



Für Industrie, Handel und Gewerbe

Spüllösungen als  
Erste-Hilfe-Maßnahme  
nach dem Unfall

**A**rsitec AG



Dieser Ratgeber vermittelt Ihnen wichtige Informationen zu der Auswahl von Spüllösungen, die ausschließlich als Erste-Hilfe-Maßnahme zum Spülen von Augen oder der Haut verwendet werden. Denken Sie immer daran – Sie haben nur zwei Augen.

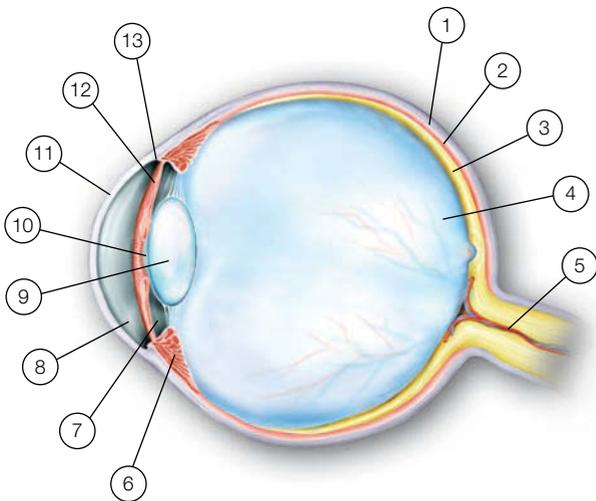
## Das Auge

Das Auge ist eines der wichtigsten Sinnesorgane. Deshalb ist der Augenschutz auch bei der Arbeit sehr wichtig. Viele Arbeitsplätze lassen sich jedoch nicht in dem Maße sichern, dass keine Gefahr mehr für die Augen besteht. Mit 21 % stehen die Augenunfälle auf dem zweiten Platz bei den beruflich angezeigten Unfällen. Allein die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft meldet jährlich über 4.000 Unfälle mit Augenverletzungen<sup>1</sup>! Deshalb ist eine effektive Spüllösung nach dem Unfall von großer Bedeutung, um das Ausmaß der Verletzung zu reduzieren.

<sup>1</sup> *Steinbruchs-Berufsgenossenschaft, Ausgabe Augen und Augenschutz*

### **Aufbau und Funktion der Augen**

Das menschliche Auge besteht aus vielen kleinen Teilen, die alle für die Sehkraft wichtig sind. Der Lichtstrahl durchquert die Hornhaut und trifft dann auf die vordere Augenkammer, die mit dem Kammerwasser gefüllt ist. Der Lichteinfall wird durch die Regenbogenhaut (Iris) reguliert. Die Strahlenbrechung erfolgt dabei über die Linse. Hinter der Linse befindet sich der Glaskörper, der die Augenhöhle ausfüllt. Der wichtigste Teil des Auges ist die Netzhaut, die dafür sorgt, dass die Sehfunktion ausgeübt wird. Die Reize werden hier zu einem Bild vereinigt und an das Gehirn weitergeleitet.



### Das Auge

- 1: Lederhaut
- 2: Aderhaut
- 3: Netzhaut
- 4: Glaskörper
- 5: Sehnerv
- 6: Ziliarkörper
- 7: Hintere Augenkammer
- 8: Vordere Augenkammer
- 9: Linse
- 10: Pupille
- 11: Hornhaut
- 12: Iris
- 13: Schlemmscher Kanal

# Gefahren für die Augen am Arbeitsplatz

## Mechanische Verletzungen

Ein großer Anteil der Augenverletzungen wird durch mechanische Einwirkungen verursacht. Hierzu zählen vor allem Fremdkörper:

- Späne
- Körner
- Holzsplitter
- Staub
- Metallsplitter
- Schmutz

Fremdkörper können oberflächliche oder innere Verletzungen wie z.B. Prellungen und Blutungen verursachen.



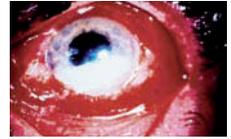
Die Geschwindigkeit und Form des Fremdkörpers sind verantwortlich für die Schwere der Augenverletzung.

Fremdkörper, die mit großer Wucht in das Auge eindringen, können die Hornhaut schädigen und ins Augeninnere gelangen. An der Linse und Netzhaut sind dann häufig schwerwiegende Schäden die Folge.

Außerdem sind Stöße und Schläge sowie das Abgleiten von Werkzeug in der betrieblichen Praxis zu beobachten. Hierdurch wird die Sehfunktion oftmals stark beeinträchtigt oder sogar vollständig zerstört.

## Chemische Stoffe

Chemikalien können als feste, flüssige oder gasförmige Stoffe in das Auge oder die Haut gelangen. Am häufigsten kommt es bei der Arbeit



zu Verätzungen durch flüssige Stoffe. Säuren und Alkali können hierbei zu starken Verletzungen des Gewebes führen. Durchdringt die Chemikalie die Hornhaut im Auge oder tiefere Schichten der Haut, dann sind die Schäden oftmals sehr schwerwiegend. Das Ausmaß der Verletzung wird dabei durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Konzentration der Chemikalie – starke Säuren und Alkali haben großes Verätzungspotential
- Temperatur – eine hohe Temperatur verstärkt die Verätzungseigenschaften
- Kontaktdauer – je tiefer die Durchdringung, desto größer die Gefahr schwerer Verletzungen

## Spüllösungen als Soforttherapie nach dem Unfall

Bei Verletzungen im Auge oder auf der Haut hat die Spüllösung eine große Bedeutung, um die aufgeführten Schäden zu reduzieren. Die Spüllösung sollte hierbei folgende Eigenschaften aufweisen:

- effektiv auch gegenüber chemischer Exposition im Auge und auf der Haut
- leicht und schnell auch vom Laien einsetzbar
- am direkt gefährdeten Arbeitsplatz griffbereit sein



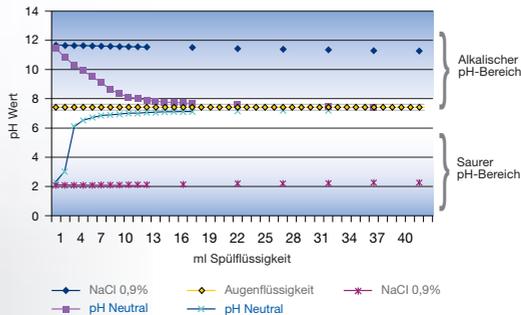
### Spülung bei Fremdkörpern

Die Fremdkörper sollten aus dem Auge herausgespült werden. Als Spülflüssigkeit hat sich hierfür eine 0,9% Natriumchloridlösung bewährt, die dem natürlichen Salzgehalt des Auges entspricht. Die sterilen Flaschen sind mit einer Haltbarkeit von 3 Jahren erhältlich, so dass keine Wartung erforderlich und ein hohes Maß an Sicherheit bei der Anwendung gegeben ist. Dadurch wird auch ein weiteres Eindringen von Bakterien oder Keimen, welche zu Infektionen im Auge führen können, sicher verhindert. Bei der Spülung mit normalem Wasser bzw. nicht sterilen Flüssigkeiten ist hingegen zu berücksichtigen, dass eine Verkeimung bereits

nach kurzer Zeit einsetzt. Deshalb ist bei den Augenspülflaschen mit normalem Wasser eine regelmäßige Wartung durch Austausch des Wassers und eine Reinigung der Flaschen erforderlich. Ein ergonomisch geformter Augenaufsatz auf den Flaschen ermöglicht einen gleichmäßigen und weichen Sprühstrahl. Hinzu kommt, dass der Verletzte ohne fremde Hilfe den Spülvorgang selbst einleiten kann und eine verlängerte Spülzeit durch die Austrittsdüsen möglich ist. Bei einer Vielzahl von Augenunfällen sind auch beide Augen betroffen. Die Duo Augenspülflaschen sind mit einem speziellen Augenaufsatz ausgestattet und ermöglichen das gleichzeitige Spülen beider Augen.



Abbildung 1: Neutralisierungseffekt von pH Neutral und 0,9 % Natriumchloridlösung\*



\*Es handelt sich hierbei um eine von Plum A/S durchgeführte Titrationsanalyse im Labor (in vitro Test). Hierbei wurde die Flüssigkeit pH Neutral und 0,9 % Natriumchloridlösung schrittweise einer Lösung mit 1 Tropfen Schwefelsäure + 40 ml Leitungswasser bzw. 1 Tropfen Kaliumhydroxid + 40 ml Leitungswasser zugeführt. Die Änderungen des pH Wertes und die dafür erforderlichen Mengen von Spülflüssigkeit wurden für die Beurteilung des Effektes herangezogen.

## Spülung bei Säuren und Alkali

Bei Verätzungen im Auge und auf der Haut ist zu berücksichtigen, dass die Flüssigkeit so schnell wie möglich auf das normale Niveau des pH Wertes von 7,4 neutralisiert werden muß!

Bei Verwendung von Wasser oder Natriumchloridlösung ist jedoch die Folge, dass nur ein Verdünnungs- und Spüleffekt erzielt wird und deshalb große Mengen eingesetzt werden müssen, um Säuren und Alkali zu neutralisieren.

Für die Sofortspülung nach dem Unfall hat sich die neutralisierende Phosphatpufferlösung pH Neutral bewährt. Die Flüssigkeit besteht aus Phosphaten und Salzen, die natürliche Bestandteile des Körpers sind.

Im sauren Bereich wird der Pufferbestandteil Hydrogenphosphat durch die chemische Reaktion wirksam. Die häufig noch gefährlicheren Hydroxidionen (alkalisch) reagieren mit dem zweiten Pufferbestandteil Dihydrogenphosphat.

Das Präparat muß effektiv genug, aber auch frei von Nebenwirkungen bei der Sofortspülung sein. Durch einen in vitro-Test haben wir im Labor die Wirkung unserer 4,9 % Phosphatpufferlösung pH Neutral getestet und hierbei den Effekt mit einer 0,9 % Natriumchloridlösung verglichen. Die Testresultate in der oben aufgeführten Abbildung 1 zeigen, daß pH Neutral den alkalischen und auch sauren pH-Wertebereich wieder auf ein unschädliches Niveau einstellen kann. Die 0,9 % Natriumchloridlösung führt lediglich zu einer Verdünnung der Flüssigkeit. Es wird nur eine geringe Veränderung des pH Wertes erreicht. Die Wirkung des Phosphatpuffers wird in wissenschaftlichen Studien bestätigt. <sup>1)2)</sup>

Weitere Untersuchungen, die von externen Augenspezialisten durchgeführt worden sind, kommen zu dem Ergebnis, daß die empfohlene Spülzeit von 2 Minuten für das Auge unbedenklich ist. <sup>3)4)</sup>

## Wichtiger Hinweis:

Bei allen Augenverletzungen ist immer ärztlicher Rat einzuholen. Dies gilt auch für Verletzungen, die auf den ersten Blick harmlos erscheinen. Beispielsweise sind Verletzungen durch Fremdkörper oftmals schmerzhafter als Verletzungen des Augengewebes. Die Folgen sind hierbei aber schwerwiegender und auf den ersten Blick nicht immer zu erkennen. Deshalb wird auch auf dem Weg zum Arzt oder Krankenhaus eine Fortsetzung der Spülung mit der 0,9 % Natriumchloridlösung empfohlen.

Die weitere Therapie des Verletzten liegt dann in der Verantwortung des behandelnden Arztes.

<sup>1)</sup> Prof. Dr. med. Schrage N.F., Facharzt für Augenheilkunde an der Augenklinik Merheim, Ostmerheimer Str. 200 in 51109 Köln, in Kooperation mit dem Aachener Centrum für Technologietransfer in der Ophthalmologie ACTO, Geschäftsstelle Karlsburgweg 9 in 52070 Aachen, Vortrag: Augenverätzungen - Was gibt es Neues? Regionalforum Arbeitsmedizin, Stuttgart 23.02.2006, Folien 44 ff..

<sup>2)</sup> Professor Dr. med. Schrage N.F., Facharzt für Augenheilkunde an der Augenklinik Merheim, Ostheimer Str. 200 in 51109 Köln, in Kooperation mit dem Aachener Centrum für Technologietransfer in der Ophthalmologie ACTO, Geschäftsstelle Karlsburgweg 9 in 52070 Aachen, Vergleichsergebnisse von pH Neutral an verätzten Augen, Spülversuche an mit NaOH verätzten Kaninchenaugen im Vergleich von Plum pH Neutral mit physiologischer Kochsalzlösung, 24.05.2005

<sup>3)</sup> Corydon L, Høgsbro M, Cheeseman J, Jacobsen ME. Clinical Trial of Eye Irrigation with Buffer Solution. Clinical investigation report. Vejle Sygehus, 2003.

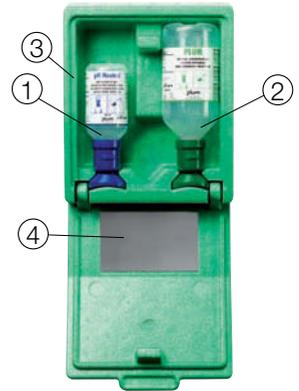
<sup>4)</sup> Damgaard AL, Hovendal MR, Scroder MP, Saxtorph H, Bollen P. First aid treatment of alkali eye burns with phosphate buffer does not cause corneal calcifications. Poster, EAPOCT XXIX International Congress in Stockholm, 2009. Die Dokumentationen stellen wir auf Anfrage zur Verfügung.

# Weitere Anforderungen an Spüllösungen

- Unternehmer und Mitarbeiter benötigen für die richtige Auswahl bzw. Anwendung der Spüllösung wichtige Informationen.
- Hierzu zählt auch die Zusammensetzung des Produktes. Die Inhaltsstoffe sollten nach INCI (International Nomenclatur of Cosmetic Ingredients) auf dem Etikett und in den EU-Sicherheitsdatenblättern aufgeführt sein.
- Eindeutige Hinweise zur Anwendung durch Text und Piktogramme sorgen dafür, dass das Produkt richtig eingesetzt wird. Eine lange Haltbarkeit erhöht den Sicherheitsstandard und ist wirtschaftlich. Mit einer entsprechenden Dokumentation ist die Wirksamkeit insbesondere bei speziellen Spüllösungen nachzuweisen.
- Der Hersteller produziert Spüllösungen nach dem Arzneimittelgesetz (AMG), der Kosmetikverordnung oder dem Medizinproduktegesetz (MPG).
- Eine CE Kennzeichnung liegt vor.

# Flexible Augenspülstationen für jeden Arbeitsplatz

1. pH Neutral in der sterilen und handlichen 200 ml Flasche wirkt neutralisierend bei einer Vielzahl von Säuren und Alkali.
2. Mit der 500 ml Flasche (0,9 % Natriumchloridlösung) werden Fremdkörper wie z. B. Staub, Splitter etc. herausgespült. Außerdem ist die Flasche zur Fortsetzung der Spülung auf dem Weg zum Arzt geeignet.
3. Die robuste Wandbox aus Polystyrol lässt sich bei einem Unfall sehr leicht und vor allem schnell öffnen. Die Wandbox schützt die Flaschen sicher vor äußeren Verschmutzungen (z. B. Staub) und ist deshalb besonders für den Einsatz im Werkstatt- und Industriebereich geeignet.
4. Ein integrierter Spiegel ermöglicht eine besonders korrekte Spülung.



## Gesetzliche Bestimmungen



### Arbeitsschutzgesetz § 3

Der Arbeitgeber hat Maßnahmen zum Arbeitsschutz zu organisieren und geeignete Mittel zur Verfügung zu stellen, um die Sicherheit und den Gesundheitsschutz im Betrieb zu verbessern. Die Beschäftigten haben die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen zu verwenden.

### Arbeitsstättenverordnung § 39

In Abhängigkeit von der Gefahrenart (z. B. beim Umgang mit Säuren und Laugen) müssen Augenwaschflaschen zur Verfügung stehen.

### Gefahrenguttransporte

Verpflichtung des Speditionsgewerbes, jeden Gefahrenguttransporter mit einem Autoverbandskasten gemäß DIN 13164 auszustatten, der um eine Augenspülflasche, Schutzbrille u. a. erweitert ist.

### DIN EN 15154-4

Regelt u. a. die Leistungs- und Funktionsanforderungen sowie Gebrauchsinformationen für Augenduschen ohne Wasseranschluss.

### Siehe auch:

- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefStoffV).
- Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention".
- Merkblätter Gefahrstoffe und Leitlinie Augenspülung der BG Chemie.

Plum Deutschland GmbH · Norden am Dorf 4a · D-27476 Cuxhaven  
Tel. 04721-681801 · Fax 04721-681802  
info@plum-deutschland.de · www.plum-deutschland.de

Belieferung über Handelspartner

**Arsitec AG**

Industrie Neuhof 25 • 3422 Kirchberg BE  
fon 034 427 00 58 • fax 034 427 00 68  
info@arsitec.ch • www.arsitec.ch

plum