

## Hot Forging Presses: The Path to a Suitable Safety Concept

Over the past few years, the introduction of the new machine guideline (2006/42/EC) and a change to DIN EN 14673 for hydraulic open-die hot forging presses have rendered the

topic of safety when procuring new forging presses a demanding task in many forging companies. The following article will demonstrate a way of selecting a suitable safety concept corresponding to the current state of the art and legal requirements.

# Warm-Schmiedepressen: Der Weg zu einem geeigneten Sicherheitskonzept

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Woll, Waghäusel

In den letzten Jahren ist durch die Einführung der neuen Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) und durch die Änderung der DIN EN 14673 für hydraulische Warm-Freiformschmiedepressen in vielen Schmiedebetrieben das Thema Sicherheit bei der Beschaffung von neuen Schmiedepressen zu einer anspruchsvollen Aufgabe geworden. Der folgende Beitrag soll einen Weg zur Wahl eines geeigneten Sicherheitskonzepts aufzeigen, welches dem aktuellen Stand der Technik und den gesetzlichen Anforderungen entspricht.

Die Anlagenbetreiber verfügen über sehr viele Erfahrungen in ihren bestehenden Prozessen, doch teilweise werden Altanlagen noch auf geringerem Sicherheitsniveau betrieben, als dies für Neuanlagen vorgeschrieben ist. Für neue Schmiedepressen sind nach den neuen Richtlinien und Normen Sicherheitskonzepte erforderlich, die sich auch auf bekannte Arbeitsprozesse auswirken können. Für hydraulische Warm-Freiformschmiedepressen und deren Handhabungs- und Kühlausrüstungen (zum Beispiel Manipulatoren) beschreibt die DIN EN 14673, aktuell in der Fassung von 2010, die Sicherheitsanforderungen an diese Maschinen.

Beim Schmieden herrschen prozessbedingte Randbedingungen vor, die bei der Wahl des Sicherheitskonzepts berücksichtigt werden müssen: In vielen Fällen wird während der Produktion ein Zugang zur Anlage benötigt. Die Teilebeschickung ist sehr unterschiedlich und

erfordert oft Manipulatoren, Schmiederoboter oder Kräne. Kühlung und/oder Schmierung ist auf unterschiedlichste Art und Weise erforderlich.

Um all dem Rechnung tragen zu können, sieht die Norm vor, dass der Hersteller der Schmiedepresse bereits bei Vertragsabschluss die Gefährdungen ermittelt und geeignete Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung benennt. Hierzu ist genaue Prozesskenntnis erforderlich, um für alle Gefährdungen die erforderlichen und optimalen Sicherheitsmaßnahmen bestimmen zu können. Es ist zu empfehlen, dass sich hierbei Hersteller und Betreiber intensiv abstimmen, um zum einen eine sichere Anlage konzipieren zu können, die zum anderen aber auch bestmöglich bedienbar ist. Ebenfalls ist besonders zu beachten, dass bei diesen Anlagen die Gefahr für den Bediener nicht nur von der Presse ausgeht, sondern auch

von den Manipulatoren zur Beschickung und Entnahme der heißen Bauteile.

Es herrscht häufig die althergebrachte Meinung vor, dass durch den Umgang mit heißen Bauteilen der Zugang zur Produktion ausgeschlossen werden kann und somit nur geringe Sicherheitsanforderungen an diese Maschinen gestellt werden.

Mit der neuen Norm sind aber unter anderem die Mindestanforderungen an die Steuerung gestiegen. Für alle Sicherheitsfunktionen und Betriebsarten ist mindestens Performance Level PL = c unter Verwendung der Kategorie 3 umzusetzen (Bild 1). Die Kategorie 3 bedeutet, dass sowohl die elektrische Steuerung, als auch die Hydraulik 2-kanalig auszuführen sind. Weitere klare Forderungen sind an die Stillsetzungsfunktionen (zum Beispiel den Not-Halt) gerichtet.

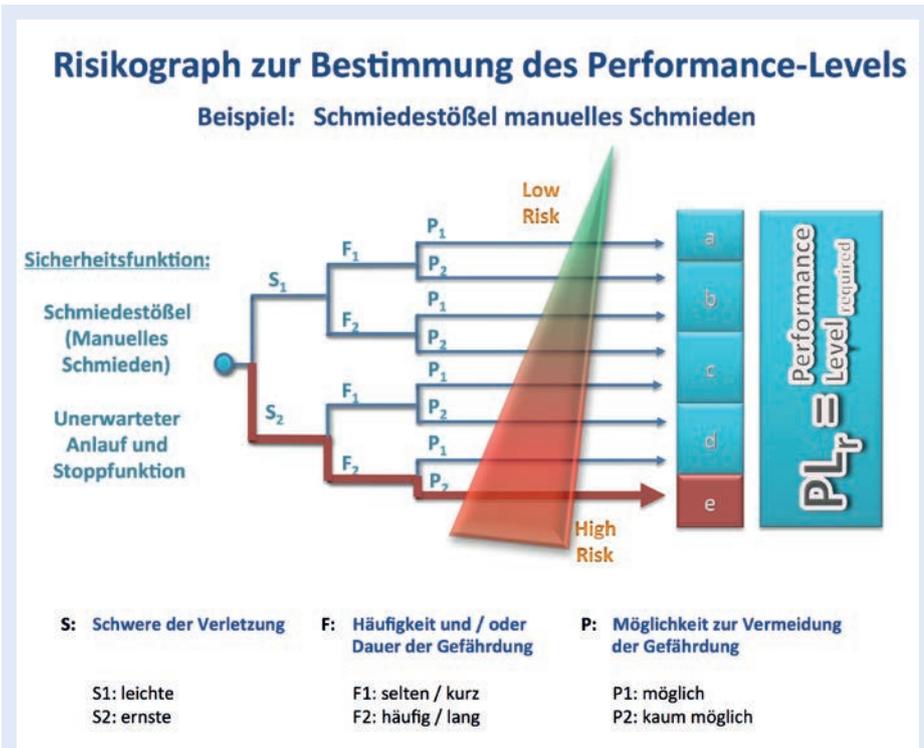


Bild 1: Risikograph Schmiedestößel: Die Grafik zeigt schematisch als Beispiel eine Risikobeurteilung der Sicherheitsfunktionen „Unerwarteter Anlauf“ und „Stoppfunktion“ eines Schmiedestößels für einen manuellen Schmiedebetriebs. Aufgrund des Gefahrenpotenzials erfordert diese Funktion in diesem Fall Performance Level PL<sub>r</sub> = e.

Bild: Schuler Pressen GmbH

Es sind auch grundsätzlich Schutzeinrichtungen vorzusehen, um den Zugang zu den Gefahrenbereichen zu verhindern. Diese sind so zu gestalten, dass ein unbeabsichtigtes Betreten unmöglich ist. Ist es prozessbedingt erforderlich, den Gefahrenbereich bei laufender Produktion zu betreten, müssen andere ge-

eignete Maßnahmen vorgesehen werden, um das Gefährdungspotenzial zu minimieren. Der Bediener muss von allen Bedienstellen aus den vollen Überblick über den gesamten Gefahrenbereich haben. Wo dies nicht gegeben ist, können als Hilfsmittel auch Spiegel oder Kamerasysteme eingesetzt werden.

Viele dieser daraus resultierenden Maßnahmen wie zum Beispiel Schutzzäune, Lichtschranken, Verriegelungen, Zustimmungstaster und Kameras bedeuten für viele Betreiber älterer Anlagen zunächst eine Umstellung in der Arbeitsweise und werfen immer wieder Fragen auf. Allerdings kann leicht festgestellt werden, dass man zwangsläufig zur gleichen Sicherheitsausführung kommt, wenn man wie vorgeschrieben eine Risikobeurteilung erstellt und dabei die bekannten Faktoren, wie die Schwere der Verletzung, Häufigkeit und Dauer des Aufenthalts im Gefahrenbereich, sowie die Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung realistisch bewertet.

Die Hersteller sind verpflichtet, die in der Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 13849-1 ermittelten Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Steuerung rechnerisch nachzuweisen (zum Beispiel unter Zuhilfenahme geeigneter Software). Dieser Nachweis muss über alle Sicherheitskomponenten geführt werden.

Der Betreiber ist für die Sicherheit seiner Mitarbeiter verantwortlich, daher sollte er sich im eigenen Interesse vergewissern, dass der Hersteller der Anlage alle sicherheitsrelevanten Unterlagen, wie beispielsweise den Sicherheits-Lageplan, das Sicherheitskonzept, die Risikobeurteilung mit rechnerischem Nachweis erstellt. Darüber hinaus ist der Betreiber verpflichtet, eine arbeitsplatzbezogene Risikobeurteilung nach §§ 5, 6 Arbeitsschutzgesetz zu erstellen.

Die sicherheitstechnische Ausführung des Schmiedestößels wird immer noch unterschied-



Bild 2 und 3: Beispiel einer doppelwirkenden hydraulischen Multifunktions-Schmiedepresse mit einer Presskraft von 140 MN, einer Gesamthöhe von über 30 m und einem Gewicht von über 4.500 t. Mit einem Arbeitsraum von über 6.000 mm Höhe und einer Tischfläche von über 5.000 x 5.000 m<sup>2</sup> ermöglicht die Presse sowohl manuelles Schmieden, Freiformschmieden als auch Automatikabläufe mittels einer durch den Bediener frei programmierbare Schrittkette.

Bild: Oil and Gas Systems Company



Bild 4: Vollautomatische Fertigungsanlage für geschmiedete Eisenbahnschienenprofile, die als Beispiel besondere Anforderungen an die Erstellung des Sicherheitskonzepts stellte. Der Fertigungsablauf der 5 m bis 42 m langen Eisenbahnschienenprofile für Hochgeschwindigkeitstrassen umfasst die kompletten Schritte: Erwärmung durch Induktion, Schmieden mit einer Presskraft von 50.000 kN, Wärmebehandlung, Richten, Enden-Bearbeitung, Abbrennstumpfschweißen, Polieren und Sandstrahlen sowie der vollautomatische Transport der Schienen.

Die Schmiedeanlage befindet sich innerhalb einer 4.000 m<sup>2</sup> großen Fertigungshalle und ist komplett durch Schutzzäune und Lichtvorhänge abgesichert. Die Aufteilung erfolgte in unterschiedliche Zonen, die abhängig vom Arbeitsschritt nicht betreten werden dürfen. Alle Prozessabläufe sind vollautomatisch gesteuert, inklusive des Transports und des Wendens der bis zu 42 m langen Schienenprofile. Die Lichtvorhänge und somit Zonen werden je nach Zugangsanforderung unterschiedlich geschaltet, ferner sind beim Verlassen genau festgelegte Quittierungen durch das Bedienpersonal erforderlich. Durch ein prozessgenau abgestimmtes Automations- und Sicherheitskonzept der Anlage ist höchste Sicherheit des Bedienpersonals gewährleistet. Gleichzeitig kann die Durchlaufzeit deutlich reduziert werden.

Bild: VOSSLOH COGIFER

lich gestaltet, da die EN 14673 keine expliziten Vorgaben macht. Aber auch hier kommt man nach Durchführung einer Risikobeurteilung schnell zu dem Ergebnis, dass aufgrund des Gefahrenpotenzials, das vom Schmiedestößel ausgeht, die Steuerung hierfür in den meisten Fällen Performance Level PL = e erfüllen muss (Bild 1). Dies ist bei vielen anderen Pressentypen bereits vorgeschrieben und entspricht somit auch dem Stand der Technik.

In der DIN EN 14673 werden nur hydraulische Warm-Freifformschmiedepressen betrachtet. Wie sieht es aber mit der Sicherheitsausführung bei den unterschiedlichsten anderen Warm-Schmiedepressen aus, für die es keine C-Norm gibt oder die sogar aus dem Geltungsbereich dieser Norm ausgeschlossen sind?

Die Herangehensweise ist sehr ähnlich zu der bereits zuvor Beschriebenen. Es hat sich als sinnvoll erwiesen – neben der Einhaltung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang I der Maschinenrichtlinie – sich an eine C-Norm anzulehnen und dort erwähnte Schutzmaßnahmen anzuwenden. Für Warm-Schmiedepressen können folgende Normen (jeweils in der aktuellen Fassung) als Basis herangezogen werden:

- DIN EN 14673: Hydraulisch angetriebene Warm-Freifformschmiedepressen zum Schmieden von Stahl und NE-Metallen,
- DIN EN 692: Mechanische Pressen,
- DIN EN 693: Hydraulische Pressen.

Dann muss der Hersteller die Gefahren an der zu konstruierenden Schmiedeanlage bewerten und entscheiden, welche Maßnahmen aus den zuvor aufgezählten Normen die Gefahren am besten abwehren. Für hydraulische Schmiedepressen zur Warmumformung (Bild 2 und 3) ist die DIN EN 14673 meistens eine gute Basis, da das Gefährdungsumfeld, das Teilehandling mittels Manipulatoren und vieles mehr vergleichbar mit den von Warm-Freifformschmiedepressen ausgehenden Gefährdungen ist. Wird die Einhaltung einer Norm in der Konformitäts- oder Einbauerklärung bescheinigt, muss diese Norm vollständig eingehalten worden sein.

Bei dieser Herangehensweise kommt der Risikobeurteilung eine noch größere Bedeutung zu, denn es gilt, die besonderen und zusätzlichen Gefahren der Anlage, welche in der zugrunde gelegten Norm nicht berücksichtigt wurden, zu erkennen, zu bewerten und die geeigneten Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen. Diese verlangen gegebenenfalls auch ein höheres Sicherheitsniveau als in der zugrunde gelegten C-Norm gefordert.

In diesem Zusammenhang ist ebenfalls zu erwähnen, dass zwischen automatisierten und nicht automatisierten Maschinen und Anlagen hinsichtlich der Sicherheit zu unterscheiden ist. Bei automatisch laufenden Prozessen sind prinzipiell trennende Schutzeinrichtungen wie zum Beispiel Schutzzäune, Zugangstüren, oder nicht trennende Schutzeinrichtungen wie beispielsweise Lichtschranken oder Scanner erforderlich.

Noch komplexer wird es bei Pressen oder Anlagen mit mehreren Funktionen und/oder Produktionsweisen, zum Beispiel eine voll automatisierte Schmiedepresse, die auch für eine manuelle Produktion oder für das Freiformschmieden konzipiert werden soll. In diesem Fall müssen die Gefährdungen bei allen Betriebsarten getrennt betrachtet und auch unter Umständen unterschiedliche Sicherheitsmaßnahmen vorgesehen werden. Gemeint sind hier Meisterschalter und Kamerasysteme für den Freiformschmiedebetrieb und Schutzzäune für den Automatikbetrieb (Bild 4).

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass sich die gestiegenen Sicherheitsanforderungen auf die Ausführung der Schmiedeanlagen ausgewirkt haben und somit auch auf die Arbeitsweise in den Betrieben.

Das beste Ergebnis in Sachen Sicherheit und Bedienbarkeit wird erzielt, wenn ein kompetenter Hersteller in einer intensiven Zusammenarbeit mit dem Betreiber die Prozesse berücksichtigt und gemeinsam für das geplante Projekt das optimale Sicherheitskonzept erarbeitet. Dies wird sich für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle folglich immer unterschiedlich darstellen. ■



Jürgen Woll