

Stäube schaden der Gesundheit – was Arbeitsschutz dagegen tun kann

Für bessere Luft im Labor

Autor:

Wolfgang J. M.
Kohlhaas, Haan

Trauriger Trend in der Zahntechnik: Die Zahl der Lungenerkrankungen steigt. Ursache ist die zu große Belastung mit Stäuben. Wie der Arbeitsschutz gegensteuern kann, zeigt unser Artikel.

Genügen die Maßnahmen in unserem Betrieb (noch) den gesetzlichen Bestimmungen? Was müssen wir tun? Das wollte das Dentallabor Keller in Remscheid wissen. Das Unternehmen, geführt von Rainer Alles, beauftragte uns, die Kohlhaas in Haan, mit einem „Update“ in Sachen Arbeitsschutz. Die Ergebnisse: neue Betriebsanweisungen, ein Gefahrstoffverzeichnis, neue Sicherheitskennzeichnung, Mitarbeiterunterweisungen sowie eine Gefährdungsbeurteilung.

Ein großes Thema war die Luftbelastung durch Stäube. Die zuständige Berufsgenossenschaft Energie-Textil-Elektro-Medienerzeugnisse, kurz: BG ETEM, bestätigte 2015, dass die Zahl der Lungenerkrankungen (Berufskrankheit 4101, Silikose) in der Zahntechnik zunimmt.

Die Silikose oder Quarzstaublunge entsteht durch das Einatmen von Quarzstaubpartikel bzw. Feinstaub mit α -Quarz oder einer anderen kristallinen Modifikation des Siliciumdioxids, die zu einer Lungenfibrose führt, also einer krankhaften Vermehrung des Bindegewebes.

Im Dentallabor Keller wurden erstmals die in mehreren Räumen aufgestellten Raumluftreinigungsanlagen „Casatron“ der Firma Gutmann Lufttechnik, Deutschland, begutachtet. Diese Luftfiltersysteme sollen helfen, Fein- und Nanopartikel sowie Gerüche in der Raumluft zu minimieren.

Bei typischen Tätigkeiten eines Zahn-technikers, wie etwa dem Abstrahlen von Metallgerüsten, dem Ein- und Ausbetten von Gussstücken und deren Be-

arbeitung entstehen Stäube, die nach dem Stand der Technik möglichst gering gehalten bzw. am Ort der Entstehung beseitigt werden müssen. Auch aufgewirbelter Bimssteinstaub, der beim Nachfüllen entsteht, kann die Raumluft erheblich belasten.

Verarbeitung von NEM-Legierungen

Im Februar 2015 veröffentlichte die BG ETEM eine Beschreibung der Exposition für die Bearbeitung von NEM-Legierungen. Demnach fordert die Gefahrstoffverordnung die Unternehmen in § 6 Abs. 1 Nummer 3 auf, Art und Ausmaß der Exposition der Beschäftigten zu ermitteln. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere gleichwertige Beurteilungsverfahren erfolgen. Liegen keine Arbeitsplatzgrenzwerte vor, müssen geeignete Beurteilungsmethoden die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen nachweisen. Diese Expositionsbeschreibung stellt ein geeignetes Verfahren zur Beurteilung der inhalativen Exposition beim manuellen Ausarbeiten zahntechnischer Werkstücke aus Nichtedelmetall-Legierungen (NEM-Legierungen) dar. Sie basiert auf Messungen von Cobalt, Chrom und Molybdän und deren Verbindungen in der Luft an Arbeitsplätzen. Die Expositionsbeschreibung behandelt ausschließlich die inhalativen Gefährdungen. Auch der Kontakt mit Metallen und Metallstäuben kann gefährlich sein.

Zahntechnische Werkstücke bzw. Zahnersatz in Form von Kronen oder Brücken aus verschiedenen Nichtedelme-



Casadron Alir-Clean Luftreinigungsgeräte sind seit 2004 im Laboreinsatz, mit „hervorragenden Ergebnissen“, wie Autor Wolfgang Kohlhaas betont. Die Bilder vermitteln einen Eindruck, wie die Filter vor und nach der Reinigung aussehen:

◀ Gerät mit ausgebautem Filter

▲ Filter vor dem Auswechselln

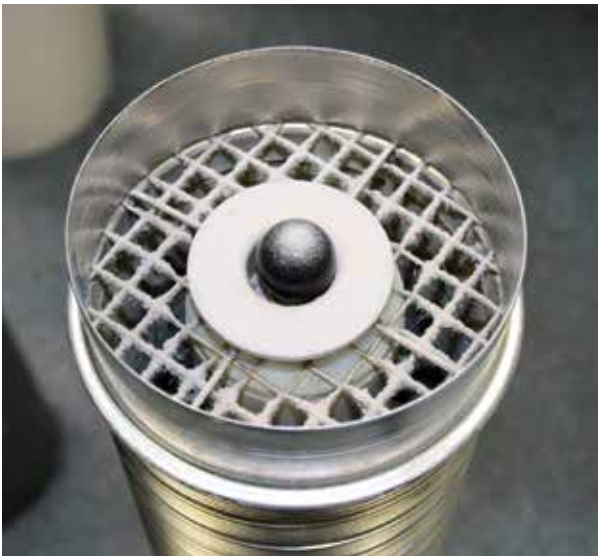
talllegierungen können als Rohling durch Gießen hergestellt werden. Diese Rohlinge werden nach dem Gießen im erkalteten Zustand ausgebetet. Dabei wird die das Werkstück umgebende Gussform entfernt und anschließend der Gusskegel abgetrennt. Das Werkstück muss nun durch Fräsen, Schleifen und Polieren spanend ausgearbeitet werden. Mit diesen Arbeitsgängen erfolgt die Anpassung der Versorgung im Sägemodell/Meistermodell. Die Bearbeitung erfolgt manuell am handgehaltenen Werkstück mit einem Handstück, in dem jeweils rotierende Fräs-, Schleif- oder Polierwerkzeuge eingespannt sind. Das Ausarbeiten ist bei Werkstücken, welche nicht durch Gießen, sondern durch Fräsen aus Vollkörpern (Blancs) hergestellt sind (zum Beispiel Kronen und Brücken), prinzipiell identisch, allerdings nicht ganz so aufwändig.

Kobalt, Chrom, Molybdän

Die in der Zahntechnik eingesetzten NEM-Legierungen weisen einen Gehalt

an Kobalt von 50 bis 70 Prozent, an Chrom von bis zu 30 Prozent und an Molybdän von bis zu sieben Prozent auf. Weitere Legierungsbestandteile, wie etwa Eisen, Silizium und Mangan, können in Anteilen von unter zwei Prozent enthalten sein. Die einzelnen Legierungen unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung in den vorgenannten Toleranzbereichen einerseits je nach Hersteller und andererseits auch in Abhängigkeit von der finalen Bearbeitung. So können die Kronen und Brücken zum Beispiel mit keramischen Überzügen (Verblendungen) versehen werden. Kobalt wird demnach als Gefahrstoff eingestuft. Einstufung nach TRGS 905 – krebserzeugend Kategorie 2: Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben. Es kommt zu einer Sensibilisierung der Atemwege und der Haut.

Um eine Konzentration von Metallstäuben zu minimieren, insbesondere der Kobalt-Konzentration, sind folgende Schutzmaßnahmen erforderlich:



▲ **Filter, ausgebaut zum Wechseln**

► **Detailansicht des eingelagerten Feinstaubs**

- Staubtechnisch geprüfte Erfassungseinrichtungen und Absauganlagen
- Sichtscheiben an den Erfassungseinrichtungen
- bestimmungsgemäßer Betrieb der Absaugeinrichtungen
- regelmäßige Reinigung, Wartung und Prüfung der Wirksamkeit der Absaugtechnik entsprechend den Herstellervorgaben mit Dokumentation
- regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches durch Absaugen.

Dabei ist sicherzustellen, dass nur vom Hersteller empfohlene Filter und Zusatzrichtungen verwendet und die Ausrüstungen einschließlich Filter nicht manipuliert werden. Erfassungseinrichtungen und Absaugsysteme entsprechen dem Stand der Technik, wenn diese nach dem DGUV-Test „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Erfassungseinrichtungen und Absaugsystemen für Dentallaboratorien“ GS-IFA-M 20, Ausgabe 12/2012 positiv geprüft wurden.

Der Stand der Technik ist auch dann umgesetzt, wenn die Stäube am Arbeitsplatz mit staubtechnisch geprüften Einrichtungen erfasst und fortgeleitet und die Reinluft nach der Abscheidung nicht wieder in den Raum zurück geführt wird (zum Beispiel bei Abscheidung in einer Zentralanlage, die im Dentallabor Keller seit 2001 eingesetzt wird).

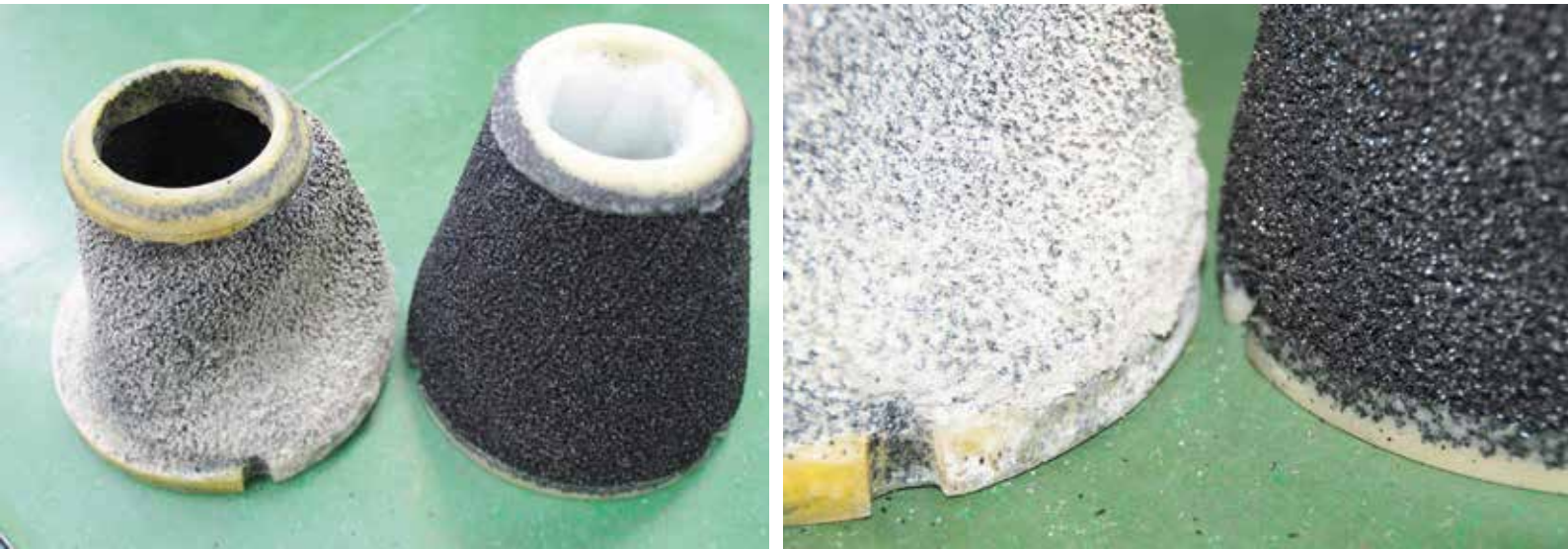
Die Expositionsbeschreibung gibt dem Betrieb praxisgerechte Hinweise, wie

die Arbeitsplatzgrenzwerte bzw. die Beurteilungsmaßstäbe eingehalten werden bzw. der Stand der Technik erreicht ist. Werden die Verfahrensparameter sowie die Schutzmaßnahmen eingehalten bzw. umgesetzt, kann man davon ausgehen, dass das Minimierungsgebot nach § 7 Abs. 4 der GefStoffV erfüllt wird.

Mineralische Stäube beim Ein- und Ausbetten und Strahlen

Ebenfalls im Februar 2015 veröffentlichte die BG ETEM eine Expositionsbeschreibung: Mineralische Stäube beim Ein-, Ausbetten und Strahlen in Dental-labors. Diese Beschreibung umfasst die Ver- und Bearbeitung quarz- und cristobalithaltiger Einbettmassen beim Einbetten, Ausbetten und Strahlen zahntechnischer Werkstücke.

Zahnersatz in Form von Kronen oder Brücken aus Edelmetall- oder Nichtedelmetalllegierungen können in der Dentaltechnik als Rohling durch Gießen hergestellt werden. Anwendung findet das sogenannte Gießen mit verlorenen Modellen, da immer individuelle Werkstücke (Einzelstücke) gefertigt werden müssen. Dazu wird zunächst das zu fertigende zahntechnische Werkstück aus Wachs modelliert. Anschließend wird das Wachsmodell verbunden mit vorkonfektionierten Gusskanälen und Gießtrichter in eine Gussmuffel eingelegt. Die nun einzufüllende Einbettmasse besteht



aus einer pulverförmigen Komponente und einem Liquid. Die Verarbeitung des Pulvers erfolgt durch Portionieren aus größeren Gebinden oder durch Verwendung von Portionsbeuteln. Nach dem Anrühren und Mischen wird die Einbettmasse in die Muffel eingebracht und umschließt Werkstück sowie Gießkanäle vollständig. Die für das Gießen notwendige Hohlform wird erzeugt, indem die Muffel in einem elektrisch beheizten Ofen erwärmt und dadurch das Wachs des Modells und die Gießkanäle ausgetrieben werden. Um die notwendige Qualität des Gusses (sehr dünnwandige Werkstücke) zu sichern, muss die Gussform im Ofen weiter vorgewärmt werden (je nach verwendeter Legierung auf rund 700 bis 1050 Grad Celsius).

Nach dem eigentlichen Gussvorgang (in der Regel Fliehkraft- oder Vakuum-Druckgießen) muss die Muffel mit dem Gussrohling vor dem Ausbetten zunächst abkühlen. Beim Ausbetten wird die Masse (Gussform) vom Gusswerkstück getrennt. Dies geschieht manuell durch Anfeuchten der Form und Zerdrücken (mit Spindelpresse) und/oder durch Anfeuchten und Ausbetten mittels Ausbettmeißel. Reste der Masse am Werkstück werden durch Strahlen im Abstrahlgerät entfernt. Meist verwendet man dazu Glasperlenstrahlmittel oder Edelkorundstrahlmittel (Aluminiumoxid).

Welche Gefahrstoffe gibt es?

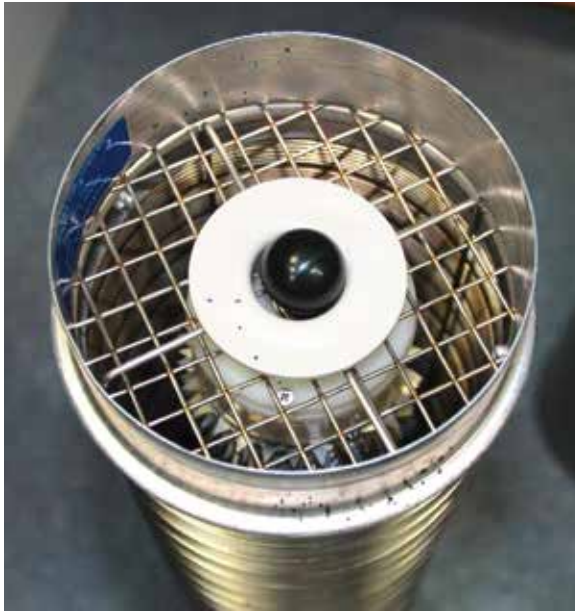
Die verwendeten Einbettmassen weisen einen Gehalt an Quarz und/oder Cristobalit von bis zu 80 Prozent auf. Weitere Bestandteile wie etwa Magnesiumoxid und Ammoniumphosphatverbindungen können enthalten sein. Beim Einbetten in eine Metallringmuffel kann zur Steuerung der Expansion ein Muffelvlies zur Anwendung kommen. Auf dem Markt erhältlich sind sowohl Vliesmaterialien aus krebserzeugenden Fasern (Aluminiumsilikatfasern) als auch Vliese, die nicht als gesundheitsschädigend eingestuft sind. Im Rahmen der Substitutionsprüfung hat der Verwender bei gleichen technischen Eigenschaften das ungefährliche bzw. weniger gefährliche Produkt einzusetzen.

Quarz und Cristobalit werden als Gefahrstoff eingestuft. Einstufung nach TRGS 906: krebserzeugend beim Menschen (Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte alveolengängigen Stäuben aus kristallinem Siliziumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit ausgesetzt sind).

Werden an den Arbeitsplätzen die unten beschriebenen Maßnahmen nach dem Stand der Technik genutzt, ist davon auszugehen, dass das Minimierungsgebot bei Expositionen gegenüber Quarz und Cristobalit umgesetzt ist. Bei der Auswahl der Maßnahmen wurden die Anforderungen der TRGS 559 Nr. 4 berücksichtigt.

◀ Kohlefilter, gebraucht und neu

▲ Detailansicht Kohlefilter



▲ Neuer Filter vor dem Einbauen

Folgende Schutzmaßnahmen sind erforderlich:

► beim Einbetten:

- Verwendung staubarmer Einbettmassen
- Verwendung von Portionsbeuteln
- Nutzung eines Vakuümührgerätes
- regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches durch Feuchtreinigung oder Absaugen

► beim Ausbetten:

- Anfeuchten der Form vor dem Ausbetten
- Kann eine Staubfreisetzung nicht vermieden werden, müssen technische Schutzmaßnahmen (zum Beispiel Absaugeinrichtungen) angewendet werden, die dem Stand der Technik entsprechen oder Anschluss an eine Zentralanlage
- bestimmungsgemäßer Betrieb der Absaugeinrichtungen
- regelmäßige Reinigung, Wartung und Prüfung der Wirksamkeit der Absaugtechnik entsprechend den Herstellervorgaben mit Dokumentation
- regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches durch Feuchtreinigen oder Absaugen

► beim Strahlen:

- bestimmungsgemäßer Betrieb der Strahleinrichtungen entsprechend den Herstellervorgaben

- regelmäßige Reinigung, Wartung und Prüfung der Strahleinrichtungen
- Einsatz von Absauganlagen nach dem Stand der Technik oder Anschluss an eine Zentralanlage
- bestimmungsgemäßer Betrieb der Absaugeinrichtungen
- regelmäßige Reinigung, Wartung und Prüfung der Wirksamkeit der Absaugtechnik
- entsprechend den Herstellervorgaben mit Dokumentation
- regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches durch Absaugen

Die genannten Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen sind seit 2015 gemäß § 14 Gefahrstoffverordnung in das Verzeichnis der Beschäftigten, die Tätigkeiten mit krebserzeugenden Stoffen durchführen, aufzunehmen. Dieses Verzeichnis muss seitdem jeder Gefährdungsbeurteilung beiliegen.

Das Dentallabor Keller setzt die genannten Schutzmaßnahmen konsequent um. Zusätzlich kommen Raumluftreinigungsanlagen „CASADRON“ der Firma Gutmann zum Einsatz, die meiner Meinung nach dazu geeignet sind, Stäube und Gerüche in der Raumluft erheblich zu reduzieren. Die Reinigungsintervalle an allen elektrischen Geräten, die über eine Luftansaugung verfügen – wie etwa Computer oder Fräsautomaten können deutlich verlängert werden. Die Aufnahmen von den verwendeten Filtern machen deutlich, wie wirksam die Raumluftreinigungsanlagen im Alltagsbetrieb sind. Bei unseren Gefährdungsbeurteilungen für Dentallabors werden die Schutzmaßnahmen ermittelt und dokumentiert. Bei deren Einhaltung bzw. Umsetzung kann der Laborinhaber davon ausgehen, dass der Stand der Technik erfüllt ist. Weitere Schritte sind dann nicht erforderlich.

Arbeitsmedizinische Prävention

Gemäß der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) hat der Arbeitgeber im Rahmen der arbeitsmedizinischen Präventionsmaßnahmen für eine angemessene arbeitsmedizinische Vorsorge zu sorgen. Die Organisation der arbeitsmedizinischen Vorsorge

einschließlich der ärztlichen Untersuchungen obliegt dem Arbeitgeber.

Zu diesem Thema hatte ich im November 2015 an die BG ETEM eine Anfrage gerichtet. Von dort erhielt ich folgende Mitteilung: „Arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge, wenn ...eine wiederholte Exposition nicht ausgeschlossen werden kann und der Gefahrstoff ein krebserzeugender oder erbgutverändernder Stoff oder eine Zubereitung der Kategorie 1 oder 2 im Sinne der Gefahrstoffverordnung ist oder die Tätigkeiten mit dem Gefahrstoff als krebserzeugende Tätigkeiten oder Verfahren Kategorie 1 oder 2 im Sinne der Gefahrstoffverordnung bezeichnet werden ...“.

Das sagt die Berufsgenossenschaft

Etwas Hoffnung gibt es allerdings aktuell. Weiter heißt es: „Wir haben die Expositionsbeschreibung für mineralische Stäube in 2015 so überarbeitet, dass diese demnächst als DGUV I (voraussichtlich: 213-730) erscheinen wird und dann für die weitere Arbeit an diesem Thema zumindest erst einmal die Einschätzung der Exposition als eine ‚geringe Exposition‘ enthalten wird“ – nach meiner Kenntnis hat diese Formulierung den Weg durch die entscheidenden Gremien überstanden. Da nun auch die TRGS 559 ‚Mineralischer Staub‘ in Kürze zur Überarbeitung ansteht, besteht hier die Hoffnung, das Thema auch noch einmal in den Fachkreisen zu platzieren und eventuell eine entsprechende Neubewertung (bei der Vorsorge bei geringer Exposition) anzustreben.“

Die rechtliche Situation ist derzeit so: Der Unternehmer muss die Mitarbeiter zur Pflichtvorsorge schicken, wenn sie die genannten Tätigkeiten ausüben.

Letztlich müssen wir uns vor Augen halten, dass Tätigkeiten mit alveolengängigen quarzhaltigen Stäuben als krebserzeugend eingestuft sind. Hundertprozentig vermeiden lässt sich eine Erkrankung auch beim Einhalten der genannten Schutzmaßnahmen nicht, aber eine beginnende Erkrankung ist möglicherweise dank arbeitsmedizinischer Vorsorge noch rechtzeitig erkennbar und damit behandelbar.

Angebotsvorsorge statt Pflichtvorsorge?

Fraglich ist, ob nicht eine Angebotsvorsorge statt einer Pflichtvorsorge ausgereicht hätte. So wäre auf wirtschaftliche Art und Weise das Schutzziel erreicht und die Vorschrift erfüllt – mit spürbarer Kostenentlastung für den Laborinhaber.

Dass der Gesetzgeber Arbeitsschutzmaßnahmen fordert, ist zum Schutz der Mitarbeiter richtig und gut. Dass deren Umsetzung von der Berufsgenossenschaft kontrolliert wird, ist auch gut. Aber: Arbeitsschutz kostet Geld. Ist der notwendige finanzielle Aufwand der Unternehmer bei der Preisgestaltung für zahntechnische Leistungen berücksichtigt? Wenn ja, in welchem Umfang?

Mit Blick auf die in Praxislabors tätigen Zahntechniker, die ja in der Regel in gewerblichen Labors ausgebildet wurden, frage ich mich, ob und wie die Arbeitsschutzmaßnahmen dort kontrolliert werden. Die für die Mitarbeiter in Zahnarztpraxen zuständige Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, BGW, müsste auch die Einhaltung der vorgeschriebenen Maßnahmen im Praxislabor prüfen.

Ich befürchte, dass es hier zu Wettbewerbsverzerrungen zwischen gewerblichen Labors und Praxislabors kommt. Die Zahntechniker im Praxislabor benötigen den gleichen Arbeits- und Gesundheitsschutz wie die Techniker im gewerblichen Labor. ■

Korrespondenzadresse:

Wolfgang J.M. Kohlhaas
Institut für Arbeitsschutz
und Qualitätssicherung
Kastanienweg 8
42781 Haan
www.kohl-sulo.de