zuschaltung von Stromkreisen.

Die Namen der verantwortlichen Elektrofachkraft und des Anlagenverantwortlichen für den betreffenden Schaltraum und alle angeschlossenen Stromkreise sind auf der Schaltraumtür bzw. den Betriebsmitteln zu vermerken. Für die Stromversorgung wird grundsätzlich die Telefonnummer der Leitstelle Strom auf dem Zuständigkeitsschild (Artikelnummer: 8230724, 8230725) angegeben. Bei ausnahmsweise außerhalb von Schalträumen aufgestellten Verteilungen, Transformatoren, etc. ist analog vorzugehen. Die Beschilderung ist dabei gut sichtbar anzubringen.

Des Weiteren ist die Verantwortlichkeit in SAP/PM am VAP des Technischen Platzes des Schaltraums hinterlegt.

Details zum Thema Verantwortlichkeiten sind in der Allgemeinen Regel 1.5 enthalten.

1.2 Mitarbeiterqualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln dürfen nur entsprechend qualifizierte Mitarbeiter eingesetzt werden. Typischerweise sind dies Elektrofachkräfte (EFK), die nach der Übernahme in ihre Einheit dort eine Patenzeit durchlaufen haben und danach ständig auf ihrem Fachgebiet arbeiten.

Elektrofachkräfte können aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen, die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen.

Elektrotechnisch unterwiesene Personen (EUPs) dürfen unter Leitung einer Elektrofachkraft konkrete in einer Betriebsanweisung vorgegebene Arbeiten allein durchführen.

Hierzu kann zur Unterstützung das Formular „Bestellung „Elektrotechnisch unterwiesene Person – EUP“ (E P EI 401 Formular 5000-13) verwendet werden.

Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten (EffTs) dürfen Arbeiten, die in engem Zusammenhang mit ihrer eigentlichen, nicht elektrotechnischen handwerklichen Tätigkeit stehen, ausführen. Dies sind typischerweise Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln (z.B. An- und Abklemmen), jedoch keine Arbeiten an elektrischen Anlagen (z.B. Niederspannungsverteilungen). Für alle Arbeiten muss eine entsprechende Arbeitsanweisung vorliegen.

Die Verantwortung für die fachgerechte Ausführung einer bestimmten Arbeit trägt der jeweilige Arbeitsverantwortliche, also beispielsweise ein PLT-Handwerker.

1.3 Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten

Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten (z.B. Schalt-, Batterie-, Analysenschalträume) müssen verschlossen gehalten werden. Das Schließsystem der Schaltraumtür muss Bestandteil des werksweiten Schließsystems für Elektroschalträume sein. Zugangstüren müssen frei zugänglich sein. Für alle beteiligten Einheiten aber auch für werkswweit agierende Einheiten (z.B. Feuerwehr, Servicecenter Entstörung, Stromversorgung) muss der Zugang zum Schaltraum jederzeit möglich sein. Unterliegt das

Gebäude selbst einer Zugangsbeschränkung, so kann der Zugang über einen Schlüsseltresor oder gleichwertige Maßnahmen realisiert werden.

Schaltraumschlüssel werden gegen eine Empfangsbestätigung nur an Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen ausgegeben (E-PEI 401 – 5000-10).

Die Genehmigung für die Ausgabe eines Schaltraumschlüssels erteilt die jeweilige verantwortliche EFK. Allen anderen Personen ist der Zutritt zu abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen gestattet.

Schaltraumtüren dürfen kurzzeitig offen bleiben, wenn durch organisatorische Maßnahmen sichergestellt ist, dass Personen den Raum nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten können und keine Ex- oder Brandschutzgründe dagegen sprechen.

Sicherungskästen, Schaltschränke, Steuerschränke, Gehäuse, Klemmenkästen und dergleichen sind nach beendeter Arbeit sowie bei Arbeitsunterbrechung zu verschließen und Abdeckungen wieder anzubringen. Ist dies im Einzelfall bei Arbeitsunterbrechungen nicht möglich, so sind Maßnahmen zu ergreifen, um mögliche Gefährdungen auszuschließen.

Zum Schaltraum gehörende Ausstattung (z.B. PSA, Planungsunterlagen, Erstprüfungsprotokolle, Ersatzsicherungen) sind außerhalb der Verteilungen sicher zu verwahren.

1.4 **Arbeitskleidung/PSA**

PLT-Mitarbeiter müssen bei der Ausführung elektrotechnischer Arbeiten mindestens die Standard-BASF-Arbeitskleidung für Handwerker (Arbeitsanzug und Sicherheitsschuhe) tragen. Körperschmuck darf bei Arbeiten an elektrischen Anlagen nicht offen getragen werden. Darüber hinaus erforderliche PSA ist in der PSA-Tabelle Elektrotechnik (E-P-EI 401, 5000-27) festgelegt. Diese Tabelle hängt in jedem Schaltraum und legt abhängig von der Tätigkeit und Gefährdung die jeweils erforderliche PSA fest. Die entsprechende PSA ist im Schaltraum (i.d.R. im PSA-Schrank) vorrätig. Wetterschutzjacken aus Polymeren, z.B. „Sympatex“, sind als Bekleidung bei der Arbeit an elektrischen Verteilungen grundsätzlich nur dann geeignet, wenn eine Gefährdung durch Lichtbogen ausgeschlossen werden kann (z.B. Unterverteilungen und Schaltschränke mit begrenzter Anschlussleistung).

Bei der Stromversorgung ist die Benutzung der PSA in einer eigenen Betriebsanweisung festgelegt.

1.5 **Kennzeichnung von Betriebsmitteln und Anlagendokumentation**

Alle Betriebsmittel (z. B. Schaltgeräte, Überstromschutzorgane, Klemmstellen, elektronische Baugruppen), sind entsprechend der Anlagendokumentation zu kennzeichnen.

An Niederspannungsschaltanlagen sind abgangsseitig die Stromkreisbezeichnungen in die Stromkreisbelegungstafeln einzutragen. Bei Anlagen der Stromversorgung sind abweichende Kennzeichnungen zugelassen (Schemapläne der Anlage mit entsprechender Bezeichnung an der Anlage).

Vor Ort sind alle PLT-Betriebsmittel (z.B. Motoren, Schaltstellen, Steckdosen, Sensoren und Aktoren) mit der Stromkreis-/PLT-Stellenbezeichnung zu versehen.

Alle an den Anlagen vorgenommenen Änderungen sind umgehend in Schalt-, Funktions-, Softwarepläne usw. einzutragen.

1.6 Erstprüfung

Alle Endstromkreise sind vor Inbetriebnahme zu prüfen und ein Prüfprotokoll anzufertigen (siehe LU P EI 605M). Die Prüfprotokolle liegen im entsprechenden Schaltraum ab. Bei externen Lieferungen/Leistungen ist zusätzlich eine Errichterbestätigung erforderlich.

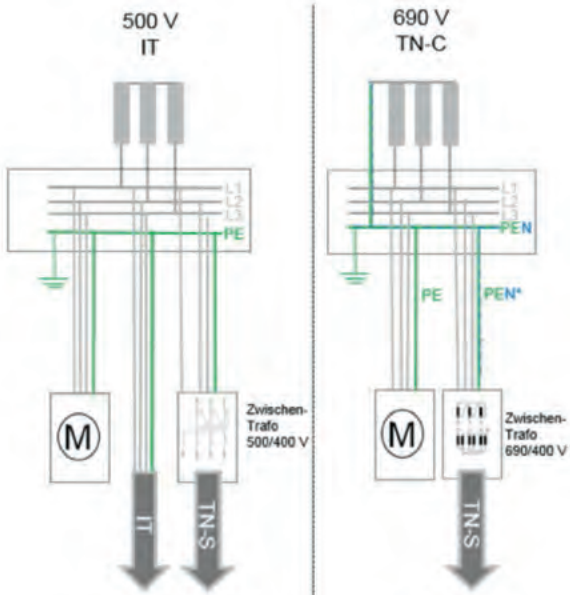
1.7 Netzformen im Werk Ludwigshafen

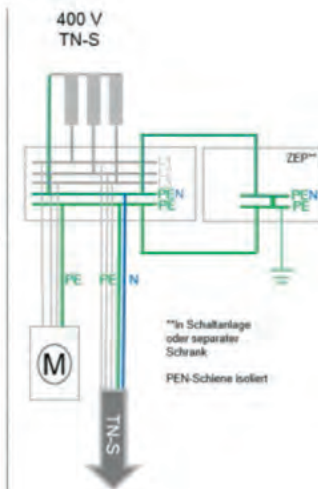
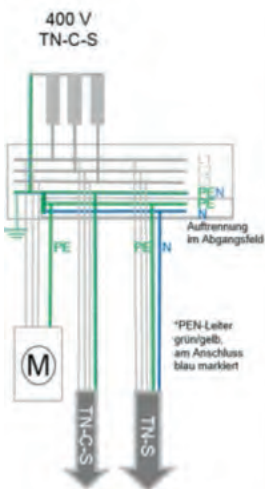
Im Werk Ludwigshafen gibt es auf der Niederspannungsebene historisch bedingt verschiedene Netzformen:

500 V IT	Altanlagen
400 V TN-C(S)	Neuanlagen bis ca. 2015, Bestand
690 V TN-C	für größere Antriebe
400 V TN-S	Neuanlagen ab 2015

Bei allen Neuanlagen wird die 400 V-Ebene in TN-S ausgeführt, um das Netz unempfindlicher gegen Störeinflüsse zu machen. Im TN-S-Netz fließen alle Rückströme über den getrennten und isoliert geführten N zur Quelle zurück, der PE bleibt dadurch vollständig potentialfrei. PE und N dürfen nur an genau einer Stelle verbunden sein (zentraler Erdungspunkt, ZEP). Eine weitere Verbindung zwischen N und PE oder eine Verbindung zwischen Netzen unterschiedlicher Netzformen ist nicht erlaubt!

Vor Arbeiten und Änderungen an der elektrischen Anlage muss sich der jeweilige Verantwortliche über die vorliegende Netzform informieren und ggfs. damit verbundene erforderliche Schutzmaßnahmen festlegen.





PE
N



PEN

Achtung:

*Keine weitere
Brücke zwischen
N und PE erlaubt!*

1.8 Regelmäßige Prüfungen und Begehungen

Steckdosenstromkreise und Fehlerstromschutzschalter müssen in regelmäßigen Abständen (derzeit 4 Jahre) überprüft werden. (Erfassungsbogen siehe E-P-EI 401 Formular 5000-19.5)

Fest angeschlossene elektrische Betriebsmittel werden im Rahmen der ständigen Überwachung geprüft. Hierzu müssen elektrische Anlagen (Schalträume und vor Ort) jährlich begangen werden. Die Dokumentation erfolgt vorzugsweise in SAP/PM. Checkliste siehe E-P-EI 401 Formular 5000-14.3 bzw. Protokoll 5000-14.4.

Messtechnische Prüfungen erfolgen im Rahmen durchgeführter Arbeiten (z.B. Instandhaltung, Änderungen). Bei Bereichen mit sehr geringem Arbeitsumfang legt die vEFK bei Bedarf erforderliche zusätzliche Prüfungen fest.

Sicherheitsschalter sind regelmäßig zu prüfen. (Checkliste siehe E-P-EI 401 Formular 5000-15)

Ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel sind regelmäßig zu prüfen (Prüfzyklus aktuell: zwei Jahre). (Erfassungsbogen siehe E-P-EI 401 Formular 5000-19.4)

1.9 Handhabung der Stromkreisbelegungstafeln

Stromkreisbelegungsstreifen dokumentieren den aktuellen Zustand jedes einzelnen Stromkreises und die zuletzt ausgeführte Prüfung. Sie sind für alle Endstromkreise in Anlagen erforderlich.

Nach Änderungen oder Reparaturen sind PLT-Einrichtungen vor der Wiederinbetriebnahme zu prüfen. Die Ausführung der Prüfung ist grundsätzlich auf der Stromkreisbelegungstafel auf einem neuen Streifen zu protokollieren. Bei umfangreichen Änderungen (z.B. Erneuern von Anschlussleitungen oder bei vermuteter Verschlechterung elektrischer Eigenschaften) ist zusätzlich das „Prüfprotokoll für die Prüfung von elektrischen Anlagen“ zu revidieren bzw. – bei älteren Stromkreisen – neu zu erstellen (siehe E-P-EI 401 Protokoll 5000-19.3)

Folgende Grundsätze sind zu beachten:

- Für alle in Betrieb befindlichen Stromkreise (d.h. Leitung und Betriebsmittel angeschlossen und betriebsbereit) ist ein ausgefüllter Stromkreisbelegungsstreifen erforderlich. Die letzte Prüfung ist mit Datum und Unterschrift dokumentiert.
- Wenn über das Entfernen und Wiedereinsetzen der Sicherungen hinaus Arbeiten am Stromkreis durchgeführt werden (z.B. Austausch des Betriebsmittels) ist der Stromkreisbelegungsstreifen durch Abreißen der Unterschrift zu entwerten. Vor Wiederinbetriebnahme ist ein neuer Streifen auszufüllen und nach erfolgter Prüfung zu unterschreiben.
- Bei nicht durchgeführter Drehrichtungsprüfung darf der Streifen nicht unterschrieben werden. Stattdessen erfolgt eine Kennzeichnung durch ein Klebeschild „Motordrehrichtung noch nicht geprüft“ auf dem Unterschriftsfeld (Artikelnummer: 2181370). Nach Durchführung der Prüfung ist ein neuer Streifen auszufüllen und das Prüfprotokoll zu ergänzen.

- *Hinweis:* Mit der Unterschrift ist keine Aussage über Art und Umfang der Prüfung verknüpft! Die Elektrofachkraft dokumentiert mit ihrer Unterschrift, dass alle für den vorliegenden Fall nach ihrer Einschätzung erforderlichen Prüfungen (mindestens eine Sichtprüfung) durchgeführt wurden. Dauerhaft außer Betrieb genommene Stromkreise:

- Für alle abgeklemmten Stromkreise ist der Stromkreisbelegungsstreifen am Leitungsende in der Verteilung zu befestigen.
- Bei nicht abgeklemmten Stromkreisen ist der Streifen mit „außer Betrieb“ zu kennzeichnen. Außerdem ist der Stromkreisbelegungsstreifen durch Abreißen der Unterschrift zu entwerten.

Bei Anlagen der Stromversorgung wird gemäß interner Betriebsanweisung vorgegangen.

1.10 Schnittstelle zur „Stromversorgung“

Freischaltungen und Arbeiten an Anlagenteilen > 1000 V dürfen nur durch die Einheit Stromversorgung durchgeführt werden. Ausnahmen regelt die LU P EI 510M.

Schalter und Trenner der Stromversorgung (blaue Schilder) in Verteilungen und Schaltanlagen dürfen nur durch die Stromversorgung betätigt werden. In Ausnahmefällen – bei Gefahr für Leib und Leben – darf auch jede andere Elektrofachkraft die Schaltung vornehmen. Danach ist unverzüglich die Leitstelle Strom zu verständigen.

2 Durchführung von Arbeiten

2.1 Freigabe von Arbeiten

Alle Arbeiten mit möglicher Beeinflussung der Anlagenverfügbarkeit sind vor Beginn mit einem Verantwortlichen des Betriebs (Betriebsmeister, Schichtführer) abzusprechen.

Müssen betriebliche Abschalt- und/oder Alarmfunktionen durch Signalunterdrückung, Signalüberbrückung oder andere Maßnahmen zeitweilig unwirksam gemacht werden, ist eine schriftliche Erlaubnis (z.B. Arbeitserlaubnis oder andere durch den Betreiber festgelegte Dokumentation) erforderlich.

Hierbei dürfen nur einzelne Signale überbrückt werden. Wie und wo die Brückungen vorgenommen wurden, wird auf der Erlaubnis dokumentiert.

Unabhängig davon ist die Gefährdungsbeurteilung gemäß Richtlinie 5-2 durch den Betrieb durchzuführen, die notwendigen Schutzmaßnahmen sind zu ermitteln, und ggf. durch den Betrieb die erforderlichen Erlaubnisscheine (Arbeits-, Feuer-, Befahrerlaubnis) auszustellen.

Bei Arbeiten im Schaltraum sind erforderliche Erlaubnisscheine durch den zuständigen Anlagenverantwortlichen auszustellen (z.B. Feuererlaubnis bei Arbeiten mit Hartlot).

Werden elektrotechnische Arbeiten durch Elektrofachkräfte ohne Beeinflussung des Betriebs ausgeführt, handelt es sich um gewerkespezifische Tätigkeiten, die keine betriebliche Arbeitserlaubnis erfordern.

Arbeiten zur gleichen Zeit mehrere Arbeitsgruppen, die sich gegenseitig gefährden können, muss der Anlagenverantwortliche für die entsprechende Sicherheitskoordination sorgen.

2.2 Maßnahmen vor Beginn der Arbeiten

2.2.1 Sichern technischer Einrichtungen

Durch das Sichern technischer Einrichtungen soll erreicht werden, dass die Mitarbeiter vor einem unbeabsichtigten Anlauf der technischen Einrichtung und damit vor einer möglichen Verletzung geschützt werden. Sicherungsmaßnahmen können auch zum sicheren Unterbinden einer Funktion (z. B. Öffnen oder Schließen eines Stellgeräts) erforderlich sein.

Der Sichernde einer technischen Einrichtung muss dafür Sorge tragen, dass die entsprechende gewünschte Sicherheitsstellung erreicht und erhalten wird.

Möglichkeiten bei elektrischen Energieverbrauchern:

- Örtlichen Sicherheitsschalter auf 0 stellen und mit Schloss gegen Wiedereinschalten sichern.
- Freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe 2.2.2 „Die 5 Sicherheitsregeln“).

Das Abklemmen des Anschlusskabels ist normalerweise nicht erforderlich und wird nur auf besonderen Wunsch des Betreibers (dokumentiert im Arbeiterlaubnischein) durchgeführt.

Sichern von Stellgeräten

Stellgeräte sind über die Steuerung in die sichere Stellung zu bringen und anschließend von der Hilfsenergie zu trennen (z. B. Abziehen der Steuerluft). Anschließend ist die Stellung durch eine Sichtprüfung der Mechanik zu kontrollieren.

Falls das Erreichen der Sicherheitsstellung durch den Sichernden nicht zweifelsfrei erkennbar ist, z.B. wegen möglicher Anbackungen oder Verstopfungen, sind gemeinsam mit dem Betrieb entsprechende zusätzliche Maßnahmen zu treffen.

Allgemein gilt:

- Ein Sichern ausschließlich über einen Steuerungseingriff ist verboten.
- Es ist sicherzustellen, dass mit der Maßnahme die zu sichernde technische Einrichtung vollständig von Energiezufuhr getrennt und gespeicherte gefährdende Energie komplett abgebaut ist!
- Die Festlegung fester Zeitpunkte zum Frei- bzw. Zuschalten ist ohne weitere Sicherungsmaßnahmen unzulässig.
- Als Abschluss jeder Sicherungsmaßnahme ist ein Einschaltversuch durchzuführen.

2.2.2 Die 5 Sicherheitsregeln

Vor Beginn der Arbeiten muss sich jeder über die im Arbeitsbereich möglichen Gefährdungen informieren.

Die fünf Sicherheitsregeln und ggf. zusätzliche Betriebsanweisungen sind immer einzuhalten:

- 1 Freischalten!
- 2 Gegen Wiedereinschalten sichern!
- 3 Spannungsfreiheit feststellen!
- 4 Erden und Kurzschließen!
- 5 Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!

2.2.2.1 SR 1: Freischalten!

Es ist immer allseitig freizuschalten. In vermaschten Netzen, bei Ringleitungen, bei Doppeleinspeisungen oder Transformatoren ist auf Rückspannung zu achten!

In Stromkreisen mit geringer Leistung, z. B. Hilfs-, Steuer- und Lichtstromkreise, dürfen Sicherungseinsätze (z. B. Schraubsicherungen) ohne Betätigung der vorgeschalteten Sicherung und Ausschaltung der angeschlossenen Verbraucher ausgetauscht werden, wenn dies gefahrlos möglich ist.

In allen anderen Fällen muss vor dem Entfernen der Hauptsicherungen zunächst die Stromfreiheit des betreffenden Stromkreises sichergestellt werden.

Abgänge von Kombiverteilungen der Standardgeräteliste:

- Verbraucher ausschalten
- Bei Motorabgängen Hauptschalter auf 0 stellen bzw. bei Sicherungsabgängen Trenneinrichtung betätigen und gegen Wiedereinschalten mit Schloss sichern (siehe 2.2.2.2)

Hinweis: Bei nicht standardisierten Kombiverteilungen ist ein gleichwertiges Vorgehen durch die verantwortliche Elektrofachkraft festzulegen.

Schaltschränke mit als Sicherheitsschalter zugelassenem Hauptschalter:

- Verbraucher ausschalten
- Hauptschalter auf 0 stellen und gegen Wiedereinschalten mit Schloss sichern (siehe 2.2.2.2)

Alternativ kann auch ein örtlicher Sicherheitsschalter zum Freischalten genutzt werden.

Hinweis: Beim Freischalten mittels zugelassenem Hauptschalter oder Sicherheitsschalter ist eine eindeutige Zuordnung zum Verbraucher zwingend erforderlich.

Konventionelle Verteilung (z.B. NV 600, HV 800) ohne als Sicherheitsschalter zugelassenen Hauptschalter:

- Laststromkreise mit Schaltschütz: Steuersicherung entfernen. Dann überprüfen, ob das Schaltschütz sicher in Aus-Stellung ist und damit seine Kontakte allpolig geöffnet sind. Danach Trenner ziehen, bzw. Sicherungen entfernen.
- Laststromkreise ohne Schaltschütz: Alle Verbraucher ausschalten, Stromfreiheit feststellen (Kontrolle des Strom-Istwerts), Trenner ziehen/Sicherungen entfernen

Ausnahmesituation: Schaltschütz schaltet nicht ordnungsgemäß ab.

- Sicherungslasttrenner und Sicherungslasttrennschalter dürfen auch unter Last gezogen werden.



- Sicherungstrenner ohne Lastschaltvermögen und NH-Einzelsicherungen: Betätigen unter Last ist auch im Gefahrenfall nicht zulässig. Wenn notwendig, ist mit dem Einspeiseschalter die Verteilung abzuschalten. Vor dem Öffnen des Hauptstromkreises Maßnahmen mit dem Anlagenverantwortlichen absprechen!



Beim Betätigen von Trennern (auch solche ohne Sicherungseinsätze!) und beim Ziehen und Einsetzen von NH-Einzelsicherungen sind immer geeignete Schutzhandschuhe und Schutzhelm mit Gesichtsschutzschirm zu tragen (siehe 1.4).

Auch im stromlosen Zustand dürfen NH-Einzelsicherungen nur mit dem passenden Aufsteckgriff mit integrierter Stulpe (auf keinen Fall mit normalem Werkzeug!) gezogen und eingesetzt werden.

Der Trenner sollte vor Betätigung auf erkennbare Beschädigungen (z. B. Haarrisse, verbogene Kontakte) und Fremdkörper geprüft werden.

Frei- und Zuschaltungen, die von der Stromversorgung im Auftrag des Anlagenverantwortlichen oder der zuständigen Instandhaltungseinheit ausgeführt werden sollen, müssen mit dem Formular „Schalt-auftrag“ schriftlich angefordert werden.

2.2.2.2 SR 2: Gegen Wiedereinschalten sichern!

Falls mit einem Schalter gesichert wurde, diesen mit Schloss gegen Wiedereinschalten sichern (siehe 2.2.2.1)

Sicherungseinsätze oder einschraubbare bzw. steckbare Leitungsschutzschalter der Außenleiter aller Steuer- und Laststromkreise herausnehmen und außerhalb der Verteilung verwahren.

Nach Entnehmen der Sicherungseinsätze bei Schraub-sicherungen die Abdeckkappen bzw. Sperrstöpsel einschrauben und bei Sicherungslasttrennern die leeren Deckel wieder einsetzen.

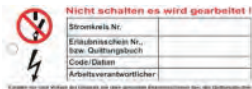


Fest eingebaute Leitungsschutzschalter durch Klebefolie oder Schutzkappen sichern.

Alle zeitweise freigeschalteten Stromkreise sind entsprechend zu kennzeichnen.

Empfehlung:

- Anbringen des Schilds „Es wird gearbeitet“ (Artikelnummer: 2180140) an der Elektroverteilung des Stromkreises oder
- Kennzeichnung von Sicherung, Trenner oder der Sperrkappen mit dem Aufkleber „Nicht schalten, es wird gearbeitet“ (Artikelnummer: 8297456).



Bei der Stromversorgung sind bei Sicherungslasttrennern andere gleichwertige Sicherungsmaßnahmen vorgeschrieben.

2.2.2.3 SR 3: Spannungsfreiheit feststellen!

Zum Feststellen der Spannungsfreiheit in Niederspannungsnetzen ist nur ein zweipoliger Spannungsprüfer für Niederspannungsnetze gemäß DIN IEC 61243

(z. B. „Duspol analog“, Artikelnummer: 2606050, ohne Batterie) zulässig. Man darf sich weder auf die Kennzeichnung der Stromkreise noch auf die Aussage anderer Personen verlassen. Auf Rückspannung achten! (z.B. noch geladene Kondensatoren, besondere Schaltungen in Steuerungsanlagen, Solaranlagen).

Spannungsprüfer sind kurz vor und möglichst nach dem Benutzen auf einwandfreie Funktion zu prüfen.

Vielfachmessgeräte sind wegen ihres hohen Eingangswiderstands und wegen möglicher Fehleinstellung des Messbereichs **nicht zulässig**. **Berührungslose** Messgeräte (z.B. „Testboy“) dürfen **nur zum Identifizieren** freizuschaltender Stromkreise verwendet werden. (Siehe Abschnitt 2.8 „Messungen in Niederspannungsanlagen“).

2.2.2.4 SR 4: Erden und Kurzschließen!

In Anlagen mit Nennspannungen bis zu 1000 Volt darf vom Erden und Kurzschließen abgesehen werden, wenn kein Risiko besteht, dass die Anlage Spannung erhält, z. B. durch

- – eine Ersatzstromversorgungsanlage;
- – dezentrale Erzeugungsanlagen;
- – Ringleitungen.

Vorrichtungen zum Erden und Kurzschließen müssen immer zuerst mit der Erdungsanlage und dann mit den zu erdenden Leitern verbunden werden.

Unabhängig davon müssen nicht verwendete Leitungsenden immer sicher abgelegt werden (siehe Abschnitt 2.3).

2.2.2.5 SR 5: Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!

Soweit möglich ist der Arbeitsbereich freizuschalten. Ist dies nicht möglich, müssen benachbarte unter Spannung stehende Teile durch isolierende (geprüfte) Matten (Bestandteil der Schutzmittel des Schaltraums) oder zugelassene feste Abdeckungen abgedeckt werden. Ganze Felder oder Teile eines Schaltraums können abgesperrt und mit Warnschildern (Blitzpfeile) gekennzeichnet werden.

Bei Arbeiten der Stromversorgung erfolgt die Absperung und Kennzeichnung beispielsweise mit gelbrotem Markierungsband und grünem Arbeitsplatzschild.



Abb: Isolierendes Magnet-Abdecktuch (Artikelnummer: 8407876)

2.3 Montage und Demontage

2.3.1 Umgang mit freien Kabel- oder Leitungsenden

- Zeitweise: Adern sind sicher abzulegen, ggf. kurzzuschließen und gegen direkte Berührung zu sichern.
- Dauerhaft: Leitung demontieren. Zuerst Verteilungsseite abklemmen. Enden kurzschließen und gegen Berührung sichern. Dann Adern vor Ort kurzschließen und gegen Berührung sichern (z.B. in einer Verteilerdose).

2.3.2 Reihenfolge bei Demontage bzw. Montage

Stromkreise sind beginnend an der Stromquelle zum Verbraucher hin zu demontieren; die Montage erfolgt umgekehrt.

2.3.3 Verwendung von Schutzhandschuhen

Bei Arbeiten im Bereich von Kabelträgersystemen ist eine Verwendung von Schutzhandschuhen zum mechanischen Schutz zweckmäßig. Diese bieten auch einen gewissen Zusatzschutz vor elektrischen Gefährdungen (z.B. bei beschädigter Isolation). Ähnliches gilt für Verdrahtungsarbeiten, die über den Kleinspannungsbereich hinausgehen, zum Beispiel bei Rangiergestellen.

2.4 Arbeiten an PLT-Schutzeinrichtungen

Für Arbeiten an einer PLT-Sicherheitseinrichtung (gekennzeichnet mit „Z“) ist eine schriftliche Erlaubnis erforderlich (z.B. Arbeitserlaubnis, Brückungsschein). Aus dieser muss die Aufgabenstellung eindeutig hervorge-

hen. Dies gilt insbesondere auch für die zeitweise Überbrückung, Signalunterdrückung, Änderung der Grenzwerte oder sonstiger Parameter sicherheitsrelevanter Abschalt- oder Alarmfunktionen. Durch den Ausführenden wird vermerkt, wie und wo die Brückung oder die sonstigen Veränderungen durchgeführt wurden und wann sie wieder in den ursprünglichen Zustand zurück versetzt wurden. Für dauerhafte Änderungen ist eine Anlagenänderung anzustoßen. Es ist sicherzustellen, dass sämtliche an PLT-Sicherheitseinrichtungen durchgeführten Prüfungen sowie sonstige IH-Maßnahmen durch den Ausführenden und eine zweite Person (i.d.R. seinen Vorgesetzten) dokumentiert werden (z.B. im Prüfblatt für PLT-Sicherheitseinrichtungen).

2.5 Arbeiten im Spannungsbereich bis 25V AC/60V DC

Am Standort Ludwigshafen werden neben dem Schutz durch Isolieren aktiver Teile für diesen Spannungsbereich („Kleinspannungsnetz“) bevorzugt die folgenden Schutzmaßnahmen angewendet:

- Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung bis 25 V AC/60 V DC (PELV – Protective Extra Low Voltage): Diese Schutzmaßnahme wird bei allen neuen Anlagen mit einer Nennspannung von 24 V DC oder 24 V AC angewendet. Die Stromkreise werden in der Regel geerdet betrieben.
- Schutzkleinspannung bis 25 V AC/60 V DC (SELV – Safety Extra Low Voltage), in Altanlagen 42 V AC: Schutzkleinspannungsnetze dürfen nicht geerdet werden. Auch dürfen Gehäuse von Betriebsmitteln nicht absichtlich geerdet werden. Schutzkleinspannung wird u. a. für Handleuchten eingesetzt.

Bei Schutzkleinspannung bzw. Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung kann auf den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) verzichtet werden.

Die Einspeisung von SELV- oder PELV-Netzen darf nur über Sicherheitstransformatoren nach DIN EN 61558 erfolgen. Stromkreise in älteren Anlagen sind nicht immer SELV- oder PELV-Stromkreise, können aber weiter betrieben werden.

In diesen Anlagen darf unter Spannung gearbeitet werden, wenn die gemessene Spannung gegen Erde und gegen die zu berührenden Anschlüsse die zulässigen Kleinspannungswerte nicht überschreitet.

2.6 Arbeiten im Spannungsbereich ab 25 V AC / 60V DC bis 1000 V

Die Niederspannungsnetze der BASF Ludwigshafen sind als TN-Netz (230/400 V bzw. 690 V) oder IT-Netz (500 V) ausgelegt.

Der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) erfolgt

- im TN-Netz durch die automatische Abschaltung der Stromversorgung mittels Überstromschutzorgan,
- im IT-Netz durch Isolationsüberwachung und automatische Abschaltung im Falle eines zweiten Fehlers.

Dieser Schutz muss stets wirksam erhalten bleiben. Jede neue/reparierte Anlage bzw. jedes neue/reparierte Betriebsmittel ist vor der Inbetriebnahme auf Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu überprüfen. Besonders ist auf die korrekte Abstimmung zwischen Überstrom-Schutz und angeschlossener Leitung zu achten. In der BASF ist hierfür an jeder Verteilung eine

„IK-Tabelle“ angebracht, aus der die erforderlichen Daten abhängig vom erreichbaren Kurzschlussstrom abgelesen werden können.

Dokumentation der Prüfung: siehe 1.9 „Handhabung der Stromkreisbelegungstafeln“!

Bei Anwendung der „klassischen Nullung“ ist eine dauerhaft einwandfreie Verbindung des Rückleiters zur Verteilung sicherzustellen, um eine Gefährdung durch unzulässig hohe Spannungen am Gerätegehäuse auszuschließen. Dazu sind ggfs. entsprechende Prüfungen durchzuführen.

2.7 Arbeiten in engen leitfähigen Räumen

Bei Arbeiten in leitfähiger Umgebung mit begrenzter Bewegungsfreiheit sind für handgeführte Elektrowerkzeuge

- Schutztrennung oder
- Schutzkleinspannung (SELV)

und für elektrische Handleuchten nur SELV zulässig. Bei Geräten der Schutzklasse I ist ein Potenzialausgleich mit der leitfähigen Umgebung herzustellen. Ein Trenntrafo ist außerhalb des leitfähigen Bereichs aufzustellen und nur ein Betriebsmittel pro Trafo anzuschließen.

2.8 Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen

Beim Arbeiten unter Spannung besteht eine erhöhte Gefahr der Körperdurchströmung oder Störlichtbogenbildung. Deshalb sind Arbeiten unter Spannung (z.B. Montage- oder Demontgearbeiten über 25 V AC oder 60 V DC) nur in Sonderfällen unter folgenden Voraussetzungen zulässig:

- ausdrückliche Freigabe durch die verantwortliche Elektrofachkraft und
- Durchführung unter Aufsicht des zuständigen PLT-Fachvorgesetzten und
- Beachtung der in VDE 0105, Teil 100, Abschnitt 6.3 beschriebenen Maßnahmen.

Das Messen ist formal „Arbeiten unter Spannung“ (siehe 2.9). Die entsprechende Ausbildung zur EFK umfasst auch diese Arbeiten, so dass eine weiterführende Schulung oder eine Einzelgenehmigung im Normalfall nicht erforderlich ist.

Arbeiten an Batterieanlagen, deren Ausfall zusätzlich zu gravierenden Betriebsstörungen führen kann, sind unabhängig von der Höhe der Spannung durch das Fachzentrum ESV-Anlagen, die Stromversorgung (in eigenen Batterieanlagen), eine geeignete Fachfirma oder unter Aufsicht eines PLT-Fachvorgesetzten durchzuführen.

Jugendliche unter 18 Jahren dürfen nicht an unter Spannung stehenden Teilen arbeiten.

2.9 Messungen in Niederspannungsnetzen

Zur Spannungsprüfung oder zur Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen dürfen Spannungsprüfer oder Spannungsmessgeräte auch unter Spannung verwendet werden.

Es sind geeignete Prüfspitzen zu verwenden. Der nichtisolierte Teil sollte so kurz wie möglich sein (siehe Artikelnummer: 2212800 oder 2212811)

Zur Feststellung der Spannungsfreiheit darf nur ein zweipoliger Spannungsprüfer verwendet werden.

Vorsicht bei Oszilloskopen ohne Differenzeingang! Gehäuse können berührungsfährliche Spannung gegen Erde annehmen. Im Ex-Bereich, Zone 1 sind Messungen an unter Spannung stehenden Teilen verboten. Ausgenommen sind Messungen in eigensicheren Stromkreisen mit dafür zugelassenen Messgeräten sowie das Feststellen der Spannungsfreiheit nach dem Freischalten. Siehe auch 4.1 „Explosionsgefährdete Bereiche“.

2.10 Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen

Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile dürfen nur ausgeführt werden, wenn besondere Schutzmaßnahmen für den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) getroffen sind, z.B. Schutz durch Abschränken oder isolierende Abdeckungen. Ansonsten gelten dieselben Schutzmaßnahmen wie für Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen.

Bei Verteilungen mit nicht vollständigem Berührungsschutz sind bei Bedienvorgängen (z. B. Rückstellung Bi-Metall-Relais) isolierende Handschuhe (Artikelnummer: 9323400 oder 9323402) zu verwenden. Betroffene Verteilungen sind mit dem Hinweisschild (Artikelnummer: 8126454) zu kennzeichnen.

2.11 Brandschutz

Kabeldurchführungen durch Brandwände, feuerbeständige Geschosdecken und feuerbeständige Trennwände sind mit zugelassenen Abschottungen (z.B. Sandkästen, Deckendurchführungssteine) zu verschließen. Auch während der Montagezeit sind diese provisorisch mit „Brandschutzkissen“ (Artikelnummer: 3412941) geschlossen zu halten.

2.12 Zuschalten von Stromkreisen

Vor dem Zuschalten ist sicherzustellen, dass

- alle erforderlichen Prüfungen (z.B. Schutzleiter, Isolationswiderstand, Leitungslänge entsprechend der IK-Tabelle) durchgeführt und dokumentiert sind;
- das Einverständnis des Betreibers vorliegt;
- elektrische Betriebsmittel ordnungsgemäß angeklemt sind;
- erforderliche mechanische Schutzvorrichtungen angebracht sind (z.B. Kupplungsschutz);
- durch die Zuschaltung keine Personen oder Sachen gefährdet werden;
- die Sicherungsstromstärke richtig gewählt ist (Stromkreisbelegungstafel beachten), z.B. Passschraube und Pässeinsatz kontrollieren;
- evtl. vorhandene Überlastrelais ordnungsgemäß auf Nennstrom des Betriebsmittels eingestellt sind (Stromkreisbelegungstafel beachten). Dies gilt auch für elektronische Überlastrelais (z.B. „Simocode“) oder Parameter strombegrenzender Einrichtungen (z.B. Frequenzumrichter).

Beim Zuschalten zuerst Hauptsicherungen, dann Steuersicherungen einsetzen. Wenn vor Beendigung der mechanischen Arbeiten, elektrische Stromkreise zu Prüfzwecken zugeschaltet werden müssen, so ist entsprechend dem Arbeitserlaubnisschein vorzugehen. Bei Kombiverteilungen ist darauf zu achten, dass ein entfernter Einschub wieder in den richtigen Steckplatz eingesetzt wird (Kontrolle der am Einschub angebrachten Bezeichnung).

3 Festlegungen für besondere Bereiche bzw. Betriebsmittel

3.1 Baustelleneinrichtungen

Betreiber des Speisepunkts ist die ausleihende Einheit (derzeit PLT-Montage). Sie stellt hierfür die vEFK. Anlagenverantwortlicher ist der für die angeschlossenen Betriebsmittel bzw. die Baustelle Verantwortliche, in der Regel der PLT-Montagekoordinator. Ist (noch) kein PLT-Verantwortlicher benannt („Grüne Wiese“), wird der Errichter des Speisepunkts als Anlagenverantwortlicher eingetragen. Der Anlagenverantwortliche gibt den Anschluss von Verteilern am Speisepunkt frei.

Zuleitungen zu Speisepunkten oder Baustromverteilern müssen mindestens mit Gummischlauchleitungen in H07RN-F und mechanisch geschützt verlegt werden.

Beim Überspannen einer Straße oder Durchfahrt sind mindestens 5,0 m lichte Höhe einzuhalten. An den Leitungen sind Warnzeichen mit Blitzpfeilen anzubringen!

Nach der Installation eines Speisepunktes ist eine Erstprüfung gemäß E-P-EI 605 mit entsprechender Dokumentation durchzuführen. Am Speisepunkt ist eine „IK-Tabelle“ mit den zulässigen anschließbaren Leitungslängen anzubringen.

Die Messungen und die zugehörige Dokumentation können vom Fachzentrum Elektrotechnik durchgeführt werden.

Auf Baustellen montierte Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD-Schutzeinrichtungen) in am Speisepunkt angeschlossenen Baustromverteilern (i.d.R. durch Kontraktor beigestellt) sind mindestens einmal monatlich durch eine Elektrofachkraft auf Wirksamkeit zu prüfen. Zusätzlich ist durch den Benutzer an jedem Arbeitstag die Funktion durch Betätigen der Prüftaste zu prüfen und die Prüfung zu dokumentieren.



3.2 Ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel

Anschlussleitungen für ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel dürfen bis zu einer Länge von vier Metern in Gummischlauchleitung Typ H05RN-F ausgeführt werden. Bei über vier Metern Länge oder bei Kettensägen, Bohrhämmern bzw. Schleif- und Polierwerkzeugen ist der Typ H07RN-F einzusetzen.

3.3 Mikrowelleneinrichtungen und Hochfrequenzgeräte

Änderungen und Umbauten an Mikrowelleneinrichtungen und Hochfrequenzgeräten für die elektrische oder induktive Erwärmung dürfen nur von der Fachstelle für elektrische Heizungen, ausgeführt werden. Die vorgeschriebenen regelmäßigen Prüfungen zum Personenschutz werden von der Technischen Anlagenüberwachung durchgeführt.

Mikrowellen-Haushaltsgeräte bedürfen bei hausähnlicher Verwendung keiner Prüfung.

Bei Betrieb von Hochfrequenzgeräten dürfen Vorrichtungen zur Abschirmung elektromagnetischer Strahlung nicht entfernt werden.

Abschirmkabinen und gekennzeichnete Gefahrenbereiche dürfen nicht betreten werden.

3.4 Radiometrische Messeinrichtungen

Die Fachstelle Radiometrie ist für die Betreuung der Messanlagen mit radioaktiven Strahlern und den Strahlenschutz zuständig. Alle Strahler in Betrieben der BASF sind durch organisatorische Maßnahmen (Kontrollbuch, regelmäßige Begehungen) und elektromechanische Sicherungsbolzen überwacht.

Arbeiten an radiometrischen Messeinrichtungen dürfen nur von der Fachstelle Radiometrie durchgeführt werden. Alle Unregelmäßigkeiten an radiometrischen Messeinrichtungen sind unverzüglich der Fachstelle Radiometrie, außerhalb der Normalarbeitszeit dem SCE, Tel. 55555 zu melden.

3.5 Analysengeräteräume

Arbeiten in Analysengeräteräumen dürfen nur von hierfür ausgebildeten oder unterwiesenen Personen ausgeführt werden. Die Türen dieser Räume sind geschlossen zu halten.

Räume mit Raumluftüberwachung dürfen bei anstehendem Alarm nur mit geeigneter Schutzausrüstung betreten werden. Im Alarmfall ist gemäß Betriebsanweisung zu verfahren. Es besteht Gefahr durch die Bildung toxischer oder explosionsfähiger Gas-Luft-Gemische. Warnschilder sind zu beachten!

Bei Austritt von Gasen oder brennbaren Flüssigkeiten ist jedes elektrische Schalten im Analysengeräteraum zu unterlassen, der Raum zu verlassen und der Betrieb zu verständigen.

4

4 Explosionsschutz

4.1 Explosionsgefährdete Bereiche

Explosionsgefährdete Bereiche werden für jeden Betrieb im Explosionsschutzdokument festgelegt. Aus der Zoneneinteilung ergeben sich die Anforderungen an die einzusetzenden Geräte:

Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen und mind. erforderliche Gerätekategorie bzw. Geräteschutzniveau

Zone	Gefährdung durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel	
0	Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.	1G (evt. zus. Ga)
1	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.	2G (evt. zus. Gb)
2	Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.	3G (evt. zus. Gc)

Zone	Gefährdung durch brennbare Stäube	
20	Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.	1D (evt. zus. Da)
21	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.	2D (evt. zus. Db)
22	Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.	3D (evt. zus. Dc)

4

Zur Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel siehe Abschnitt 4.4.

Die Hinweise zum Einsatz der Geräte in den Betriebsanleitungen müssen beachtet werden. Besondere Bedingungen liegen insbesondere dann vor, wenn hinter der Prüfnummer ein X, B oder U angeführt ist.

Altgeräte in explosionsgeschützter Ausführung, die vom Hersteller noch nicht dem neuen („ATEX“-) Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen wurden und denen daher noch keine Gerätekategorie zugewiesen wurde, dürfen unter den für sie vorgesehenen Einsatzbedingungen weiterhin betrieben werden.

Elektrische Geräte ohne Ex-Zulassung und mechanische Geräte mit Zündgefahren dürfen in explosionsgefährdeten Bereichen nur eingesetzt werden, wenn dies im Rahmen einer Gefährdungsanalyse als zulässig erachtet und im Explosionsschutzdokument des Betriebes festgehalten wurde oder eine Feuererlaubnis vorliegt.

Schalträume und Messwarten sind nicht explosionsgefährdete Bereiche. Deshalb müssen Kabeldurchführungen zu explosionsgefährdeten Bereichen z.B. durch Sandkästen abgedichtet werden. Sandkästen sind stets gefüllt zu halten. Türen zu explosionsgefährdeten Bereichen müssen selbstschließend sein und geschlossen gehalten werden.

4.2 Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen

In explosionsgefährdeten Bereichen ist für alle Arbeiten mit Zündgefahren eine Feuererlaubnis vorgeschrieben.

Zündgefahren können entstehen durch:

- Betreiben und Mitführen von nicht explosionsgeschützten elektrischen Geräten und Handwerkzeugen (dazu zählen z. B. Taschenrechner, Handys, akkubetriebene Handwerkzeuge, elektronische Terminplaner)
- Aufheben des Explosionsschutzes (z.B. durch Öffnen von Ex-e-Betriebsmitteln oder Entleeren von Sandkästen)
- Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen oder in deren Nähe
- Prüfen
- elektrostatische Aufladungen
- An- und Abklemmen von Potenzialausgleichsleitern, sofern dabei aufgrund unterschiedlichen Potenzials mit einer Funkenbildung gerechnet werden muss
- Arbeiten, bei denen Funken oder heiße Oberflächen entstehen können, wie Bohren (auch pneumatisch!), Schleifen, Schlagen, Stemmen usw.
- Isolationsmessung bei offenen Kabelenden

Arbeiten und Prüfungen an Ex-i-Stromkreisen mit dafür zugelassenen Prüfgeräten gelten nicht als Arbeiten mit Zündgefahren.

Sonderregelungen gelten für folgende Arbeiten, die ohne Feuererlaubnis ausgeführt werden können:

- In Zone 2 (Staubzone 22) dürfen kurzzeitige Arbeiten (Spannungsmessung mit nicht explosionsgeschützten Mess- und Prüfgeräten, Öffnen von Ex-e-Betriebsmitteln, An- oder Abklemmen) durchgeführt werden.
- In Zone 1 (Staubzone 21) darf nach dem Freischalten eines elektrischen Betriebsmittels dessen Anschlussraum geöffnet und ein nicht explosionsgeschützter Spannungsprüfer kurzzeitig zum Feststellen der Spannungsfreiheit benutzt werden, da in diesem Fall das Vorhandensein elektrischer Spannung unwahrscheinlich ist.
- In Zone 1 (Staubzone 21) darf ein für Zone 2 zugelassenes mobiles Eingabegerät verwendet werden, wenn eine entsprechende, mit dem Fachkreis Elektrischer Explosionsschutz abgestimmte Gefährdungsbeurteilung sowie eine entsprechende Betriebsanweisung vorliegen.

4.3 Instandsetzung und Änderung von Ex-geschützten Geräten

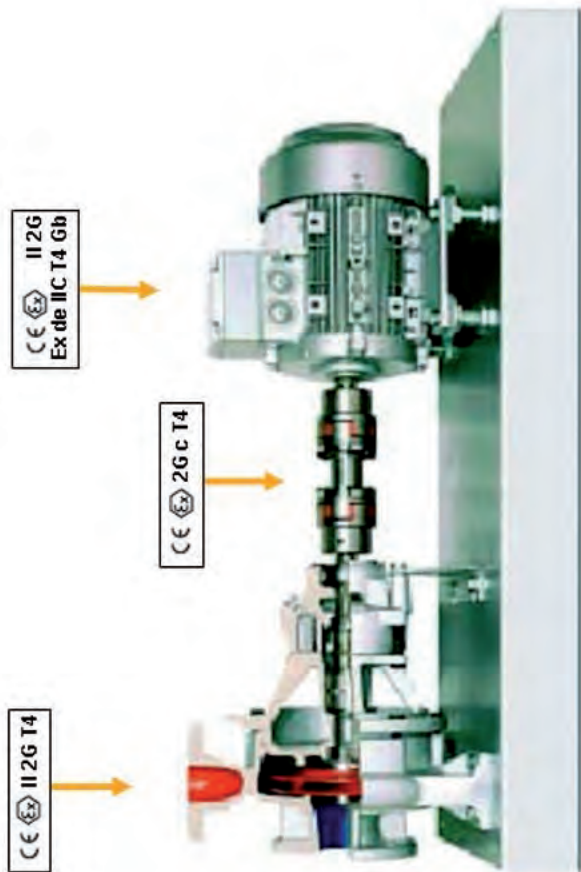
Explosionengeschützte Geräte dürfen nur durch den Hersteller oder dafür qualifizierte Fachzentren instandgesetzt werden, es sei denn, es handelt sich um in der Betriebsanleitung des Gerätes beschriebene Maßnahmen, die nicht den Zündschutz betreffen. Ggf. sind die Geräte einschließlich Gehäuse, Deckel, Verschraubungen, fest angeschlossener Kabel usw. zur Reparatur anzuliefern.

Änderungen an explosionengeschützten Geräten sind nur vom Hersteller oder von einem Fachzentrum mit entsprechender behördlicher Anerkennung auszuführen.

An nicht explosionengeschützten Geräten dürfen keine Ex-Stecker angebracht werden. Adapter mit Ex-Stecker und Nicht-Ex-Kupplung sind verboten.

4.4 Kennzeichnung Ex-geschützter Geräte

II	Gerätegruppe I = Bergbau II = Prozessindustrie
2G	Geräteklasse gemäß RL 2014/34/EU G (Gas), D (Dust = Staub) 1G für Zone 0 2G für Zone 1 3G für Zone 2 1D für Zone 20 2D für Zone 21 3D für Zone 22
Ex	IEC-Zeichen für explosionsgeschütztes elektrisches Gerät früher häufig: EEx für Gerät nach europäisch harmonisierter Norm
e	Zündschutzart d = druckfeste Kapselung, q = Sandkapselung, i = Eigensicherheit e = erhöhte Sicherheit, m = Vergusskapselung, p = Überdruckkapselung c = konstruktive Sicherheit
IIC	Explosionsgruppe IIA = z. B. Propan/höhere Zündenergie; größere Spaltweiten IIB = z. B. Ethylen/mittlere Zündenergie; mittlere Spaltweiten IIC = z. B. Wasserstoff/kleine Zündenergie; kleine Spaltweiten
T4	Temperaturklasse (max. Oberflächentemp. des Gerätes) T1 < 450 °C, T2 < 300 °C, T3 < 200 °C, T4 < 135 °C, T5 < 100 °C, T6 < 85 °C
Gb	Geräteschutzniveau nach EN 60079-0-2009 Ga für Zone 0 Gb für Zone 1 Gc für Zone 2 Da für Zone 20 Db für Zone 21 Dc für Zone 22



5

5 Verhalten bei Ereignissen

5.1 Ereignisse und Beinaheereignisse mit elektrotechnischem Hintergrund

Ein wichtiger Baustein zur Vermeidung von Unfällen oder anderen Schäden (z.B. Bränden) stellt die Analyse von Ereignissen und Beinaheereignissen, die Ableitung entsprechender Maßnahmen und die Information der elektrotechnischen Community dar. Diese Funktion des Fachkreises Elektrische Sicherheit lebt von der Information über entsprechende Vorfälle durch die verantwortlichen Elektrofachkräfte vor Ort. Deshalb sind alle Ereignisse mit mindestens mittlerem Potential zeitnah an den Fachkreis Elektrische Sicherheit zu melden und eine entsprechende Einblattinfo zu erstellen. Bei Ereignissen mit hohem Potential ist ein Mitarbeiter des Fachkreises zur Ereignisuntersuchung einzuladen.

5.2 Brandbekämpfung

Bei einem Brand in elektrischen Anlagen kein Wasser, sondern vorzugsweise Kohlendioxid-Feuerlöscher verwenden!

5.3 Erste Hilfe bei Unfällen durch elektrischen Schlag

Vorsicht! Helfer dürfen sich nicht selbst gefährden!
Sofort den Stromkreis unterbrechen! Notfalls mit dem Hauptschalter die Verteilung abschalten.

Wenn bei Niederspannung bis 1000 V der Stromkreis nicht unterbrochen werden kann:

- Für gut isolierten Standort sorgen (z. B. trockene Kleider, Kunststoff, Kabelring, Decke, trockenes Holz oder Pappe unterlegen)
- Hände isolieren, z. B. mit Arbeitsjacke umwickeln
- Verunglückten an der Kleidung anfassen und wegziehen.

Achtung! Niemals unbedeckte Körperstellen berühren!

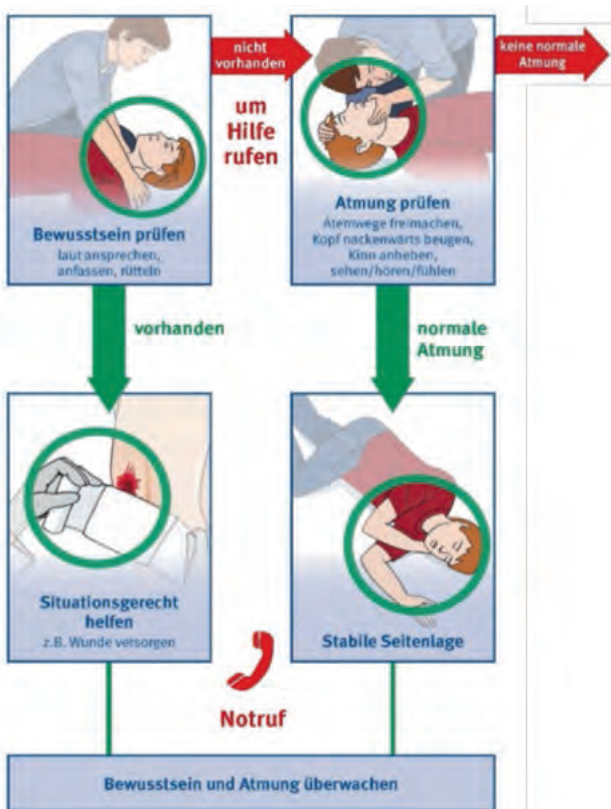
Bei Unfällen mit Spannungen größer 1 kV ist unverzüglich die Leitstelle Strom, Tel. 56666, zur Freischaltung der Gefahrenstelle zu informieren!

Immer den Rettungsdienst rufen.

Der Verletzte darf nur vom Rettungsdienst transportiert werden.

Umgang mit Patienten mit fehlender Reaktion (Bewusstlose):

- sofort Notruf absetzen
- Bewusstlosen darf keine Flüssigkeit eingeflößt werden!
- Bewusstlose mit normaler Atmung: in eine stabile Seitenlage bringen,
- Bewusstlose ohne normale Atmung: unverzüglich mit Herz-Lungen-Wiederbelebung beginnen. Ggfs. Defibrillator (AED) einsetzen. Die ersten Sekunden sind entscheidend! Wiederbelebungsversuche fortsetzen, bis der Arzt kommt!



keine normale Atmung

Notruf

AED* holen lassen



30 x Herzdruckmassage
Hände in Brustmitte
Drucktiefe 5 – 6 cm
Arbeitstempo 100 – 120/min

im Wechsel mit

2 x Beatmung
1 s lang Luft in Mund oder Nase einblasen

Beim Auffinden einer Person gilt:

Grundsätze

- Ruhe bewahren
- Unfallstelle sichern
- Eigene Sicherheit beachten



Weitere Informationen

- LU P EI 605M Elektrische Anlagen und Betriebsmittel – Prüfungen
- LU P EI 501M Schalträume und elektrische Betriebsmittel; Zuständigkeiten und Beschilderung
- LU P EI 510M Bedienung von 6/10 kV-Motorschaltfeldern
- AR 1.5 Verantwortlichkeiten für das Betreiben von und Arbeiten in elektrischen Anlagen
- AR 5.17 Beschaffung und Prüfung elektrischer Betriebsmittel, Prüfzyklen
- E P EI 600 Grundsätze für Errichtung und Betrieb elektrischer Einrichtungen

Impressum

Verantwortlich für diese Betriebsanweisung:

Fachkreis Elektrische Sicherheit

Ansprechpartner:

Norbert Matalla, Tel. 40213

Werner Weiss, Tel. 73601.

Beratung Elektrische Sicherheit:

Uwe Rudy, Tel. 93944

elektrische-sicherheit@basf.com.

Stichwortverzeichnis

A bgeschlossene elektrische Betriebsstätte	9
Abschottung	35
Abschranken	34
Adapter	45
Analysengeräteräume	39
Anlagendokumentation	11
Anlagenverantwortlicher	6, 7
Arbeiten unter Spannung	32
Arbeitserlaubnis	29
Arbeitserlaubnisschein	29
Arbeitskleidung	11
ATEX	42
Aufsteckgriff	25
B asisschutz	30, 34
Batterieanlage	33
Begehungen	16
Blitzpfeil	28
Bohren	43
Brandbekämpfung	48
Brandschutz	35
Brandschutzkissen	35
D eckendurchführungsstein	35
Delegation	6
E ffT	9
EFK	10

Elektrofachkraft	8
Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten	9
Elektrostatische Aufladungen	43
Elektrotechnisch unterwiesene Person	9
Erlaubnisschein	19
Errichterbestätigung	12
EUP	9
Ex-i-Stromkreis	43
Explosionsgefährdete Bereiche	40
Explosionsschutzdokument	40
Fehlerschutz	31
Fehlerstrom-Schutzschalter	37
Fehlerstromschutzschalter	16
Feuererlaubnis	42, 43, 44
Funkenbildung	43
Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung	30
Gefährdungsbeurteilung	19
Grenzwert	29
Gummischlauchleitung	36, 37
H05RN-F	37
H07RN-F	36, 37
Handy	43
Hauptschalter	23
Hausrecht	6
Hochfrequenzgerät	38

IK-Tabelle	31, 35, 36
Isolationsmessung	43
Isolationsüberwachung	31
IT-Netz	31
K abeldurchführung	35, 42
Kennzeichnung	11
Kleinspannungsnetz	30
Kombiverteilung	23, 35
Konformität	42
L eitstelle Strom	18
M essungen	27
Mikrowelleneinrichtung	38
Mikrowellen-Haushaltsgeräte	38
N etzformen	13
NH-Einzelsicherung	24
O rtsveränderliche elektrische Arbeitsmittel	37
PELV	30
PLT-Schutzeinrichtungen	29
Potenzialausgleichsleiter	43
Prüfblatt	30
Prüfprotokoll	12,17

Prüftaste	37
Prüfung	18
PSA	11
PSA-Tabelle Elektrotechnik	11
R adiometrische Messeinrichtungen	36
Raumluftüberwachung	39
RCD-Schutzeinrichtung	37
Rückspannung	22
S andkästen	36, 42, 43
Schaltauftrag	25
Schaltraumschlüssel	10
Schaltschütz	24
Schleifen	43
Schließsystem	9
Schutz bei indirektem Berühren	31
Schutzhandschuhe	29
Schutzkappe	26
Schutzkleinspannung	30, 32
SELV	30, 31, 32
Sicherheitsregel	20, 22
Sicherheitsstellung	20, 21
Sicherheitstransformator	31
Sichern	20
Sicherung	22
Sicherungsbolzen	38

Signalüberbrückung	19
Signalunterdrückung	19, 29
Spannungsprüfer	27, 33, 34, 44
Sperrstöpsel	25
Steckdosenstromkreis	16
Steuersicherung	24
Stromkreis-/PLT-Stellenbezeichnung	12
Stromkreisbelegungsstreifen	16, 17, 18
Stromkreisbelegungstafel	12, 16, 17, 32, 35
Stromversorgung	18
T aschenrechner	43
TN-Netz	31
Trenntrafo	30
Ü berbrückung	29
Überlastrelais	35
Überstromschutzorgan	31
V erantwortliche Elektrofachkraft	23, 33
Z one 1	34, 44
Zone 2	44
Zündgefahr	42, 43
Zündschutz	45

Notizen

Notizen

Notruf

Jeder Mitarbeiter muss darauf vorbereitet sein, einen telefonischen Notruf verständlich zu formulieren. Um sicherzustellen, dass die Rettungsmaßnahmen nicht unnötig verzögert werden, hat er beim Notruf stets folgende Angaben zu machen:

- WER** meldet?
Name des Anrufers
- WO** ist der Notfall?
Straße, Baunummer, Gebäudeteil
oder Etage, Bühne und dgl.
- WAS** ist geschehen?
Unfall, Feuer, verletzte Personen,
Gasaustritt, Wasser oder besondere
Gefahren
- WIE VIELE** Verletzte?
- WELCHE** Verletzungen?
Verbrennungen, Verätzungen,
besondere Zustände (z. B.
Bewusstlosigkeit oder Atemstillstand)
- WARTEN** auf Rückfragen.
Erst auflegen wenn das Gespräch
von der Leitstelle beendet wird.

Der Betrieb hat dafür zu sorgen, dass ein Straßenposten zum Einweisen der Feuerwehr und des Rettungswagens aufgestellt wird.

Fünf Sicherheitsregeln

- 1. Freischalten!**
- 2. Gegen Wiedereinschalten sichern!**
- 3. Spannungsfreiheit feststellen!**
- 4. Erden und kurzschließen!**
- 5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!**

BASF SE

ESE – Umwelt & Arbeitssicherheit Ludwigshafen

67056 Ludwigshafen