

Taschenbuch 2021

SICHERHEITS BEAUFTRAGTE

Chemie



DRUCK –
GEFAHR FÜR ANLAGEN

Jahreskalender

Checklisten

Praxisbeiträge

Corona
Infos für
Sibe



Universum
Verlag

Impressum

Taschenbuch 2021 Sicherheitsbeauftragte Chemie

Herausgeber und Verlag:

Universum Verlag GmbH, Taunusstraße 54, 65183 Wiesbaden
Internet: www.universum.de, E-Mail: info@universum.de

Geschäftsführer: Hans-Joachim Kiefer, Gernot Leinert. Die Verlagsanschrift ist zugleich ladungsfähige Anschrift der im Impressum genannten Vertretungsberechtigten des Verlags.

Autorinnen und Autoren:

Cornelia Begemann, Rudolf Bergen, Joachim Berger, Ewelina Broda-Kaczmarek, Diane Gerlach, Wolfgang Kurz, Nele Langosch, Thomas Maus, René de Ridder, Joachim Sommer

Fachliche Beratung:

Jürgen Binder, Wolfgang Kurz, Thorsten Reinecke

Gesamtredaktion: René de Ridder, Karin Seitz, Wiesbaden

Herstellung: Alexandra Koch, Wiesbaden

Titelfoto: © LivingImages/iStock

Fotos Inhaltsverzeichnis: © kerkezz, © Photographee.eu, © auremar, © wellphoto/Adobe Stock

Foto Seite 74: © Schlierner/Adobe Stock

Grafische Gestaltung: a priori Werbeagentur e. K., 65189 Wiesbaden

Satz und Illustrationen: FREIsign GmbH, 65185 Wiesbaden

Druck und Bindung: NINO Druck, Im Altenschemel 21,
67435 Neustadt/Weinstraße

Redaktionsschluss: Juli 2020

© 2020 by Universum Verlag, Taunusstraße 54, 65183 Wiesbaden

Alle Rechte vorbehalten

ISSN 0930-7710



SCHWERPUNKT

- 8 Druck – eine besondere Gefahr
- 14 Die Druckentlastung
- 18 Betrieb von Druckgeräten

- 32 Lagerung von Gefahrstoffen
- 34 Raumklima
- 36 Leitern
- 38 Vorsicht, Kippgefahr!
- 40 Sicherer Radverkehr
- 42 Ersthelfer

CHECKLISTEN

- 22 Gute Hygiene
- 24 Steigleitern
- 26 Auswahl von PSA
- 28 Betriebsbegehung
- 30 Blechbearbeitung



FÜR DIE PRAXIS

- 44 Herausforderung Corona
- 50 Explosionsgefährdungen durch Stoffe
- 54 Gefährdungsbeurteilung – Risikobetrachtung





- 60** Betriebsanleitung & Co.
- 64** Sicher hoch hinaus
- 70** Aufzüge auf dem Prüfstand
- 74** Belastung und Beanspruchung
- 80** Im Gespräch überzeugen
- 86** Belastungen beurteilen
- 92** Guter Start für neue Beschäftigte
- 96** Weniger ist mehr

ERSTE HILFE

- 102** Regelwerk zur Ersten Hilfe: Wo steht was?
- 105** Was tun im Notfall?
- 107** Verbandkasten

SONSTIGES

- 110** Ferientermine/ Kalendarium
- 170** Abkürzungsverzeichnis
- 172** Gefahrzeichen

DRUCK – EINE BESONDERE GEFAHR



Druck entspricht gespeicherter Energie. Sie kann genutzt werden, um ein Schwungrad im Betrieb anzutreiben, aber ebenso zur Gefahr werden und beispielsweise eine Kesselexplosion verursachen.

Bläst man einen Luftballon auf, so verrichtet man Arbeit, um die Luft in den Ballon zu bringen und dort zu verdichten. Somit ist ersichtlich: Druck entspricht einer gespeicherten Energie. Dabei gilt zum einen das Naheliegende: Je höher der Druck, desto mehr Energie ist gespeichert.

Ein zweiter Faktor für die gespeicherte „Energie-menge“ ist daneben die Kompressibilität des Mediums, also wie leicht oder wie schwer etwas zusammengedrückt werden kann. Flüssigkeiten sind inkompressibel – und enthalten deshalb bei gleichem Druck weniger Energie als komprimierte Gase. Im harmlosesten Beispiel zeigt sich das durch die unterschiedlichen Geräusche eines platzenden Ballons, der einmal mit Wasser gefüllt ist und im anderen Fall mit Luft.

Wenn man dies mathematisch ausdrückt, so liegt zwischen der Energie eines verdichteten Gases (beispielsweise auch Wasserdampf) und der Ener-

Autor

DR. JOACHIM SOMMER

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
Referat Anlagen- und Verfahrenssicherheit

gie einer komprimierten Flüssigkeit bei gleichem Druck ein Faktor von rund 10.000. Diese Energie kann genutzt werden, um Arbeit zu verrichten, so wie es beispielsweise in Dampfmaschinen erfolgt, wo der Druck des verdampften Wassers ein Schwungrad antreibt.

Diese gespeicherte Energie kann aber auch zur Gefahr werden, wenn die Umschließung versagt, es also aufgrund eines übermäßigen Druckanstieges im System oder einer unzureichenden Festigkeit des Behälters zu einer gefürchteten „Kesselexplosion“ kommt.

Die ersten negativen Erfahrungen mit Druck wurden im Zuge der industriellen Revolution Mitte des 19. Jahrhunderts beim Bau und Betrieb von Dampfmaschinen gemacht. Denn anfangs gab es weder Vorgaben für die Herstellung der Druckanlagen, und das Bedienpersonal war oft nicht mit den Gefahren des Kesselbetriebs vertraut.



Die Explosion eines Dampfkessels in einer Brauerei in Mannheim, bei der ein Toter und mehrere Verletzte zu beklagen waren – ausgelöst durch einen Riss in der Hülle des Kessels, den ein geschulter Techniker leicht hätte entdecken und so die Katastrophe hätte verhindern können – führte 1866 zur Gründung der „Gesellschaft zur Ueberwachung und Versicherung von Dampfkesseln mit dem Sitze in Mannheim“, aus der sich später die TÜV-Organisationen entwickelten.

Explosion führt zu TÜV-Gründung

Wie Druck entstehen kann

Bei der Betrachtung des Gefahrenfelds „Druck“ gilt es demzufolge, die Ursachen für einen Druckanstieg zu analysieren, die Möglichkeit der Druckentlastung abzuwägen und beim Bau und dem Betrieb von Druckanlagen und deren Komponenten oder Geräten, die mit Überdruck betrieben werden, qualifizierte Herstellungsanforderungen und Prüfungen zu erfüllen.

Ein Druckaufbau in einer Anlage kann zum einen durch äußere Druckquellen verursacht werden. Hier gilt das Augenmerk insbesondere Aggregaten zur Befüllung, etwa Pumpen und Verdichter und der Verbindung mit Anlagenteilen, die ein höheres Druckniveau besitzen (zum Beispiel Ringnetze für Stickstoff oder Medien). Außerdem der Verbindung mit Anlagenteilen, die geodätisch höher stehen und so einen hydrostatischen Druck erzeugen, beispielsweise Vorlagen und Vorratsbehälter.

Da Druck und Temperatur über die physikalischen Gesetzmäßigkeiten miteinander gekoppelt sind,

Checkliste Druckentstehung

- ▶ Für welchen Druck sind Behälter und Leitungen in der Anlage ausgelegt bzw. zugelassen?
- ▶ Welchen Druck können die angeschlossenen oder internen Druckerzeuger aufbauen?
- ▶ Wie schnell kann der Druck in den unterschiedlichen Fällen ansteigen?
- ▶ Sind andere Apparate an die Anlage angeschlossen?
- ▶ Welche Druckzulassung haben diese, welche die verbindenden Rohrleitungen?
- ▶ Ist die Überschreitung des zugelassenen Druckes durch Einrichtungen der Prozessleittechnik zuverlässig verhindert?
- ▶ Kann die Geschwindigkeit des Druckanstiegs kontrolliert bzw. begrenzt werden?

kann auch ein Temperaturanstieg zu einem Druckanstieg führen. Hier ist zu beachten:

- eine externe Wärmeeinwirkung durch Brand,
- eine behinderte Wärmeausdehnung eingeschlossener Flüssigkeiten oder Gase, insbesondere auch verflüssigter Gase, durch externe Wärmequellen wie Sonne oder Heizungen,
- exotherme chemische Synthesereaktionen, ebenso nicht-bestimmungsgemäße Reaktionen, insbesondere wenn diese als Zerfallsreaktionen zusätzlich Gase abspalten.

Auch Fehler im Betrieb der Anlage, die zu einem ungeplanten Verschließen des Systems oder zu

Betrieb von Druckgeräten

Erste Sicherheitsregeln für Dampfkessel wurden im 19. Jahrhundert aufgestellt. Was ist heutzutage für den sicheren Betrieb von Druckgeräten zu beachten?

Aufgrund der zahlreichen schweren Unfälle beim Betrieb von Dampfkesseln wurden Ende des 19. Jahrhunderts seitens der Berufsgenossenschaften detaillierte Regelungen erlassen, die zu den ersten Unfallverhütungsvorschriften zählten. 1980 wurden die entsprechenden Vorschriften durch die Druckbehälterverordnung abgelöst, die sowohl Bau als auch Betrieb von Druckbehältern abdeckte.

Zur Förderung eines freien Handelsverkehrs wurde Ende des 20. Jahrhunderts im europäischen Recht eine strikte Trennung zwischen Beschaffenheit und Benutzung von Arbeitsmitteln festgeschrieben. Mit der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom 23.12.2004 wurde diese Aufspaltung im deutschen Recht nachvollzogen. Die BetrSichV deckt die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln sowie deren Betrieb ab, die nationale

Autor

DR. JOACHIM SOMMER

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
Referat Anlagen- und Verfahrenssicherheit

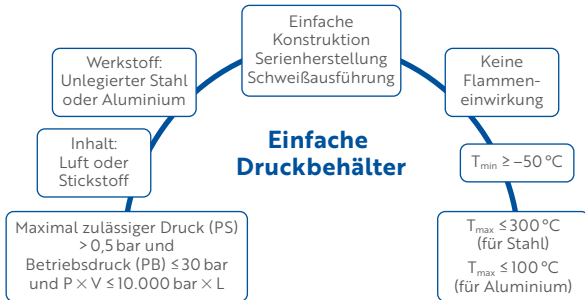


Sind explosive Stoffe im Einsatz, müssen die Prüfungen der Druckanlage von einer ZÜS durchgeführt werden.

Umsetzung der so genannten Binnenmarktrichtlinien für das Inverkehrbringen erfolgt in Deutschland durch Verordnungen auf der Grundlage des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG).

Für die Gewährleistung des sicheren Betriebes von Druckgeräten ist zunächst der maximal mögliche Druck eine entscheidende Größe. Bleibt der nämlich unter einem Wert von 0,5 bar Überdruck, so zählt das Teil zu den Arbeitsmitteln, die durch den Betreiber selbst geprüft werden dürfen. Liegt der Betriebsdruck über 0,5 bar Überdruck, so wird aus dem Druckgerät eine überwachungsbedürftige Anlage.

„Einfache Druckbehälter“: Voraussetzungen



Ausgenommen sind:

Feuerlöscher

Behälter in
Wasser- oder
Luftfahrzeugen

Behälter in der Kerntechnik, bei denen
Schäden die Freisetzung radioaktiver
Stoffe zur Folge haben könnten

Dr. Ewelina Broda-Kaczmarek
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
Referat Anlagen- und Verfahrenssicherheit

Das nächste Kriterium sind die eingeschlossenen Stoffe. Wird ausschließlich Luft oder Stickstoff gehandhabt, was etwa bei Druckluftbehältern in Kompressoranlagen der Fall ist, so kann der Apparat bis zu einem gewissen Maß als „einfacher Druckbehälter“ angesehen werden, was ebenfalls Erleichterungen bei den erforderlichen Prüfungen bringt.

Werden dagegen explosive Stoffe/Gemische, entzündbare Gase oder Flüssigkeiten, pyrophore Flüssigkeiten, oxidierende Gase oder Flüssigkeiten sowie akut toxische Stoffe mit den Gefahrenhinweisen H300, H310 oder H330 unter Druck gehandhabt, so sind die Prüfungen von Druckan-

lagen und Anlagenteilen vor Inbetriebnahme und nach prüfpflichtigen Änderungen sowie die regelmäßigen wiederkehrenden Prüfungen in der Regel durch zugelassene Überwachungsstellen (ZÜS) durchzuführen.

Diese Prüfpflichten durch Dritte gelten auch für andere Druckgeräte in Abhängigkeit von ihrem Volumen und ihrem Betriebsdruck. Im Abschnitt 4 des Anhangs 2 der BetrSichV sind entsprechende Tabellen zusammengestellt, aus denen sich die Prüfanforderungen ergeben. ♦

ANLAGENTEIL	ÄUSSERE PRÜFUNG	INNERE PRÜFUNG	FESTIGKEITS-PRÜFUNG
Dampfkessel mit – Volumen > 2 Liter und maximal zulässiger Druck PS > 32 bar <i>oder</i> – Volumen > 1.000 Liter und PS > 0,5 bar <i>oder</i> – Volumen ≤ 1.000 Liter und PS > 0,5 bar und Druck-Liter-Produkt > 200 bar × Liter	1 Jahr	3 Jahre	9 Jahre
Einfache Druckbehälter mit einem maximal zulässigen Druck PS zwischen 1 bar und 30 bar und einem Druck-Liter-Produkt > 200 bar × Liter	Entfällt	5 Jahre	10 Jahre
Druckbehälter (je nach Inhaltsstoffen, Volumen und Druckzulassung)	2 Jahre (mit Ausnahmen)	5 Jahre	10 Jahre
Rohrleitungen (je nach Inhaltsstoffen, Durchmesser und Druckzulassung)	5 Jahre	entfällt	5 Jahre

Höchstfristen für die wiederkehrenden Prüfungen von Anlagenteilen, sofern die Prüfung durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) vorgeschrieben ist.

Gute Hygiene

Im Zeitalter von Corona und anderen Viren sollten konsequente Hygienemaßnahmen befolgt werden.

Die Übertragung der Erreger erfolgt vorwiegend durch Tröpfcheninfektion und Schmierinfektion. Über die Hände gelangen sie dann in die Augen, die Nase oder den Mund.

Husten und Niesen sollte nie in die Hand, sondern vorzugsweise in die Ellenbeuge erfolgen. Regelmäßiges Händewaschen und regelmäßiges Lüften der Arbeitsräume unterbrechen die Ausbreitung der Erreger sehr wirksam. Tassen, Flaschen, Geschirr und Handtücher dürfen nicht mit anderen geteilt werden.

Gründliches Händewaschen soll mindestens 20 Sekunden lang erfolgen und muss bewusst geübt werden. Bei erhöhtem Infektionsrisiko kann es sinnvoll sein, nach dem Händewaschen die Hände zu desinfizieren.

Gegen Infektionen beim Toilettenbesuch sollten Spültaster, Türklinken, Lichtschalter und andere Hand-Kontakt-Flächen mit Sanitärreiniger regelmäßig abgewischt werden. Toilettensitze können durch kleine Spender mit Hygienespray und einem Blatt Toilettenpapier behandelt werden.

Autor

WOLFGANG KURZ

Beratender Ingenieur für Sicherheit und Gesundheit



- 1 Sind an den Waschbecken Plakate für richtiges Händewaschen ausgehängt?

- 2 Stehen Flüssigseifenspender und Einmalhandtücher oder entsprechende technische Lösungen zur Verfügung?

- 3 Werden Gebäude und Betriebsräume regelmäßig gründlich gereinigt?

- 4 Gibt es die Möglichkeit, ausreichend Abstand gegenüber anderen Personen einzuhalten?

- 5 Werden in Ansteckungszeiten Hände-Desinfektionsmittelpender aufgestellt?

- 6 Werden auch Telefone, Tastaturen und Touchscreens regelmäßig desinfizierend gereinigt?

- 7 Verzichten die Kollegen und Kolleginnen auf das Händeschütteln?

- 8 Wurde mitgeteilt, dass man beim Auftreten von Krankheitszeichen Bescheid geben und zu Hause bleiben soll?

- 9 Findet eine jährliche Unterweisung zum Thema Infektionskrankheiten, wie Grippe, statt?

- 10 Werden auch ausländische Mitarbeiter in die Information aktiv eingebunden?



Steigleitern

Steigleitern sind senkrechte Verkehrswege zu hochgelegenen Arbeitsplätzen oder Zugänge zu maschinellen Anlagen.

Für regelmäßige Wartungsarbeiten zum Beispiel auf Dachflächen von Industriebauwerken finden sich häufig Steigleitern an den Gebäuden. Sie sind Bestandteil der baulichen Einrichtung. Als Zugänge zu maschinellen Anlagen unterliegen sie den betrieblichen Anforderungen.

Um ein sicheres Begehen von Steigleitern zu gewährleisten, ist an Zugängen zu maschinellen Anlagen ab einer Fallhöhe von mehr als 3 m ein Rückenschutz gegen Absturz anzubringen. Haltevorrichtungen an der oberen Ausstiegstelle müssen mindestens 1,10 m hoch sein. Ruhebühnen sind alle 6 m bei Anlagen und alle 10 m an Gebäuden vorzusehen.

Der Rückenschutz an Steigleitern vermindert das Absturzrisiko und begrenzt beim Besteigen den Bewegungsfreiraum. Da der Rückenschutz jedoch bei der Rettung von Personen ein Hindernis darstellt, ist bei der Konstruktion von Steigleitern gemäß aktuellen Vorgaben ein Rückenschutz **nicht mehr zulässig**. Als Steigschutzsicherung ist Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz an fester Führung mit mitlaufendem Auffanggerät einzusetzen. Das Verbindungsmittel darf maximal 30 cm lang sein.

Autorin:

CORNELIA BEGEMANN

Bauingenieurin und Fachkraft für Arbeitssicherheit



- 1** Ist die Benutzung von Steigleitern Bestandteil in der Gefährdungsbeurteilung?

- 2** Ist die untere Einstiegsebene gegen unbefugtes Benutzen gesichert?

- 3** Sind an der oberen Ausstiegsebene Haltevorrichtungen vorhanden?

- 4** Werden nur Beschäftigte eingesetzt, die körperlich geeignet sind?

- 5** Werden beim Einsatz von Persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz Auffanggurte mit Steigschutzösen verwendet?

- 6** Kann Material und Werkzeug mit geeigneten Vorrichtungen zur Arbeitsstelle hinaufgezogen werden?

- 7** Werden die Beschäftigten dahingehend unterwiesen, dass sie beide Hände zum Festhalten frei haben und Werkzeug in geeigneten Rucksäcken transportiert wird?

 **Download:** www.sibe-jahresfachbuch.universum.de

Explosions- gefährdungen durch Stoffe

Explosionsgefahr besteht auch bei Stoffen die nicht als Gefahrstoffe gekennzeichnet sind, wenn zum Beispiel brennbarer Staub aufgewirbelt und zur Entzündung gebracht wird.

In der Produktion und in Handwerksbetrieben geht man täglich mit einer Vielzahl von Stoffen um. Sind es Gefahrstoffe, die gekennzeichnet sind, liegt eine Brandgefährdung und eine mögliche Explosionsgefahr auf der Hand.

Es gibt aber eine Vielzahl von Stoffen, bei denen nicht mit einer Explosionsgefahr gerechnet wird. Metallstäube, Mehlstäube und Kunststoffstäube können eine explosionsfähige Atmosphäre bilden.



GHS02
Entzündbar



GHS01
Explosionsgefährlich



GHS03
Brandfördernd

Autor

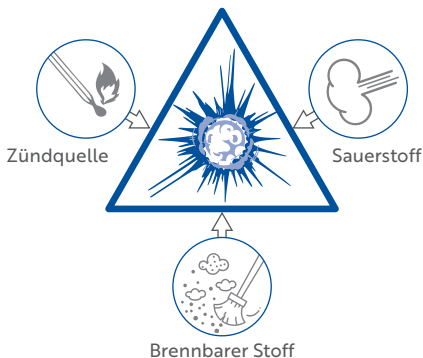
THOMAS MAUS

BG Rohstoffe und chemische Industrie

Explosionsdreieck

Damit ein Brand entstehen kann, müssen ein brennbarer Stoff, Sauerstoff und eine Zündquelle vorhanden sein. Aber der brennbare Stoff muss so vorliegen, dass ein Entzünden möglich ist. Ein Beispiel ist das Holzscheit in einem Kamin. Möchte man diesen mit einem Streichholz anzünden, so gelingt das nicht. Zündet man allerdings Holzwolle an, so funktioniert das mit der gleichen Zündquelle, dem Streichholz, durchaus. Dieses kleine Feuer hat dann möglicherweise genug Energie, um das Holzscheit zu entzünden. Der Sauerstoff umgibt uns allgegenwärtig, sodass das Feuer brennen kann. Zu einer Explosion kann es kommen, wenn es zu einer ausreichenden Vermischung des brennbaren Stoffes mit dem Sauerstoff kommt. Im Beispiel wäre das der Fall, wenn Holzstaub, wie er zum Beispiel in einer Tischlerei vorkommt, aufgewirbelt und entzündet wird.

Gefahendreieck



Erkennen von Gefährdungen

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss geprüft werden, ob besondere Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes erforderlich sind. Werden folgende drei Fragen bejaht, besteht Handlungsbedarf!

- Sind brennbare Stoffe vorhanden?
- Kann ein explosionsfähiges Gemisch entstehen?
- Ist die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre möglich?

Die dritte Frage bezieht sich auf die Menge der möglichen Atmosphäre. Hier ist aber nicht die Menge des brennbaren Stoffes gemeint. Beispielsweise reicht ein Teelöffel Benzin aus, das verdampft, um ein Spundlochfass von 200 Liter Raumvolumen vollständig mit explosionsfähiger Atmosphäre auszufüllen. Kommt eine Zündquelle dazu, besteht Explosionsgefahr – Lebensgefahr!

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

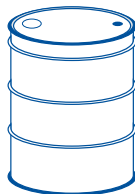
ca. 7 ml Benzin



ca. 1,6 l Gas



ca. 200 l Benzingas/
Luft-Gemisch an der
unteren Explosions-
grenze (UEG)



Ein Blick in das Regelwerk ist hier unerlässlich, die TRGS 720 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Allgemeines“ gibt entsprechende Hinweise.

Maßnahmen des Explosionsschutzes

Auch hier gelten das STOP-Prinzip, Substitution, technische Maßnahmen und organisatorische Maßnahmen sind unter Berücksichtigung der Wirksamkeit der Maßnahmen zu ergreifen. Zusammen ergänzen sich die Maßnahmen zu einem wirkungsvollen Schutzkonzept. Ein Beispiel für die Substitution ist zum Beispiel der Austausch eines Stoffes durch einen Stoff mit einem höheren Flammpunkt. Das bedeutet, dass sich Dämpfe erst ab einer höheren Verarbeitungs- bzw. Umgebungstemperatur bilden können. So kann keine explosionsfähige Atmosphäre mehr entstehen.

Eine häufig angewendete technische Maßnahme ist die Absaugung bzw. Be- und Entlüftung, um eine explosionsfähige Atmosphäre zu vermeiden. Organisatorische Maßnahmen sind zum Beispiel Reinigungsmaßnahmen, damit sich Stäube nicht in einer gefährlichen Menge ansammeln können und sich so durch Aufwirbeln eine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann. Das Schutzkonzept ist in einem sogenannten Explosionsschutzdokument nachzuweisen. In der DGUV Information 213-106 „Explosionsschutzdokument“ steht ausführlich wie vorzugehen ist. ♦

- ▶ Weitere Hinweise und Informationen findet man im Explosionsschutzportal der Berufsgenossenschaft unter **www.exinfo.de**.

MO
28

_____ (

DI
29

_____ (

MI
30

_____ (

DO
31

SILVESTER

_____ (

FR
1

NEUJAHR

_____ (

SA
2

_____ (

SO
3

_____ (

) _____ MO
4

) _____ DI
5

) HL. DREI KÖNIGE _____ MI
6

) _____ DO
7

) _____ FR
8

) _____ SO _____ SA
10 **9**