

# BahnPraxisW

*Zeitschrift zur Förderung der Arbeitssicherheit in den Werkstätten der DB AG*



1/2003

- Errichten und Betreiben von elektrischen Prüfanlagen ● BahnPraxis Dialog:  
Alles unter Hochdruck ● Kennen Sie sich aus? ● Ein Sicherheitstest
- Schutzmaßnahmen an Werkzeugmaschinen in der Betriebsschlosserei

Liebe Leserinnen und Leser,

die regelmäßigen Überprüfungen von Arbeits- und Betriebsmitteln auf ihren ordnungsgemäßen Zustand ist ein wichtiger Baustein zur Gewährleistung sicherer und gesundheitsgerechter Arbeitsplätze und der Betriebssicherheit. Prüfungen helfen Personen- und Sachschäden, Betriebsstörungen sowie Produktionsausfälle zu vermeiden.

Bei der Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel geht es vor allem darum, mögliche elektrotechnische Mängel rechtzeitig zu erkennen. Bei den Prüfungsvorgängen sind oft besondere technische und organisatorische Maßnahmen notwendig, um das Prüfpersonal und Unbeteiligte zu schützen.

Eine andere Art von Arbeitsmitteln stellen Druckbehälter dar, die in der Technik weite Verbreitung finden. Im Bereich der Eisenbahnen findet man Druckbehälter u.a. als Druckluftbehälter in den Bremsanlagen der Fahrzeuge, als Druckluftbehälter zur Energieversorgung in ortsfesten Anlagen, als Druckspeicher mit unterschiedlichen Medien in elektrischen Schaltanlagen und rangiertechnischen Anlagen, als Gasvorratsbehälter zur Versorgung von Weichenheizungen oder Gebäudeheizungen oder als Hydraulikspeicher, wie in unserem Beispiel in diesem Heft. Auch hier sind regelmäßige Prüfungen ein wichtiger Bestandteil der Sicherheitsphilosophie. Wie bei den elektrischen Prüfungen sind zum Schutze des Prüfpersonals und Unbeteiligter besondere technische und organisatorische Maßnahmen erforderlich. Dies ist das Gesprächsthema von Jürgen und Kai in dieser Ausgabe.



Unser Titelbild:

Werk Krefeld –  
Radsatzbearbeitung an der  
Radsatzdrehmaschine.  
Foto: DB AG/Brefort

Kennen Sie sich aus?

Diese Frage wird Ihnen sicher oft in den verschiedensten Lebenslagen gestellt. Bei der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung wird versucht, die Darstellungen für jedermann einfach, unmissverständlich und plausibel zu gestalten. Prüfen Sie mit unserem Beitrag, ob dies gelungen ist.

Maßnahmen zur Gewährleistung sicherer und gesundheitsgerechter Arbeitsplätze folgen immer dem Grundsatz: Technik vor Organisation vor personenbezogenen Maßnahmen. Die Sicherheitstechnik ist heute auf einem hohen Standard, sodass an die Organisation und an personenbezogene Maßnahmen immer geringere Anforderungen zu stellen sind. Bei Werkzeugmaschinen älterer Generationen ist dies gelegentlich anders. Hier hängt der sichere Betrieb nicht unwesentlich von der Fachkompetenz des Bedienpersonals ab. Hiermit befasst sich unser Beitrag Schutzmaßnahmen an Werkzeugmaschinen.

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen  
Ihr Redaktionsteam „Bahn-Praxis-W“

## UNSERE THEMEN

### Errichten und Betreiben von elektrischen Prüfanlagen

Sicheres Arbeiten in elektrischen Prüfanlagen ist nur unter Beachtung wichtiger technischer und organisatorischer Maßnahmen gewährleistet.

Seite 3

### Alles unter Hochdruck

Jürgen und Kai unterhalten sich über die Prüfung von Druckbehältern.

Seite 6

### Kennen Sie sich aus?

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz  
Bilder ohne Worte, die Sie kennen sollten.

Seite 8

### Praxis Test

Ein Test für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Verantwortliche.

Seite 9

### Schutzmaßnahmen beim Betrieb von Werkzeugmaschinen

An älteren Werkzeugmaschinen reichen die technischen Maßnahmen zum sicheren Arbeiten allein oft nicht aus.

Seite 10

### Impressum „BahnPraxis“

(Ausgabe Werkstättenbereich)  
Zeitschrift zur Förderung der Arbeitssicherheit in den Werkstätten der DB AG.

### Herausgeber

Eisenbahn-Unfallkasse – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG.

### Redaktion

Wolfgang Horstig (Chefredakteur), Lothar Berse, Werner Griebhammer, Rudi Ludwig, Günter Baiert (Redakteure).

### Anschrift

Redaktion „BahnPraxis“, Ausgabe W,  
Eisenbahn-Unfallkasse, Technischer Aufsichtsdienst,  
Rödelheimer Straße 49, 60487 Frankfurt am Main,  
Telefon (0 69) 26 53 30 81, Fax (0 69) 26 53 36 88.

### Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint jährlich zweimal (April und Oktober). Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten.  
Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos.  
Für externe Bezieher: Pro Ausgabe 2,50 € zuzüglich Versandkosten.

### Verlag

Eisenbahn-Fachverlag GmbH,  
Postfach 23 30, 55013 Mainz,  
Telefon: (0 61 31) 28 37-0, Telefax: (0 61 31) 28 37 37,  
ARCOR (9 59) 15 58.  
E-mail: Eisenbahn-Fachverlag@t-online.de

### Druck und Gestaltung

Meister Druck, Werner-Heisenberg-Straße 7,  
34123 Kassel.

# Errichten und Betreiben von elektrischen Prüfanlagen

*Bei der Errichtung und dem Betrieb von elektrischen Prüfanlagen sind wichtige technische und organisatorische Sicherheitsmaßnahmen erforderlich um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten.*

*Über die Notwendigkeit der Errichtung und betriebliche Anforderungen die an Prüfanlagen gestellt werden, informiert im folgenden **Dipl.-Ing. Carsten Schmidt** vom Technischen Aufsichtsdienst der EUK.*

Abbildung 1:

Kennzeichnung von Prüfanlagen mit der notwendigen Sicherheitskennzeichnung nach der Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ GUV-V A 8 (bisher GUV 0.7).



Durch die regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln – dazu gehören z.B. auch elektrische Einrichtungen von Schienenfahrzeugen – soll festgestellt werden, ob die in elektrotechnischen Regeln festgelegten Grenzwerte eingehalten sind.

Diese Prüfungen sollen dazu beitragen, dass mögliche Fehler und somit elektrotechnische Gefahren rechtzeitig erkannt werden, um Personen vor den Folgen elektrotechnischer Sicherheitsmängel zu schützen.

Das Prüfen gehört zum Arbeitsalltag einer Elektrofachkraft. Ob er eine elektrische Anlage errichtet, instandhält oder ändert, ob er elektrische Betriebsmittel repariert oder deren Zustand zu beurteilen hat, immer wieder muss sich die Elektrofachkraft durch Prüfungen Informationen über den Zustand des Prüflings beschaffen und dann zu einer Entscheidung kommen, ob die elektrischen Anlagen oder Betriebsmittel weiterhin sicher betrieben werden können. Die Prüffristen sind dabei nach der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ – GUV-VA2 (bisher GUV 2.10) so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden. Aber nicht nur die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel müssen ordnungsgemäß bereitgestellt und nach den erforderlichen Prüfungen wieder sicher betrieben werden können, sondern auch die in den Prüfanlagen beschäftigten Mitarbeiter müssen vor den Gefahren durch elektrische Körperdurchströmungen, Störlichtbogenbildung und Sekundärgefahren geschützt werden.

## Notwendigkeit der Errichtung von Prüfanlagen

Unter Prüfanlagen versteht man die Gesamtheit aller zu Prüfzwecken zusammenwirkenden Prüfgeräte und Einrichtungen, mit denen elektrische Prüfungen an den verschiedensten

Prüfobjekten ausgeführt werden können. Prüfanlagen müssen immer dann eingerichtet werden, wenn Prüfarbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln durchgeführt werden und durch die Prüfung bedingte elektrische Gefährdungen für die Prüfer entstehen. Ferner muss auch die Sicherheit Außenstehender, z.B. in der Nähe arbeitender Mitarbeiter gewährleistet sein. Daher müssen grundsätzlich alle Prüfbereiche von anderen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen abgegrenzt werden, sodass, keine Personen außer den Prüfenden, den Prüfbereich betreten können. Ebenso dürfen außerhalb des abgegrenzten Prüfbereiches sich aufhaltende Personen nicht die Gefahrenzone und die Bedienelemente der Prüfanlage erreichen können. Diese Bereiche sind mit dem Verbotssymbol P06 „Zutritt für Unbefugte verboten“ und dem Warnsymbol W08 „Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung“ nach der Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ – GUV-V A8 (bisher GUV 0.7) zu kennzeichnen. Der Unternehmer und die von ihm bestellte verantwortliche Elektrofachkraft müssen bei der Errichtung von Prüfanlagen im Rahmen der vorab durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen, die sich an dem Stand der Technik orientieren. Anhand der Vorgaben der EN 50191 (DIN-VDE 0104) „Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen“ ist hier, von den Verantwortlichen vorab, für den jeweiligen Anwendungszweck zu entscheiden, welche Prüfanlage geeignet und daher zu errichten ist.

## Einteilung von Prüfanlagen und Anforderungen an deren Errichtung

Nach der EN 50191 wird zwischen nachfolgend genannten



Abbildung 2:  
Abgeteilte Prüffelder für  
Einzelfahrzeuge.

elektrischen Prüfanlagen unterschieden:

## Prüfplätze

Prüfplätze sind räumlich begrenzte und gekennzeichnete Prüfanlagen, in der üblicherweise nur eine oder zwei Personen beschäftigt sind, z.B. im Fertigungsfluss einer Serienfabrikation oder in Elektrowerkstätten, Reparatur- und Servicebetrieben. Oft werden in Prüfplätzen kompakte und kleinere elektrische Prüflinge, wie elektrische Maschinen oder Geräte geprüft. Prüfplätze können mit oder ohne zwangsläufigen Berührungsschutz errichtet werden.

## Prüfplätze mit zwangsläufigem Berührungsschutz

Das Prüfobjekt befindet sich hierbei, gegen direktes Berühren geschützt, z.B. in einem Käfig oder Gehäuse. Das Einschalten der Prüfspannung darf erst dann möglich sein, wenn die Schutzeinrichtungen bestimmungsgemäß eingerichtet sind. Prüfgehäuse müssen daher mit Einrichtungen versehen sein, die das Öffnen der Zugänge oder Türen zum Prüfbereich erst zulassen, wenn die Prüfspannung ausgeschaltet und

gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Diese Prüfplätze mit zwangsläufigem Berührungsschutz sind immer vorrangig zu anderen Prüfanlagen einzurichten, da im ordnungsgemäßen Zustand keine elektrischen Bedingungen Gefährdungen für die am Prüfplatz anwesenden Personen auftreten können.

## Prüfplätze ohne zwangsläufigen Berührungsschutz

Bei diesen Prüfplätzen sind Teile des Prüfobjektes oder aktive Teile der Prüfeinrichtung während der Prüfung nicht vollständig gegen direktes Berühren geschützt. Hier werden z.B. Sicherheitsprüfspitzen durch die Mitarbeiter an die Prüflinge geführt. Prüfplätze ohne zwangsläufigen Berührungsschutz dürfen nur dann errichtet werden, wenn das Einrichten von Prüfplätzen mit zwangsläufigem Berührungsschutz nicht durchführbar ist. Gründe hierfür können sein:

- häufig wechselnder Prüfaufgaben
- unterschiedliche Prüfobjekte
- erhebliche Schwierigkeiten im Arbeitsablauf

- nur gelegentliche Prüfaufgaben

Die Abgrenzungen des Prüfplatzes dürfen aus Wänden, Gittern, Seilen, Ketten oder Leisten bestehen und müssen so beschaffen sein, dass von außen jederzeit eine Sichtverbindung zu der prüfenden Person besteht. Mindestens eine Not-Aus Einrichtung muss außerhalb des Prüfbereiches vorhanden sein. Weiterhin sind rote Signalleuchten zur Anzeige des Betriebszustandes in ausreichender Anzahl erforderlich. Wenn Prüfstromkreise mit dem Niederspannungsnetz galvanisch verbunden sind, ist ein zusätzlicher Schutz durch eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungs-Differenzstrom (30 mA) vorzusehen. Prüftischplatten müssen aus nichtleitfähigen Werkstoffen bestehen. Bei Einrichtung von Prüfplätzen z.B. in Elektrowerkstätten darf ausnahmsweise, nach Prüfung und Zustimmung durch die verantwortliche Elektrofachkraft, im Einzelfall auf die Abgrenzungen und auf die Signalleuchten verzichtet werden, wenn durch Anordnung oder Aufbau des Prüfplatzes die Sicherheit Außenstehender und die Überwachung des Prüfplatzes durch die prüfende Person sichergestellt ist.

## Prüffelder

Prüffelder sind Prüfanlagen in einem fest umschlossenen Raum oder innerhalb eines von benachbarten Arbeitsplätzen abgegrenzten Bereiches. Hier sind meist mehrere Personen mit der Prüfung größerer Prüfobjekte mit längerer Verweildauer beschäftigt. Größere Prüfobjekte können z.B. Schienenfahrzeuge sein, die für umfangreiche elektrische Instandhaltungsarbeiten in Prüffeldern eingestellt werden. Die erforderlichen Abgrenzungen in Prüffeldern mit Spannungen über 1 kV müssen aus mindestens 1,8 m hohen Vollwänden oder Gittern bestehen. Türen von Notausgängen, Tore usw. müssen innerhalb des Prüffeldbereiches von innen jederzeit geöffnet

werden können. Weiterhin sind u.a. erforderlich:

- grüne und rote Signalleuchten zur Anzeige der verschiedenen Betriebszustände und
- Not-Aus Einrichtungen in der erforderlichen Anzahl
- Zusätzlich müssen in Prüffeldern mit Spannungen über 1 kV Einrichtungen oder Vorrichtungen zum Erden verfügbar sein

## Nichtstationäre Prüfanlagen

Diese, oft auch als „fliegende Prüffelder“ bezeichneten Prüfanlagen, werden nur für kurze Zeit an verschiedenen Stellen im Betrieb errichtet, um Prüfungen an einzelnen wechselnden („fliegenden“) Prüfobjekten durchführen zu können. Das können z.B. kurzzeitige Prüfungen der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel in verschiedenen Bereichen von Schienenfahrzeugen sein, die aber einen bestimmten, durch den Prüfer jederzeit überschaubaren Bereich nicht überschreiten dürfen. Da die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel in der Regel nur kurzfristig an ständig wechselnden Einsatzstellen geprüft werden müssen, ist die Errichtung von abgetrennten stationären Prüffeldern nicht erforderlich. Nichtstationäre Prüfanlagen müssen aber auch durch geeignete Abgrenzungen wie z.B. durch Gitter, Leisten, Seile oder Ketten gegen den Zutritt unbefugter Personen gesichert werden. Weiterhin erforderlich sind Not-Aus Einrichtungen in der erforderlichen Anzahl sowie Einrichtungen die den Schaltzustand der Prüfanlage erkennen lassen (z.B. Meldeleuchten).

## Versuchsfelder

Versuchsfelder sind Prüfanlagen zum Durchführen von Versuchen im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Üblicherweise finden in Versuchsfeldern keine Routinearbeiten statt. Hier ist daher mit örtlich und zeitlich wechselnden Versuchsanordnungen und



damit verbundenen Gefährdungsmöglichkeiten zu rechnen. Für Versuchsfelder gelten im Grundsatz die gleichen Errichtungsanforderungen wie für Prüffelder.

## Betreiben von Prüfanlagen

Prüfanlagen dürfen nur unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft betrieben werden. Vom Unternehmer ist zusammen mit der verantwortlichen Elektrofachkraft ein geeigneter Arbeitsverantwortlicher zu benennen, der für die Durchführung der elektrischen Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer Prüfanlage verantwortlich ist. Der Arbeitsverantwortliche muss gewährleisten, dass alle einschlägigen Sicherheitsanforderungen und betrieblichen Anweisungen, wie z.B. die notwendigen Betriebszustände und Schaltbefehle, bei der Durchführung der Arbeit von den hier beschäftigten Mitarbeitern beachtet und eingehalten werden. In Prüfanlagen dürfen nur Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen arbeiten. Für das Betreiben von Prüfanlagen müssen Betriebsanweisungen aufgestellt werden, anhand derer

die Mitarbeiter ortsbezogen mindestens einmal jährlich unterwiesen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass die gleichzeitige Durchführung von Montagearbeiten und elektrischen Prüfungen grundsätzlich nicht zulässig ist.

## Zusammenfassung

Die Errichtung sowie der ordnungsgemäße Betrieb von Prüfanlagen sind vorrangige Aufgaben, besonders auch bei selten vorkommenden und kurzzeitigen Prüfungen. Es ist daher zwingend erforderlich, dass der Unternehmer bzw. die in seinem Auftrag handelnde zuständige verantwortliche Elektrofachkraft nach dem Ergebnis der von ihnen durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung ganz bewusst Einfluss auf die Gestaltung und auf den Betrieb der Prüfanlagen nimmt und die im konkreten Fall notwendigen Entscheidungen trifft. Es gilt, den Schutz des Prüfpersonals und außenstehender Personen durch den Aufbau von geeigneten Prüfanlagen zuverlässig zu gewährleisten. ■

Abbildung 3:  
Prüffeldanlage für Triebzüge. Die Abgrenzungen zu benachbarten Arbeitsplätzen bestehen hier aus 1800 mm hohen Gitterwänden.

# Alles unter Hochdruck

*Jürgen und Kai unterhalten sich über Sicherheitsvorkehrungen beim Prüfen von Druckbehältern mit Prüfdrücken über 100 bar*

**Kai:** Hallo Jürgen, was macht euer Frühjahrsturnier?

**Jürgen:** Die Vorbereitungen laufen auf Hochdruck.

**Kai:** Unter dem Stichwort „Hochdruck“ haben wir in der letzten Arbeitsschutzausschusssitzung eine interessante Abhandlung durch unseren Sicherheitsingenieur erleben dürfen.

**Jürgen:** Das hört sich etwas spitz an.

**Kai:** Nun, es war schon sehr speziell, aber auch sehr interessant. Es ging um die Prüfung von Druckbehältern mit sehr hohen Prüfdrücken.

**Jürgen:** Darum das Stichwort „Hochdruck“. Was versteht man denn in diesem Zusammenhang darunter?

**Kai:** Nach dem, was unser Sicherheitsingenieur vortrug, sind bei Prüfdrücken über 100 bar besondere Schutzmaßnahmen erforderlich.

**Jürgen:** 100 bar hört sich gefährlich an. Meine PKW-Reifen fahre ich mit 2 bar.

**Kai:** Wenn man hier Vergleiche anstellt, erkennt man große Unterschiede und kommt zu tollen Ergebnissen. Dein PKW-Reifen wird mit 2 bar gefüllt, LKW-Reifen können schon mit 6 bar gefüllt sein. In der Sitzung berichtete unser Sicherheitsingenieur darüber, dass es vor Jahren auf einem Parkplatz vor dem Baumarkt A u. O zu einem tödlichen Zwischenfall kam.

**Jürgen:** Was war passiert?

**Kai:** Ein 15-jähriger Bursche stach mit seinem Fahrtenmesser in den Reifen eines dort abgestellten LKW. Der Reifen zerplatzte und der 15-Jährige erlitt durch die dadurch entstandene Druckwelle tödliche innere Verletzungen.

**Jürgen:** Das ist ja schrecklich. Wenn bei 6 bar schon solche Folgen möglich sind, müssen die Folgen bei 100 bar ja verheerend sein.

**Kai:** Das wäre sicher so. Allerdings ging es in dem Vortrag unseres Sicherheitsingenieurs um Druckprüfungen, die mit Flüssigkeiten durchgeführt werden. Dadurch sind die möglichen Folgen erheblich geringer als bei Luft/Gasfüllungen.

**Jürgen:** Du redest immer von Druckprüfungen. Was hat es damit eigentlich auf sich?

**Kai:** Druckbehälter müssen wiederkehrend verschiedenen Prüfungen unterzogen werden. Eine der Prüfungen ist eine Festigkeitsprüfung, die als Druckprüfung durchgeführt wird.

**Jürgen:** Wenn ich dich richtig verstehe, gibt es also neben der Druckprüfung noch weitere Prüfungen an Druckbehältern?

**Kai:** So ist es. Im Rahmen der wiederkehrenden Prüfungen sind Prüfungen in der Reihenfolge

- Innere Prüfung,
- Druckprüfung und
- Prüfung der Aufstellung mit Funktionsprüfung durchzuführen.

**Jürgen:** Welchen Zweck haben die verschiedenen Prüfungen?



**Kai:** Bei der inneren Prüfung geht es darum, an der inneren und äußeren Behälterwandung Schäden, z.B. durch Korrosion, festzustellen und zu beurteilen. Soweit keine, die Betriebssicherheit einschränken den Schäden festgestellt werden, schließt sich an die innere Prüfung die Druckprüfung an. Die Druckprüfung ist eine Festigkeitsprüfung, die als Flüssigkeitsdruckprüfung mit dem 1,3-fachen des zulässigen Betriebsüberdruckes durchgeführt wird.

**Jürgen:** Du sprichst von einer Flüssigkeitsdruckprüfung. Demnach gibt es noch andere Druckprüfungen?

**Kai:** In Ausnahmefällen, z.B. wenn aufgrund des Beschickungsgutes die Behälterwandungen nicht mit Flüssigkeiten in Berührung kommen dürfen, werden auch Gasdruckprüfun-

gen durchgeführt. Hierbei beträgt der Prüfdruck allerdings nur das 1,1-fache des zulässigen Betriebsüberdruckes.

**Jürgen:** Der niedrigere Prüfdruck kommt wegen der zuvor schon beschriebenen, möglichen größeren Schadenfolgen zum Zuge?

**Kai:** So ist es. Wir führen allerdings nur Druckprüfungen als Flüssigkeitsdruckprüfungen durch.

**Jürgen:** Wie sehen die Druckprüfungen bei uns denn konkret aus?

**Kai:** Wir reden jetzt über die Prüfung von Druckbehältern, die als Druckspeicher in unseren Güterwagen mit hydraulischen Entladevorrichtungen eingebaut sind. Der zulässige Betriebsüberdruck dieser Druckbehäl-

ter beträgt 200 bar. Wir führen die Druckprüfungen als Flüssigkeitsdruckprüfungen mit dem 1,3 fachen des zulässigen Überdruckes also mit 260 bar durch.

**Jürgen:** Da ist aber Musik drin!

**Kai:** Kann man wohl sagen. Deshalb haben wir für die Durchführung der Druckprüfungen einen besonderen Prüfplatz eingerichtet und Anweisungen erlassen.

**Jürgen:** Wie sieht das aus?

**Kai:** Bei Prüfdrücken über 100 bar müssen für das Prüfpersonal besondere Schutzmaßnahmen durchgeführt werden, damit es im Schadensfall zu keinen Personalschäden kommt.

**Jürgen:** Was können denn mögliche Schadensfälle sein?

**Kai:** Eigentlich soll die Druckprüfung ja nur bestätigen, das alles in Ordnung ist. Der Behälter ist für den Prüfdruck ausgelegt, ebenso wie die Armaturen, Rohr- und Schlauchleitungen. Vor der Druckprüfung wird alles auf Schadensfreiheit besichtigt. Der aufzubringende Druck ist rein hydraulisch, d.h. der Behälter wird völlig entlüftet. Sollte es zu einer Undichtheit oder gar zu einem Aufreißen der Behälterwandung kommen, baut sich der Druck ohne Druckwelle sofort ab.

**Jürgen:** Wie kommt das?

**Kai:** Wenn du dich an den Physikunterricht erinnerst, weißt du vielleicht noch, dass sich Flüssigkeiten nicht komprimieren lassen. Die Flüssigkeitsmenge bleibt also bei steigendem Druck gleich groß und baut sich daher bei Druckentlastung auch ohne erkennbaren Volumenverlust relativ gefahrlos ab.

**Jürgen:** Relativ gefahrlos heißt aber doch, dass ein gewisses Restrisiko bleibt.

**Kai:** So ist es. Darum die besonderen Schutzmaßnahmen.

**Jürgen:** Welche sind das nun konkret?

**Kai:** Als erstes ist hier zu nennen, dass, wie bei jeder Druckprüfung, nur das Prüfpersonal anwesend sein darf.

Wegen der sehr hohen Prüfdrücke muß das Prüfpersonal den eigentlichen Prüfungsvorgang aus sicherer Stellung heraus beobachten.

Wir haben hierzu eine Haube aus Stahlblech gebaut, unter der der Druckbehälter während der Druckprüfung liegt. Damit der Druckbehälter beobachtet werden kann, sind Bullaugen mit entsprechend widerstandsfähigem Sicherheitsglas in die Haube eingearbeitet.

**Jürgen:** Welche Schadensfälle sind denn vorstellbar?

**Kai:** Das Aufreißen der Behälterwandung ist zwar vorstellbar, aber eher unwahrscheinlich. Ein gewisses Risiko bergen die Anschlussarmaturen und die Schlauchleitungen in sich.

Hier könnte es zu Undichtheiten kommen, wodurch bei diesen hohen Drücken durchaus kurzzeitig ein sehr harter Flüssigkeitsstrahl entstehen kann, der zu Verletzungen führen könnte. Außerdem könnten Armaturen abreißen oder Schläuche platzen, was ebenfalls mit Verletzungsrisiken verbunden ist.

**Jürgen:** Da dies alles unter der Prüfhaube passiert, kann sozusagen nichts passieren.

**Kai:** Na ja, dass das alles unter der Prüfhaube passiert, würde ich nicht sagen. Wenn es passiert, dann passiert es unter der Prüfhaube. Es soll aber nicht passieren. Dafür ist zu sorgen.

**Jürgen:** Und wie wird dafür gesorgt, dass nichts passiert?

**Kai:** Durch Qualitätssicherung bei der Prüfungsvorbereitung. Dazu gehört die ordnungsge-



mäße Beschaffenheit der Anschlussleitungen und der Armaturen und, ganz wichtig, das richtige Befüllen – oder besser Entlüften – des zu prüfenden Behälters.

**Jürgen:** Qualitätssicherung in der Prüfungsvorbereitung gefällt mir. Bei meinem FC Buxtrup muss es nun heißen: Qualitätssicherung in der Turniervorbereitung.

**Kai:** Und das unter Hochdruck.

**Jürgen:** Worauf du dich verlassen kannst.

**Kai:** Dann wollen wir mal weiterarbeiten.

L.B. ■

Abbildung oben:  
Prüfungsvorbereitung: der zu prüfende Druckbehälter liegt bereits unter der noch geöffneten Schutzhaube.

Abbildung unten:  
Geschlossene Schutzhaube während der Druckprüfung.



## Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

# Kennen Sie sich aus?

Am Arbeitsplatz lauern viele Gefahren. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden zwar vom „Chef“ oder seinem Beauftragten darüber eingehend unterwiesen bevor sie ihre Arbeit aufnehmen, aber: Man kann nicht alles im Kopf behalten. Deshalb gibt es eine Reihe von Verbotsschildern, Warnzeichen, Gebotszeichen, Rettungszeichen und Brandschutzzeichen am Arbeitsplatz. Sie alle sollen die Kolleginnen und Kollegen ständig daran erinnern, den Warnungen, Geboten, Verboten und Hinweisen kompromisslos zu folgen. **Wichtig:** Der Unternehmer ist verpflichtet, die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen am Arbeitsplatz anzubringen. Und die Beschäftigten sind verpflichtet, sie zu beachten. Also: alle, Chef und Mitarbeiter, müssen jeweils ihren Beitrag zur Verhütung von Unfällen leisten.

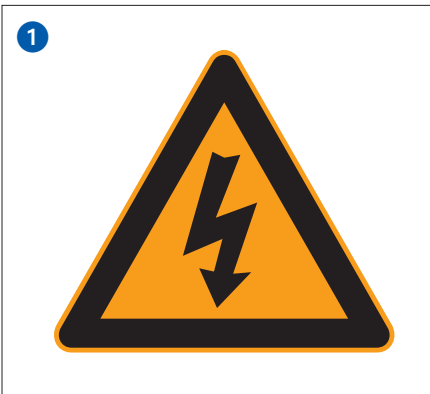
## Bilder ohne Worte

Die auf den verschiedenen Zeichen enthaltenen Bilder sind so gestaltet, dass sie ohne Text ihre Bedeutung ausdrücken und für jeden verständlich sein sollen. Lediglich in Einzelfällen sind „Zusatzzeichen“ in Form eines kurzen Textes vorgesehen. Grundlage für die Kennzeichnung ist die Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ GUV-V A8 (bisher GUV 0.7), die vom 01. Oktober 1995 an in den Mitgliedsbetrieben der EUK gilt.

## Bitte, testen Sie sich

In Ihrem Arbeitsbereich gibt es für Ihre persönliche Sicherheit z.B. die folgenden Schilder. **Was bedeuten sie?** Kreuzen Sie bitte die nach Ihrer Meinung richtige Aussage unter der jeweiligen Abbildung an und vergleichen Sie danach das Ergebnis mit der Lösung auf Seite 12 dieses Heftes.

### Und nun die Schilder:



- 1
- a) Vorsicht Blitzschlag ☐
- b) Warnung vor Strom ☐
- c) Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung ☐



- 2
- a) Fußschutz unbedingt erforderlich ☐
- b) Fußschutz benutzen ☐
- c) Fachgeschäft für Sicherheitsschuhe ☐



- 3
- a) Vorsicht vor einer Gefahrenstelle ☐
- b) Warnung vor einer Gefahrenstelle ☐
- c) Allgemeine Gefahrenstelle ☐



- 4
- a) Durchfahrt verboten ☐
- b) Verbotsschild (Verbot wird auf einem Zusatzschild bezeichnet) ☐
- c) Alles verboten ☐



- 5
- a) Leiter ☐
- b) Abstellplatz für Leitern ☐
- c) Feuersicheres Treppenhaus ☐



- 6
- a) Rauchen verboten ☐
- b) Hier kein Rauchbereich ☐
- c) Rauchen nicht erwünscht ☐

# Ein Sicherheitstest

Bei der Einrichtung und dem Betrieb von Schutzeinrichtungen sind wichtige und organisatorische Sicherheitsmaßnahmen erforderlich um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten.

Die folgenden Fragen über die Notwendigkeit der Errichtung und die betrieblichen Anforderungen von Schutzeinrichtungen richten sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Werkstattbereich.



## Die Fragen

### 1. Sind bei der Einrichtung und dem Betrieb von elektrischen Prüfanlagen technische Sicherheitsmaßnahmen erforderlich?

- a) ja, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten
- b) richtet sich nach den zu prüfenden Gegenständen
- c) nein

### 2. Müssen beschäftigte Mitarbeiter vor den Gefahren durch elektrische Körperdurchströmungen geschützt werden?

- a) ja, elektrische Anlagen müssen ordnungsgemäß bereitgestellt werden
- b) elektrische Anlagen unterliegen den Unfallverhütungsvorschriften
- c) Mitarbeiter schützen sich selber

### 3. Was versteht man unter Prüfanlagen?

- a) Einrichtungen, um Fehler zu vermeiden
- b) zu Prüfzwecken eingerichtete Prüfgeräte
- c) Prüfen der Gleitzeitkonten

### 4. Was sind fliegende Prüffelder?

- a) Prüfanlagen, die für kurze Zeit an verschiedenen Stellen errichtet werden
- b) als fliegend bezeichnet man wechselnde Mitarbeiter
- c) kurzzeitige Prüfungen in verschiedenen Bereichen

### 5. Müssen Schutzmaßnahmen eingesetzt werden, wenn am Arbeitsplatz gefährliche Stoffe benutzt werden?

- a) ja
- b) nein
- c) Schutzmaßnahmen müssen immer eingesetzt werden, wenn Mitarbeiter mit gefährlichen Stoffen in Berührung kommen

### 6. Muss dem Beschäftigten geeignete persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stehen?

- a) nein
- b) er muss sich selbst ausreichend schützen
- c) ja, ausreichende Schutzausrüstung auf die stoffspezifischen Gefahren muss der Arbeitgeber zur Verfügung stellen

### 7. Dürfen die Beschäftigten eigenverantwortlich vom Unternehmer getroffene Schutzmaßnahmen ändern?

- a) auf keinen Fall
- b) nur dann, wenn der Mitarbeiter es für richtig hält
- c) das kann nur in Abstimmung mit dem Betriebsrat geschehen

### 8. Wie müssen Gefahrstoffe gelagert werden?

- a) nur in geeigneten und gekennzeichneten Gefäßen
- b) Gefäße, die gerade vorhanden sind
- c) das bleibt jedem Mitarbeiter selbst überlassen

### 9. Sind kraftbetriebene Arbeitsmittel durch konstruktive Maßnahmen zu sichern?

- a) bewegte Teile, die Quetsch- und Scherstellen erzeugen, sind mit Schutzeinrichtungen wie Gitter und Abdeckungen zu sichern
- b) nein
- c) nur dann, wenn es für die Mitarbeiter gefährlich wird

### 10. Müssen Hebelscheren gegen unabsichtliches Herabfallen durch konstruktive Maßnahmen gesichert sein?

- a) Hebelscheren brauchen keine Sicherung

- b) die Mitarbeiter müssen selbst aufpassen
- c) der Hebel muss gegen unbeabsichtigtes Herabfallen selbsttätig gesichert sein.

### 11. Müssen den Beschäftigten geeignete Hilfsmittel zur Verfügung stehen?

- a) der Arbeitgeber ist verpflichtet, geeignete Hilfsmittel zu stellen
- b) nein
- c) Hilfsmittel muss sich jeder Mitarbeiter selbst besorgen

### 12. Müssen Maschinen mit Notaus oder Nothalt versehen sein?

- a) nein
- b) ja, um im Gefahrfall die Maschine still zu setzen
- c) der Mitarbeiter muss bei Arbeiten besonders aufpassen

### 13. Müssen die Beschäftigten im Umgang mit Hilfsmitteln unterwiesen werden?

- a) die Beschäftigten müssen sich selber darum kümmern
- b) ja
- c) die Kontrolle liegt bei den Führungskräften



## Werkzeugmaschinen in der Betriebsschlosserei

# Schutzmaßnahmen

*Werkzeugmaschinen sind einfach zu bedienen, wenn man weiß, wie es geht. Sicheres Arbeiten an diesen Maschinen verlangt jedoch etwas mehr:*

*Auch wenn es mal hektisch ist und schnell gehen muss, die Sicherheitsvorkehrungen dürfen nicht außer Acht gelassen werden. Die Ursachen der Unfälle an diesen Maschinen sind seit Jahrzehnten ähnlich: nichtgenutzte Sicherheitseinrichtungen, zu große Nähe zum laufenden Werkzeug oder Werkstück, das Tragen unpassender Kleidung oder das Nichttragen der Schutzbrille.*



Wie bei jedem Maschineneinsatz ist die technische Sicherheit an Werkzeugmaschinen die Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten. Zusätzlich aber müssen die nicht technisch auszuschließenden Gefahren durch organisatorische Maßnahmen verhindert werden. Deshalb ist das A und O in der Werkstatt eine sorgfältige Unterweisung der Mitarbeiter im richtigen und sicheren Umgang mit den Maschinen.

Dabei müssen die Werkstatt-Mitarbeiter explizit angewiesen werden, die verschiedenen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten. Die nachfolgenden Checklisten können hierbei eine Hilfe sein. Sie sind aber entsprechend den eigenen betrieblichen Bedingungen zu ergänzen oder anzupassen.

Neben Unfallgefahren birgt das Arbeiten an den Werkzeugmaschinen auch Gefahren für die Gesundheit. Zwei Problembereiche sind besonders relevant:

- **Lärmbelastungen** beim Schleifen, Sägen und bei Trennarbeiten. Bei Arbeiten mit dem Winkelschleifer werden Schallpegel von 100 bis 105 dB(A) erreicht. Hier können wenige Minuten täglich genügen, um Gehörschädigungen zu bewirken. In Lärmbereichen mit einem Beurteilungspegel von 85 dB(A) ist daher Gehörschutz zur Verfügung zu stellen. Ab 90 dB(A) und mehr ist seine Verwendung absolute Pflicht.

- **Hauterkrankungen.** Die Beschäftigten im Bereich der Metallbearbeitung sind durch mechanische Belastung, (Mikro-) Verletzungen der Haut durch Späne, die Einwirkung von Kühlschmierstoffen oder Allergenen besonders gefährdet. Hauterkrankungen können durch eine konsequente Anwendung von Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegepräparate vermieden werden.

## Checkliste Ständer-/Tisch- bohr-maschinen

- ☐ Sind die elektrischen Schalteinrichtungen leicht und gefahrlos erreichbar?
- ☐ Werden Reparaturen nur von Fachpersonal durchgeführt?
- ☐ Stehen Schutzbrillen mit Seitenschutz zur Verfügung?
- ☐ Stehen Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel zur Verfügung?
- ☐ Wurden die Mitarbeiter detailliert unterwiesen, was beim Arbeiten an der Bohrmaschine zu beachten ist?

### Wurden die Mitarbeiter angewiesen ...

- ☐ vor dem Arbeiten die Schutzhaube für den oberen Keilriemen immer zu schließen?
- ☐ das Werkstück immer mit einem Spannmittel, Maschinenschraubstock oder Anschlag zu fixieren?
- ☐ nur rundlaufende Bohrfutter ohne vorstehende Teile (Schrauben, Stifte) einzusetzen?
- ☐ die Kühlschmierstoff-Zuleitung so einzustellen, dass nur der Arbeitsbereich besprüht wird?
- ☐ dass sie bei offen laufenden Bohren oder Bohrspindeln

keine Schutzhandschuhe tragen dürfen?

- ☐ dass die beim Ausblasen von Bohrlöchern oder beim Bohren spröder Werkstoffe (wie Messing) die bereit gestellte Schutzbrille aufsetzen?
- ☐ dass sie eng anliegende Kleidung tragen müssen, keine Armbanduhren, Ringe oder Handschuhe tragen dürfen und lange Haare mit einer Mütze oder einem Haarnetz schützen?
- ☐ dass sie zum Werkzeug- oder Werkstückwechsel, Messen, Reinigen usw. die Maschine immer ausschalten müssen?
- ☐ dass sie Späne nur mit einem Besen, Pinsel, Gummiwischer oder Spänehaaken mit geradem Griff und keinesfalls mit einem Lappen oder der bloßen Hand entfernen dürfen?
- ☐ dass sie die bereit gestellten Hautschutzmittel benutzen sollen?

Die meisten Unfälle an Ständer- und Tischbohrmaschinen sind darauf zurückzuführen, dass Mitarbeiter versuchen, das Werkstück während des Bohrens mit der Hand festzuhalten. Verhakt sich der Bohrer, kann das Werkstück mitgerissen werden. Die Folge sind z.T. schwerste Hand- und Finger-Verletzungen, manchmal sogar mit Amputation.



## Checkliste Schleifmaschinen

- ☐ Ist der Schleifblock mit einer nachstellbaren, seitlich verschlossenen Schutzhaube ausgestattet?
- ☐ Sind lösbare Verkleidungen ordnungsgemäß befestigt?
- ☐ Beträgt der Abstand zwischen Schutzhaube und Schleifscheibe maximal 5 mm?
- ☐ Ist die Werkstückauflage vorhanden?
- ☐ Beträgt der Abstand zwischen Schleifscheibe und Werkstückauflage maximal 3 mm?
- ☐ Ist bei der Schleifmaschine das Schild „Augenschutz benutzen“ angebracht?
- ☐ Wurden die Mitarbeiter detailliert unterwiesen, worauf sie beim Arbeiten an der Schleifmaschine achten müssen?
- ☐ Ist sichergestellt, dass das Aufspannen neuer Scheiben nur durch fachlich geeignete Mitarbeiter erfolgt?

### Wurden die Mitarbeiter angewiesen ...

- ☐ den Abstand zwischen Schutzhaube und Schleifscheibe regelmäßig zu überprüfen und ggf. nachzustellen?
- ☐ den Abstand zwischen Werkstückauflage und Schleifscheibe regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls nachzustellen?
- ☐ die Schleifscheiben am Schleifbock auf Abnutzung zu überprüfen und entsprechend abzurichten?

- ☐ dass sie die Informationen der Kennzeichnung (zulässige Drehzahl, Arbeitshöchstgeschwindigkeit, Abmessungen) beachten?
- ☐ dass sie die Schleifscheiben vor der Befestigung auf der Schleifmaschine auf Mängel überprüfen? (Klangprobe bei keramisch gebundenen Scheiben)
- ☐ dass bei ortsfesten Maschinen nach einem Wechsel von Scheiben mit einem Außendurchmesser von mehr als 80 mm ein Probelauf mindestens 1 Minute durchgeführt wird?
- ☐ dass sie sich während des Probelaufs außerhalb des Gefahrenbereichs aufhalten?
- ☐ dass sie beim Schleifen Augenschutz tragen? Bei kurzfristigen Schleifarbeiten darf nur dann auf eine Schutzbrille verzichtet werden, wenn an der Maschine ein durchsichtiger Schutzschirm vorhanden ist.
- ☐ dass sich während des Schleifens kein brennbares Material, wie Putzlappen oder Pappe, innerhalb des Funkenflugbereichs befinden darf?

Schleifkörper sind empfindlich gegen Schlag, Stoß, Zug und Biegung. Es ist daher grundsätzlich möglich, dass die rotierende Schleifscheibe zerspringen kann. In einem solchen Fall können die wegschleudernden Bruchstücke die Durchschlagkraft von Pistolenkugeln erreichen. Vor solchen Geschossen schützt in der Regel eine nachstellbare, seitlich verschlossene Schutzhaube. ▶



## Checkliste Drehmaschinen

- ☐ Ist die Einrückeinrichtung gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert?
- ☐ Sind die Backenfutter für die vorgesehenen Drehzahlen geeignet?
- ☐ Verfügt die Maschine über eine Futterschutzhaube zum Schutz vor überstehenden Spannbacken?
- ☐ Verfügt die Maschine über eine Schutzhaube oder Schutzbleche, die benachbarte Arbeitsplätze vor wegfliegenden Spänen, langen Fließ, Spänen oder spritzenden Kühlschmiermitteln schützen?
- ☐ Werden Reparaturen nur von Fachpersonal durchgeführt?
- ☐ Stehen Schutzbrillen mit Seitenschutz zur Verfügung?
- ☐ Stehen Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel zur Verfügung?
- ☐ Wurden die Mitarbeiter detailliert unterwiesen, worauf bei Arbeiten an der Drehmaschine zu achten ist?

### Wurden die Mitarbeiter angewiesen ...

- ☐ nie den Spannschlüssel stecken zu lassen? Das gilt

speziell für Neulinge. Hilfreich kann sein, einen Schlüsselhalter als ständige Ablage an der Maschine zu installieren oder einen Schlüssel mit installierter Feder zu verwenden, die nach dem Anziehen ein Steckenbleiben im Futter verhindert.

- ☐ dass sie das Werkstück fest einspannen und bei zu weit überstehenden Spannbacken das Futter wechseln?
- ☐ die Kühlschmierstoff-Zuleitung so einzustellen, dass nur der Arbeitsbereich besprüht wird?
- ☐ dass sie bei der Arbeit an der Drehbank keine Schutzhandschuhe tragen dürfen?
- ☐ dass sie bei einem schnell laufenden Werkstück und bei sprödem Werkstoff die bereit gestellte Schutzbrille aufsetzen müssen? Alternative: ein ausrichtbarer, an der Maschine montierter Sichtschutz.
- ☐ dass sie eng anliegende Kleidung tragen müssen, keinen Schmuck tragen dürfen und lange Haare mit einer Mütze oder einem Haarnetz schützen?
- ☐ dass sie auf dem Boden liegende Späne und verschüttete Kühlschmiermittel umgehend beseitigen? (Rutschgefahr)
- ☐ dass sie zum Messen, Rei-

nigen und Ausrichten der Kühlschmiermittelleitung die Maschine immer ausschalten müssen?

- ☐ dass sie beim Polieren von Hand die Schmirgelleinwand nicht um das rotierende Werkstück und auch nicht um den Finger schlingern dürfen? Feste Träger, Andrückholz oder ein Hilfsmittel zum Aufspannen der Schmirgelleinwand verwenden.
- ☐ dass aus dem äußeren Ende der Spindel herausragendes Stangenmaterial stets in der Schutzeinrichtung (einem feststehenden Rohr) zu führen ist? (Schutz gegen erfasst werden von Personen

### Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Auflösung von Seite 8

|         |         |
|---------|---------|
| 1<br>c) | 2<br>b) |
| 3<br>b) | 4<br>b) |
| 5<br>a) | 6<br>a) |

und Abknicken des Werkstücks)

- ☐ dass sie Späne nur mit einem Besen, Pinsel, Gummischer oder Spänehaaken mit Handschutzteller und ohne Ringöse und keinesfalls mit einem Lappen oder der bloßen Hand entfernen dürfen?
- ☐ dass sie die bereit gestellten Hautschutzmittel benutzen sollen?

An Drehmaschinen muss durch Sicherheitseinrichtungen ein unbeabsichtigtes in gang setzen unmöglich gemacht sein. Bei elektrischen Schaltern kann dies durch überkragende Gehäuseteile erreicht werden. Bei Einschalthebeln wird dies in der Regel durch eine Zweiwegeschaltung erreicht. Bei ungewolltem Anlaufen der Maschine durch Verschleiß einer solchen Sicherung – etwa durch eine lahm gewordene Feder oder eine abgenutzte Sperrnase – hat es schon Tote gegeben. Eine nicht mehr voll funktionsfähige Einrückhebelsicherung ist daher umgehend in stand zu setzen.

Dr. Klaus Kroder

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der BG Nahrungsmittel und Gaststätten ■

## Praxis Test

Auflösung von Seite 9

|           |        |
|-----------|--------|
| 1. a)     | 8. a)  |
| 2. a), b) | 9. a)  |
| 3. b)     | 10. c) |
| 4. a), c) | 11. a) |
| 5. a), c) | 12. b) |
| 6. c)     | 13. b) |
| 7. a)     |        |