

DGUV Lernen und Gesundheit

Gesundheitsrisiken durch Stäube

Hintergrundinformationen für die Lehrkraft

Steckbrief Staub

Egal ob Bau- oder Metallarbeiter, Steinmetz, Schreiner, Schweißer, Maler oder Bäcker, in bestimmten Berufen tritt Staub besonders massiv auf. Je nach Staubart, Größe der Staubpartikel, Ort der Ablagerung in den Atemwegen und Grad der Belastung kann Staub schwere Erkrankungen verursachen.

Staub – was ist das eigentlich?

Staub ist überall. Er schwebt in der Luft, die wir atmen, er setzt sich auf Fensterbänke, Regale, Arbeitstische. Als Wüstensand, kosmischer Staub, Vulkanasche, Ruß von Bränden kann Staub von weither kommen. Staub besteht aus den unterschiedlichsten Stoffen.

Hausstaub zum Beispiel ist ein Mix aus Fasern, Flusen, Brotkrumeln, Milben, Schimmelpilzen, Blütenpollen, Sand und vielem mehr. Auch wir selbst tragen zur Staubvermehrung bei. Ständig verlieren wir Haare und Hautschuppchen. Staub ist nicht nur lästig, er kann äußerst gesundheitsschädlich sein, besonders wenn er Krankheitserreger, Allergene, Giftstoffe, nukleare Partikel oder sonstige gefährliche Materie enthält.



Foto: BG BAU / Mirko Bartels



Folie 2

Der Definition nach sind Stäube fein verteilte feste Stoffe in Gasen, besonders in Luft. Sie können, wenn sie fein genug sind, stundenlang in der Luft schweben, ohne zu Boden zu sinken. Im erweiterten Sinne zählen auch Rauche zu den Stäuben. Sie entstehen durch chemische oder thermische Prozesse (beispielsweise durch Schweißen). Die Partikelgröße von Staub misst man in Mikrometer (μm), das sind millionstel Meter.



Folie 3

Stäube sind Gefahrstoffe. Das wird häufig vergessen. Das Gefahrdungsspektrum reicht von der rein mechanischen Reizung der Atemwege über eine akute irritative oder toxische Wirkung (z. B. Verätzung) bis hin zur Entstehung chronisch entzündlicher Prozesse und der Bildung von Tumoren. Betroffen sind meist die Bronchien und die Lunge, aber auch die Schleimhäute der Nase und der Augen, die Haut und weitere Organe im ganzen Körper.

Wie Staub entsteht

Ob auf der Baustelle, in der Holzwerkstatt, in der Bäckerei oder beim Heimwerken, wer Rohstoffe zerkleinert, bohrt, frast oder schleift, wer Staub mit Druckluft abbläst, staubende Güter verpackt, lagert, transportiert oder mischt, wer Sackware aufreißt und entleert oder verschüttetes Material mit dem Besen trocken kehrt, verschwindet unter Umständen in einer Staubwolke. Mit anderen Worten: Staub entsteht durch mechanische Bearbeitung von Feststoffen oder Aufwirbeln und gelangt auf diesem Weg in die Atemluft.

Staub im Risikoprofil

Im Hinblick auf die Beurteilung der Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz unterscheidet man im Arbeitsschutz Staubpartikel nach Teilchengröße und -form sowie nach ihren stofflichen Eigenschaften. Ob die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten werden, wird geprüft, indem man die Konzentration der Staubpartikel in der Luft am Arbeitsplatz bestimmt.



Foto: Fotolia / Jochen K.



Folie 4

Teilchengröße und -form

Alles, was an Staub durch Mund und Nase eingeatmet wird und in den Atemwegen landet, nennt man **E-Staub** (oder einatembare Fraktion), das können zum Beispiel Blütenpollen, Zementstaub oder Sand sein. Beim Einatmen bleiben die größeren Partikel an den Nasenhärchen oder den Schleimhäuten des Nasen-Rachen-Raums hängen. Die feineren Stäube kann diese natürliche Barriere nicht aufhalten. E-Staubpartikel sind im Großen und Ganzen kleiner als 100 µm.

Besonders auf Baustellen staubt es viel. Je nach Staubart, Größe der Partikel, Ort der Ablagerung in den Atemwegen und Grad der Belastung kann er schwere Erkrankungen verursachen.

A-Staub (oder alveolengängige Fraktion) nennt man den Anteil des Staubes, der so fein ist, dass er beim Einatmen bis tief in die kleinsten Lungenverästelungen, die Lungenbläschen (Alveolen) vordringen und sich dort ablagern kann. Hierzu zählen zum Beispiel Schweißrauche oder die gesundheitsgefährlichen Quarzstäube. A-Staubteilchen sind annäherungsweise kleiner als 5 µm.

U-Staub ist der Sammelbegriff für ultrafeine Stäube im Größenbereich unter 100 Nanometer (nm). Ein Nanometer entspricht einem milliardstel Meter. In der Bauwirtschaft findet man Nanopartikel in Anstrichmitteln, Lacken und Überzügen. Sie entstehen überdies bei Verbrennungsprozessen oder beim Schweißen.

Fasern oder Faserstäube sind längliche Partikel, die aus anorganischen und organischen Stoffen bestehen können. Anorganische Vertreter sind beispielsweise Asbestfasern und künstliche Mineralfasern (Glas- und Steinwolle), zu den organischen Fasern zählt beispielsweise der Baumwollstaub. Gefährlich sind alle Fasern, die länger sind als 5 Mikrometer, im Durchmesser kleiner als 3 Mikrometer sowie ein Länge-Durchmesser-Verhältnis von 3 zu 1 überschreiten. Sie können nämlich in die tieferen Atemwege vordringen.

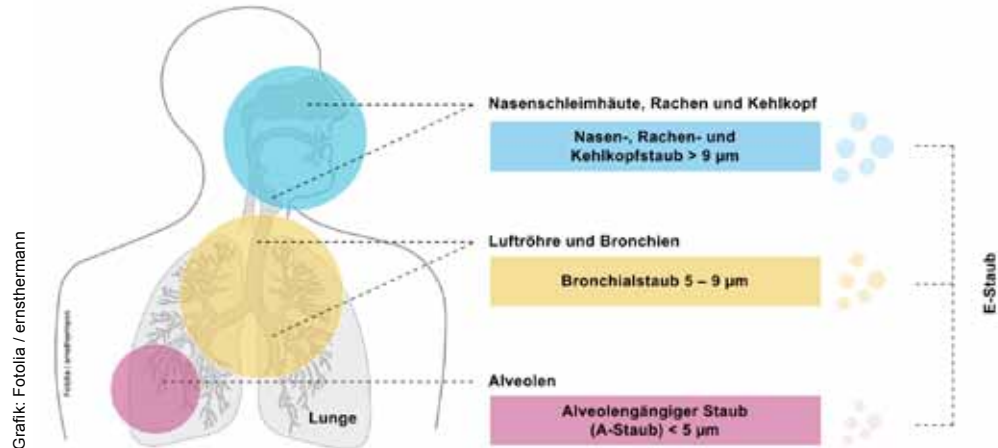
Stoffliche Eigenschaften

Es gibt Stäube, die unabhängig von Größe und Form und unabhängig davon, wie tief sie eingeatmet werden können, ihre schädliche Wirkung bereits in den oberen Atemwegen, auf der Haut und in den Augen entfalten. Man unterscheidet diese Stäube nach ihren spezifischen toxikologischen Eigenschaften.

Toxische Stäube, zum Beispiel giftige Stäube von Blei, Cadmium, Vanadium oder Mangan, können unter anderem beim Schweißen entstehen und neben der Lunge auch andere Organe schädigen.

Atemwege und Lungengängigkeit von Stäuben

Folie 5



Folie 6

Kanzerogene Stäube, zum Beispiel Buchen- und Eichenholzstaub, sowie Asbest, können Krebs auslösen.

Sensibilisierende Stäube sind schädlich, weil sie allergische Reaktionen auslösen können. Sie stammen meist von Pflanzen (z. B. Blütenpollen oder Mehlstaub) oder sind tierischen Ursprungs (z. B. Taubenkot).

Ätzende Stäube, zum Beispiel Vogelkot, zerstören das menschliche Gewebe durch die Bildung von Säuren oder Basen.

Radioaktive Stäube können sich in den Schleimhäuten der Bronchien festsetzen, das Erbgut angreifen und bösartige Tumore hervorbringen. Beispiel: Tritium, das unter anderem in Leuchtziffern von Armbanduhren enthalten ist.

Fibrogene Stäube, zum Beispiel Quarz- und Asbeststaub, bewirken eine narbenartige Veränderung des Lungengewebes und beeinträchtigen die Funktion der Lunge nachhaltig.



Folie 7

Teilchenkonzentration

Das Gefährdungspotenzial von Staub liegt nicht nur in ihm selbst, sondern auch in seiner Konzentration. Deshalb gelten für staubbelastete Arbeitsplätze besondere Grenzwerte. Für einatembaren Staub (E-Staub) gilt ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 10 Milligramm pro Kubikmeter Luft, für alveolengängigen Staub (A-Staub) 3 Milligramm pro Kubikmeter Luft. Ob die Staubbelastung am Arbeitsplatz gesundheitsverträglich ist oder nicht, lässt sich mit Hilfe von Staubmessgeräten bestimmen. Diese Geräte saugen automatisch Luft aus der Arbeitsumgebung an und filtern den Staub ab. Anhand der ausgewogenen Staubmenge lässt sich dann die Luftkonzentration berechnen.

Geniales Reinigungssystem

Ein gesunder Mensch wird den Staub über das körpereigene Schutz- und Reinigungssystem normalerweise wieder los. Denn unsere Atemwege sind im oberen Teil (Bronchien, Bronchiolen) mit hochspezialisierter Schleimhaut ausgekleidet. Dank unzähliger schleimbildender Zellen sowie Zellen mit beweglichen Härchen, den sogenannten Flimmerhärchen, können wir uns auf natürliche Weise vom Staub befreien. Die Staubpartikel bleiben auf der feuchten Schleimhaut haften und werden wie auf einem Förderband von den Flimmerhärchen wellenartig in Richtung Rachen abtransportiert. Durch Niesen, Naseputzen, Husten oder Verschlucken schaffen wir uns Staub und Co. wieder vom Hals. Selbst mit sehr



Foto: digitalstock / K. Adler

Gelangen die Staubpartikel nur in die oberen Atemwege, können wir uns in der Regel durch Niesen, Naseputzen, Husten oder Verschlucken selbst von ihnen befreien.



Folie 8

feinem Staub, der die Barriere aus Schleimhaut und Flimmerhärchen durchbricht und bis in die feinsten Verästelungen der Bronchien, die Lungenbläschen (Alveolen) vordringt, kann der Körper fertig werden. Wenn Staub bis in die Lungenbläschen gelangt ist, trifft er auf Fresszellen (Alveolar-Makrophagen), die ihn aufnehmen und über die Blut- oder Lymphbahn abtransportieren und so unschädlich machen.

Halbwertszeit

Die mit der Atemluft aufgenommenen Staubpartikel erreichen in Abhängigkeit von ihrem aerodynamischen Durchmesser unterschiedliche Abschnitte der Atemwege und werden dort deponiert. Während die in den Bronchien abgeschiedenen Partikel meist relativ rasch (Stunden) wieder mundwärts transportiert und durch Verschlucken beziehungsweise Ausatmen beseitigt werden, bleiben die in die Alveolen gelangten Partikel, sofern sie unlöslich sind, dort Monate bis Jahre liegen (Halbwertszeit bis zu 400 Tage).



Folie 9

Krankmacher Staub

Die Lunge ist kein Filter. Und ihr Reinigungsmechanismus ist nicht unbegrenzt belastbar. Hohe Staubkonzentrationen oder toxische Stäube können den natürlichen Reinigungsprozess verlangsamen und im Extremfall lahmlegen. Schon eine kurzfristige Staubbelastung kann vermehrte Schleimabsonderungen, Hustenreiz, Atemnot oder auch Bronchitis und Asthma zur Folge haben. Eine langfristige Staubbelastung ist Dauerstress für die Atemwege. Es kann zu chronisch entzündlichen Prozessen, Allergien, einer dauerhaften Verengung der Bronchien oder einer Lungenüberblähung (Lungenemphysem) kommen. Wenn sich die Lungenfunktion immer mehr verschlechtert, droht Lebensgefahr. Mit anderen Worten: Wer über Jahre hinweg ungeschützt regelmäßig hohe Staubkonzentrationen einatmet, muss mit irreversiblen Gesundheitsschäden rechnen.

Übrigens: Nicht nur giftige oder ultrafeine Stäube, sondern jeder Staub kann bei hohen Belastungen zu Erkrankungen der Atemwege führen. Wer raucht, vervielfacht die schädigende Wirkung des eingeatmeten Staubs. Denn Tabakrauch kann auf Dauer die Schleimhäute und Schleim bildenden Drüsenzellen der Atemwege und somit den Reinigungsmechanismus zerstören.



Folie 10

Arbeitsplatz mit erhöhter Staubbelastung: Baustelle

In der Bauwirtschaft ist Staub ein Dauerbrenner. Kaum eine Tätigkeit, bei der kein Staub aufgewirbelt oder mechanisch erzeugt wird. In der Regel handelt es sich bei Baustaub um mineralischen Mischstaub, zum Beispiel Sand, Kalk, Gips, Zement oder Beton. Dieser Mischstaub enthält auch Quarzstaub, einen besonders gefährlichen Staub, der Silikose (Staublungenkrankheit) und dadurch unter Umständen Krebs auslösen kann. Vor allem beim Meißeln, Bohren, Schleifen und Fräsen von quarzreichen Gesteinen wie Sandstein oder Granit entsteht Quarzstaub. Steinmetze, Maurer, Bauhelfer sowie Maler, die Gebäudefassaden renovieren, sind besonders betroffen.

Im Anfangsstadium ähnelt die Silikose einer chronischen Bronchitis mit Husten, Auswurf, einer größer werdenden Infektanfälligkeit und Atemnot. Im Laufe der Jahre lagern sich Staubteilchen in den Alveolen ab und als Gewebsreaktion bildet sich das Lungengewebe um. Es wird hornhautähnlich verdickt, was die Sauerstoffaufnahme, die Durchblutung der Lunge und die Atemfunktion einschränkt. Bei einer Silikose besteht obendrein die Gefahr, dass daraus Lungenkrebs entsteht. Erkrankungen durch Quarzstäube gehören zu den häufigsten Berufskrankheiten im Baugewerbe. Allein im Jahr 2010 registrierten die gewerblichen Berufsgenossenschaften 1.770 Anzeigen auf Verdacht einer staubbedingten Berufskrankheit – Silikose, Siliko-Tuberkulose und Lungenkrebs auf Grund von Quarz. (Quelle: www.presseportal.de/pm/60172/2226251/gefahrstoffe-auf-baustellen-fachleute-aus-ganz-deutschland-beraten-ueber-wirksamen-schutz-fuer)

Neben Quarzstaub, sorgt vor allem Asbest immer wieder für negative Schlagzeilen. Asbestfasern können chronische und entzündliche Prozesse auslösen, die zu einer Vernarbung und Schwielenbildung an den Lungenbläschen führen. Folge: Asbestose mit zunehmender Atemnot. Zudem ist Asbest krebserregend. Seit Mitte der 1990er Jahre gibt es daher ein umfassendes Asbestverbot, Abbrucharbeiten sind aber unter Einhaltung strenger Schutzvorschriften erlaubt. Auf Baustellen und in Werkstätten kann überdies die Holzverarbeitung zum Problem werden. Bestimmte Holzstäube, zum Beispiel von Eiche und Buche, sind ebenfalls krebserregend.

Arbeitsplatz mit erhöhter Staubbelastung: Bäckerei

Auch das Einatmen von sensibilisierenden Stäuben kann krank machen. Beispiel Mehlstaub: Es beginnt mit schnupfenähnlichen Symptomen, die nicht verschwinden wollen. Irgendwann folgt der erste Asthmaanfall, der darauf hinweist, dass die Luftwege sich verengen. Die Anfälle von Atemnot werden immer häufiger. Das Luftholen fühlt sich schließlich an, als ob man mit zugehaltener Nase durch einen Strohhalm einatmet. Bei dieser Berufskrankheit handelt es sich um allergisches Asthma bronchiale (Bäckerasthma).



Foto: Fotolia / ojoimages 4

Durch den Mehlstaub haben Bäcker ein erhöhtes Risiko, im Laufe ihres Berufslebens ein allergisches Asthma bronchiale zu entwickeln.



Folien 11 und 12



Ausführliche Tipps und Informationen mit vielen anschaulichen Fotos für den sicheren Umgang mit Staub finden Sie hier: <http://www.dguv.de/staub-info/gold/download/index.jsp>

Diese Quelle eignet sich sehr gut für eine eventuelle Internetrecherche

Die wichtigsten Anti-Staub-Regeln

Staubbekämpfung ist nicht allein auf technische Maßnahmen beschränkt. Auch kann man nicht grundsätzlich die Aufenthaltsdauer von Beschäftigten in besonders staubbelasteten Arbeitsbereichen begrenzen. Organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen spielen eine wichtige Rolle. Um Belastungen durch Staub am Arbeitsplatz auf ein gesundheitsgerechtes Maß zu reduzieren, ist die Verantwortung jedes Einzelnen gefragt – ganz gleich ob Arbeitgeber oder Arbeitnehmer. Wer in einem staubbelasteten Job arbeitet, sollte die folgenden Schutzmaßnahmen beachten und alles dafür tun, dass sie eingehalten werden.

Gefährliche Stoffe ersetzen

Wie bei allen anderen Gefahrstoffen auch muss als erstes geprüft werden, ob man gefährliche Stoffe durch Stoffe mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko ersetzen kann (Substitution).

Alle verfügbaren technischen Schutzmaßnahmen einsetzen

An vielen Arbeitsplätzen lässt sich der Kontakt mit Stäuben nicht durch Substitution vermeiden. Deshalb müssen, wo das möglich ist, technische Schutzeinrichtungen eingesetzt werden, zum Beispiel:

- Absaug- und Filtertechnik
- Lüfter und Gebläse
- Wassersprühanlagen.

Durch technische Lüftung kann die Staubkonzentration in der Atemluft auf ein ungefährliches Maß reduziert werden. Absauganlagen saugen den Staub direkt an der Entstehungsstelle ab und leiten ihn ins Freie oder in ein für die Staubart zugelassenes Filtergerät. Wassersprühanlagen binden den Staub und verhindern, dass er aufgewirbelt wird.

Staub erst gar nicht entstehen lassen

In vielen Fällen kann man Staubbildung von Anfang an vermeiden. So verbietet sich schon von selbst das Kehren mit dem Besen genauso wie das Abblasen von Stäuben oder gar das Reinigen von Kleidung mit Druckluft. Auch das trockene Schneiden von Steinen oder Rohren, beispielsweise mit dem Trennschleifer, ist wegen der hohen Staubbildung



Foto: Mohr

Technische Schutzmaßnahme in einem Quarzwerk: Bei der Befüllung von so genannten Big Bags wird der Staub abgesaugt und die Einfüllöffnung staubdicht umschlossen.



Fotos: BG BAU

Geräte mit direkter Absaugung schützen vor allem in geschlossenen Räumen vor Staubbelastung.

lung tabu. Alternativ: loses aufgeschüttetes Material abdecken, Säcke mit staubenden Materialien nach Gebrauch verschließen, Nassbearbeitungsverfahren einsetzen, Abwurfhöhen minimieren usw.

Staubarme Materialien verwenden

Man kann zum Beispiel anstelle mehligere Stoffe Granulate, Pellets, fertig angemischte Mörtel oder Spachtelmassen verwenden. Auch durch den Einsatz feuchter oder als Schlicker („Slurry“) angemachter Rohstoffe lässt sich das Verstauben von Schüttgütern verringern.

Möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten

Die wirksamste technische Staubbekämpfungsmaßnahme ist das Arbeiten in geschlossenen Anlagen (Kapselung, Einhausung). Beispiel: staubfreies Entleeren von Schüttgütern aus Papiersäcken über Sackentleerstationen. Die beste Variante ist ein geschlossenes System, in dem automatisch der Sack aufgerissen und entleert, die Papierhülle verdichtet und staubfrei ausgegeben wird.

Arbeitsräume ausreichend lüften

Da Staub grundsätzlich immer frei werden und stundenlang unsichtbar in der Raumluft schweben kann, ist es sinnvoll, regelmäßig zu lüften. Durch Lüften lässt sich die Konzentration der Staubpartikel erheblich herabsetzen.

Abfälle immer sofort und staubfrei beseitigen

Überall kann Arbeitsmaterial zu Boden fallen und Staub entstehen. Deshalb gilt: zu Boden gefallenes Material möglichst umgehend aufnehmen. Um zu verhindern, dass Abfälle zu Boden fallen, verschleppt oder verstreut werden, sind geeignete Auffangeinrichtungen unverzichtbar, zum Beispiel Auffangsäcke.

Arbeitsplätze regelmäßig reinigen

Auf keinen Fall trocken kehren. Nach Möglichkeit nass oder feucht reinigen, Industriestaubsauger oder Kehr-Saug-Maschinen einsetzen.

Arbeitskleidung sauber halten

Bei hohen Staubbelastungen besteht die Gefahr, dass der Staub mit der Kleidung verschleppt wird. Deshalb ist es wichtig, Arbeitskleidung getrennt von der Straßenkleidung in geschlossenen Schränken aufzubewahren, sie regelmäßig zu wechseln und zu reinigen. Auch an regelmäßiges Hände- und Gesichtwaschen denken!

Persönliche Schutzausrüstungen benutzen

Wenn alle umsetzbaren Maßnahmen nicht ausreichen, um die Staubgrenzwerte in der Atemluft einzuhalten, ist das Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen angesagt. Besonders wichtig bei gefährlicher Staubbelastung ist das Benutzen von Atemschutz. In der Regel sind filtrierende Halbmasken mit Partikelfilter der Klasse P2 ausreichend.

Darüber hinaus können bei intensiver Staubbildung Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Kopfbedeckung sowie in besonderen Fällen (beispielsweise Asbestsanierungen) Schutzanzüge erforderlich sein.



Foto: presseportal.de / BG BAU

Wenn es bei der Arbeit staubt, muss der Staub abgesaugt oder es müssen Atemwegsmasken getragen werden.

Über Gefährdungen informieren

Das Erstellen einer Betriebsanweisung und eine entsprechende Unterweisung durch die Vorgesetzten ist Pflicht.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen wahrnehmen

Eine regelmäßige arbeitsmedizinische Vorsorge ermöglicht, dass staubbedingte Erkrankungen frühzeitig erkannt und verhütet werden können und die Beschäftigungsfähigkeit erhalten bleibt. Wer in einem staubbelasteten Job arbeitet und zum Beispiel mit alveolen-gängigem Staub (A-Staub), Asbest, Hartholzstaub oder Mehlstaub in Kontakt kommt, für den ist die regelmäßige arbeitsmedizinische Vorsorge Pflichtprogramm. Die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) schreibt vor, dass in solchen Fällen der Arbeitgeber Pflichtuntersuchungen der Beschäftigten zu veranlassen hat.

Die Vorsorgeuntersuchungen dürfen nur von Fachärzten für Arbeitsmedizin oder Ärzten mit der Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin durchgeführt werden. Am besten ist es, wenn der zuständige Betriebsarzt diese durchführt. Er kennt die Belastungen an den einzelnen Arbeitsplätzen besser als jeder andere.

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, Gesundheitsrisiken durch Stäube, Oktober 2012

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Mittelstraße 51, 10117 Berlin

Redaktion: Andreas Baader, Sankt Augustin (verantwortlich); Gabriele Albert, Wiesbaden

Text: Gabriele Mosbach, Potsdam

Fachliche Beratung: Dr. med. Anette Wahl-Wachendorf, Leiterin des Arbeitsmedizinischen Dienstes der BG BAU, Dr. Karlheinz Guldner, Leiter des Sachgebietes Glas und Keramik der VBG

Verlag: Universum Verlag GmbH, 65175 Wiesbaden, Telefon: 0611/9030-0, www.universum.de



Internetlink



Arbeitsblätter



Arbeitsauftrag



Folien/
Schaubilder



Video



Didaktisch-
methodischer
Hinweis



Tafelbild/
Whiteboard



Lehrmaterialien