

Mit Blech Kosten und Zeit einsparen

Die Verwendung von Blech für die Erstellung von Stahl- und Metallbau-Konstruktionen gehört heute zum Alltag. Ganz egal, ob es um gebogene und gelochte Leichtbleche geht oder um bearbeitete Grobbleche, im Zentrum steht immer die Frage der Wirtschaftlichkeit. Der Beitrag erläutert einzelne Grundlagen für die verschiedenen Bearbeitungstechniken.

Text und Bilder: Redaktion

Bereits zu Beginn der Planung einer Metallkonstruktion sollte sich der Konstrukteur Gedanken machen, ob die zu entwickelnde Konstruktion schwerpunktmässig mit Profilen und Stabmaterial oder eher mit bearbeiteten Blechteilen gebaut werden soll. Die Herstellung von entsprechenden Blechteilen können insbesondere Klein- und Mittelbetriebe oftmals nicht im eigenen Werk, unter Berücksichtigung der geforderten Wirtschaftlichkeit, realisieren. Dies bedingt, dass diese Arbeiten an speziell eingerichtete Anarbeitungs-Unternehmen übergeben werden, was direkte Kosten auf den laufenden Auftrag generiert.

Externe Blechbearbeitung - oder selber schweissen?

Während einzelne Unternehmungen konzeptionell so ausgerichtet sind, dass sie grundsätzlich möglichst keine Anarbeitung ausführen und möglichst viele Bauteile gezielt von Fachspezialisten beziehen, wägen andere Unternehmungen auftragsspezifisch ab, ob die Bauteile eingekauft werden oder ob eine handgefertigte Konstruktion vorgezogen wird. Die Antwort auf diese Frage wird oftmals aufgrund verschiedener Kriterien gebildet.

Die reine Wirtschaftlichkeit (Kosten) ist da nicht immer ausschlaggebend. Kriterien wie der aktuelle Auslastungsgrad im Unternehmen, der selektive Beschäftigungsgrad einzelner Mitarbeiter - insbesondere Lernende, der Endtermin, die Logistik, der notwendige Nachbearbeitungsaufwand und vieles mehr, generieren die Antwort. Speziell darum, weil ein solcher unternehmerischer Entscheid durch verschiedene Bewertungen entsteht, ist es von Wichtigkeit, dass er möglichst am Anfang der Ausführungsplanung gefällt wird. Dies erspart - speziell bei Fremdbeschaffung - planerischen Aufwand dank zeitgemäßem, elektronischem Datenaustausch. Zudem lassen sich mit Blech, ob gebogen oder nur geschnitten, raffinierte konstruktive Lösungen finden, welche die weitere Bearbeitung wesentlich erleichtern. Dies beispielsweise bei lasergeschnittenen Treppenwangen, welche sämtliche Löcher und Ausschnitte aufweisen und durch spezielle Markierungen ein Messen und Anreissen am Bauteil nahezu überflüssig machen. Dasselbe gilt auch für gebogene Bleche. Diese können aufgrund der Planvorlage komplett bearbeitet, inklusive aller Löcher und Klinkungen, vom Blechbearbeiter bezogen werden.

Verschiedene Schneide- und Trennverfahren
Blechteile müssen während des Herstellungsprozesses geschnitten werden. Neben dem Scheren mit der Schlagschere drängen sich weitere Verfahren auf. Laser-, Wasserstrahl- und Plasmaschneiden gehören hier zu den meistgenannten Verfahren. Wobei Laser- und Plasmaschneiden zu den thermischen Schneidverfahren zählen. Wasserstrahlschneiden wird ohne Wärmeinwirkung auf das Bauteil durchgeführt.

Vor- und Nachteile - Laserschneiden

Wie jedes Herstellverfahren kennt auch das Laserschneiden verschiedene Vor- und Nachteile, auch in Bezug auf die Weiterverarbeitung. Ein wichtiger Vorteil beim Laserschneiden liegt darin, dass mit einer hohen Geschwindigkeit geschnitten wird, was sich gewinnbringend auf die Bearbeitungszeit und letztlich auf die Kosten auswirkt. Es wird ein hoher Materialausnutzungsgrad erreicht. Je nach Werkstoff sind sehr saubere und absolut scharfe Schnittkanten sowie feinste Fugenbilder möglich. Auch das Gravieren und Kennzeichnen ist ohne wesentlichen Zusatzaufwand machbar. Der Nachteil dieses Trennverfahrens liegt in der Wärme- >

TRAVAIL DE LA TÔLE

Gagner du temps et de l'argent grâce à la tôle

La tôle est aujourd'hui utilisée quotidiennement pour la réalisation de constructions en métal et en acier. Qu'il s'agisse de tôles pliées et perforées légères ou de tôles fortes usinées, la question de la rentabilité est toujours un enjeu majeur. Cet article explique quelques principes de base des différentes techniques de travail de la tôle.

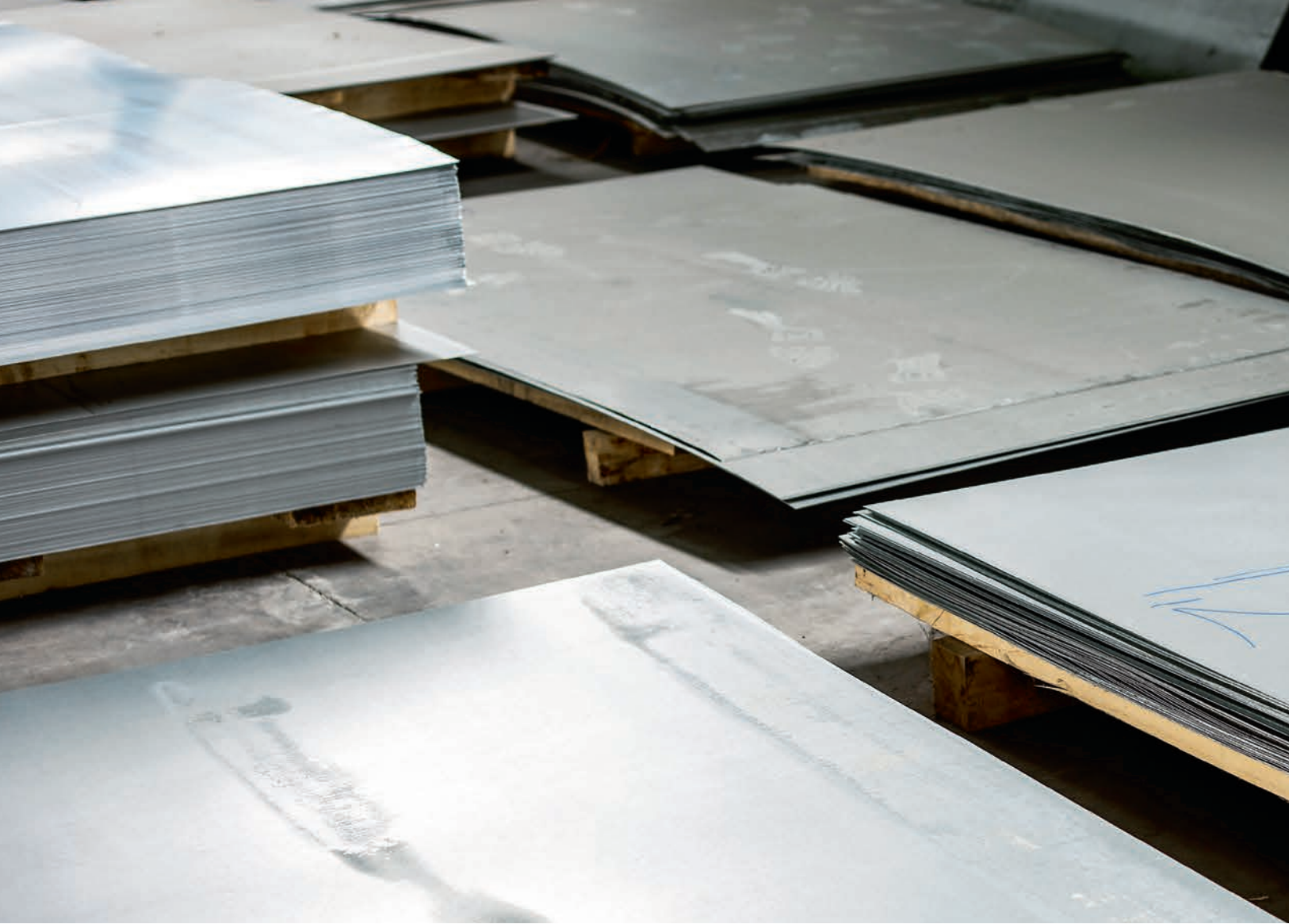
Le constructeur qui planifie une construction métallique doit analyser dès le départ s'il est préférable d'utiliser des profilés et des matériaux en barres ou des éléments en tôle

travaillés. Les entreprises, et notamment les PME, ne sont souvent pas en mesure de fabriquer les pièces de tôlerie nécessaires dans leur propre usine, et ce pour une question de

rentabilité. Elles doivent alors confier ces travaux à des entreprises d'usinage spécialement équipées, ce qui engendre des coûts directs sur la commande en cours.

Externaliser le travail des tôles ou souder soi-même ?

Tandis que certaines entreprises choisissent de réaliser le moins possible de travaux d'usinage elles-



Blechteile müssen während des Herstellungsprozesses aus Tafeln geschnitten werden. Hierfür eignen sich verschiedenste Verfahren. Alle haben ihre Berechtigung.

Les pièces de tôlerie doivent être découpées en panneaux pendant le processus de fabrication. Les procédés les plus divers conviennent pour cela. Ils ont tous leur qualité.

Mit Blech, ob gebogen oder nur geschnitten, lassen sich raffinierte konstruktive Lösungen finden, welche die weitere Bearbeitung wesentlich erleichtern.

mêmes et de se procurer un maximum de pièces auprès de spécialistes, d'autres évaluent au cas par cas s'il est préférable d'acheter les pièces ou de les réaliser à la main. Pour faire le bon choix, différents critères doivent être pris en compte. Le seul critère de rentabilité (les coûts) n'est pas toujours suffisamment significatif. D'autres critères doivent être pris en compte, comme le volume de travail actuel dans l'entreprise, le taux d'occupation sélectif de certains collaborateurs, notam-

ment des apprentis, le délai final, la logistique, le travail de retouche nécessaire, etc. Et c'est précisément parce qu'une telle décision dépend de nombreux paramètres qu'il est important pour l'entreprise de la prendre en compte le plus tôt possible dans la planification d'exécution. Cela évite les heures passées à planifier, notamment en cas d'externalisation, grâce à l'échange de données électronique. Qu'elle soit pliée ou simplement découpée, la tôle permet en outre de mettre en œuvre

des solutions constructives subtiles qui facilitent considérablement la suite du travail. C'est par ex. le cas avec le découpage au laser de limons d'escaliers qui présentent l'ensemble des trous et découpes et qui rendent pratiquement superflu un mesurage et un traçage sur la pièce à l'aide de marquages spéciaux. Il en va de même pour les tôles pliées. Sur la base des indications du plan, tout le travail de tôlerie, y compris les trous et encochages, peut être confié au transformateur de tôles.

Différents procédés de découpage et de séparation

Les éléments de tôle doivent être découpés pendant le processus de fabrication. Outre la découpe à l'aide de la cisaille guillotine, d'autres procédés s'imposent. Le découpage au laser, au jet d'eau et au plasma comptent parmi les procédés les plus cités. Les découpages au laser et plasma sont des procédés de découpage thermiques tandis que le découpage au jet d'eau ne génère pas de chaleur sur la pièce. >



Ein wichtiger Vorteil beim Laserschneiden liegt darin, dass mit einer hohen Geschwindigkeit geschnitten wird.
Un avantage important du découpage au laser est sa grande rapidité.

> Zuführung auf das Blech. Dadurch kommt es zwangsläufig zu Gefügeveränderungen, die Spannungen und Verformungen am Blechteil hervorrufen. Auch glasige Materialverhärtungen im Bereich der Schnittkanten können sich bei der Weiterbearbeitung als Nachteil weisen. Die für das Laserschneiden geeigneten Blechstärken bewegen sich zwischen 0,25 und maximal 30 mm. Von der Materialwahl her eignen sich

Stahl und Edelstahl in verschiedenen Qualitäten sowie Aluminium und verschiedene Buntmetalle.

Vor- und Nachteile - Plasmaschneiden

Plasmaschneiden gehört, wie das Laserschneiden, zu den thermischen Trennverfahren. Entsprechend löst es im Schnittbereich Gefügeveränderungen und somit Spannungen und

Verformungen am Blechteil aus. Diese sind jedoch bedeutend geringer als beim herkömmlichen Brennschneiden.

Plasmaschneiden gilt als schnelles und sehr vielseitiges Schneidverfahren. Die Schnittqualität liegt unter derjenigen des Laser- oder des Wasserstrahlschneidens. Es entstehen relativ saubere, rechtwinklige Schnitte. Mit Materialverhärtungen in der Schneidezzone muss

TRAVAIL DE LA TÔLE

> **Avantages et inconvénients du découpage au laser**

Comme tous les processus de fabrication, le découpage au laser présente différents avantages et inconvénients, y compris pour les étapes de travail ultérieures.

Un atout majeur du découpage au laser est sa vitesse élevée, ce qui se répercute positivement sur le temps d'usinage et, au final, sur les coûts. Un taux d'exploitation élevé du matériau est atteint. En fonction du matériau, des arêtes très propres

et vives ainsi que des joints très fins sont possibles. La gravure et le marquage sont également réalisables sans frais supplémentaires importants. L'inconvénient de ce procédé est le transfert de chaleur sur la tôle, qui modifie inévitablement les joints et engendre des tensions et des déformations sur la pièce de tôlerie. Des durcissements vitreux peuvent aussi apparaître au niveau des arêtes et gêner la suite de l'usinage. Les épaisseurs de tôle appropriées pour le découpage au laser sont comprises entre 0,25 et 30 mm maximum. Con-

cernant le choix du matériau, l'acier et l'acier inoxydable de différentes qualités ainsi que l'aluminium et différents alliages conviennent.

Avantages et inconvénients du découpage au plasma

À l'instar du découpage au laser, le découpage au plasma est un procédé de découpage thermique. Il entraîne donc des modifications de structure et, par conséquent, des tensions et des déformations dans la zone de découpe de la pièce de tôlerie. Celles-ci sont toutefois nettement moins

importantes qu'avec un découpage au chalumeau traditionnel.

Le découpage au plasma est un procédé rapide et très polyvalent. La qualité des découpes est inférieure à celle obtenue par découpage au laser ou au jet d'eau mais elles sont relativement propres et à angle droit. Des durcissements de matériau peuvent apparaître dans la zone de découpe. Les épaisseurs de découpe maximales s'élèvent à environ 200 mm et il faut donc prévoir des tolérances de découpe plus importantes au fur et à mesure que l'épaisseur du matériau



Plasmaschneiden gilt als sehr vielseitiges Schneidverfahren.
Le découpage au plasma est un procédé très polyvalent.

gerechnet werden. Die maximalen zu schneidenden Dicken liegen bei rund 200 mm, wobei bei zunehmenden Materialstärken auch mit grösseren Schnitttoleranzen zu rechnen ist. Plasmaschneiden gilt als robustes Verfahren, das im Gegensatz zum Laser beispielsweise keine besonderen Anforderungen an die Umgebung stellt. Plasma schneidet auch rostigen Stahl oder ölige und sogar bereits lackierte Oberflächen.

Die hohe Schnittqualität von Laserschneidanlagen ist nicht erreichbar. Entsprechend ist der allfällige Nachbearbeitungsaufwand zu beachten. Plasma kann alle elektrisch leitfähigen Materialien schneiden.

Vor- und Nachteile - Wasserstrahlschneiden

Der grosse Vorteil des Wasserstrahlschneidens gegenüber den oben erwähnten Trennver- >

augmente. Le découpage au plasma est considéré comme un procédé robuste qui, contrairement au laser, par ex., n'entraîne pas d'exigences particulières pour le milieu environnant. Le plasma découpe également l'acier rouillé ou les surfaces huilées, voire des surfaces déjà laquées. La grande qualité de découpage des installations de découpage au laser ne peut être atteinte. De même, les étapes d'usinage ultérieures peuvent

éventuellement engendrer des dépenses supplémentaires. Le plasma peut découper tous les matériaux électriquement conducteurs.

Avantages et inconvénients du découpage au jet d'eau

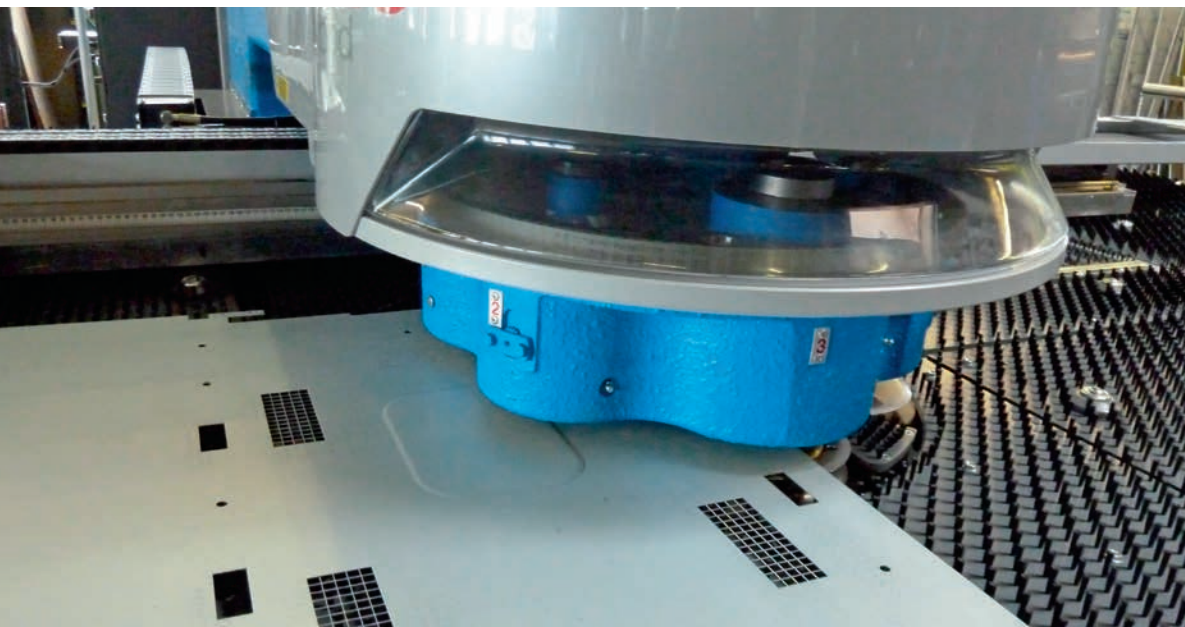
Par rapport au procédé de découpage mentionné ci-dessus, le grand avantage du découpage au jet d'eau est qu'aucune chaleur n'est transmise à la pièce usinée. Par conséquent, le découpage du

métal n'entraîne aucune modification de joints au niveau des arêtes. Le découpage au jet d'eau permet aussi d'usiner presque tous les matériaux non métalliques. Il convient notamment pour l'acier, l'aluminium, le plastique, le verre et la pierre. Le découpage au jet d'eau est un procédé lent, mais très précis. Une installation traditionnelle de découpage au jet d'eau CNC permet d'usiner des pièces jusqu'à une épaisseur d'environ >



Der grosse Vorteil des Wasserstrahlschneidens liegt darin, dass dem Werkstück keine Wärme zugeführt wird.

Le grand avantage du découpage au jet d'eau est qu'aucune chaleur n'est transmise à la pièce usinée



Stanzen eignet sich besonders für die Bearbeitung von Blechteilen, die mit einer hohen Anzahl von Löchern zu versehen sind.

Le poinçonnage convient surtout pour l'usinage de pièces de tôlerie qui doivent être dotées d'un grand nombre de trous.

> fahren liegt darin, dass dem Werkstück keine Wärme zugeführt wird. Dadurch treten beim Schneiden von Metall an den Schnittkanten auch keine Gefügeveränderungen auf. Durch Wasserstrahlschneiden können fast alle, auch nichtmetallische Materialien bearbeitet werden. Besonders eignet es sich für Stahl, Aluminium, Kunststoff, Glas und Stein. Wasserstrahlschneiden gilt als langsames, aber sehr präzises Trennverfahren. Auf einer herkömmlichen CNC-Wasserstrahlschneidanlage können Werkstücke bis zu einer Stärke von rund 100 mm bearbeitet

werden. Wasserstrahlschneiden gewährt eine sehr hohe Schnittqualität bei nahezu rechtwinkliger Schnittkante. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass das Material bei der Bearbeitung nass wird. Dies kann insbesondere bei Stahl Korrosion auslösen.

Vor- und Nachteile - Stanzen

Stanzen von Blechen gehört zu den spanlosen Verfahren und eignet sich besonders für die Bearbeitung von Blechteilen, die mit einer hohen Anzahl von wiederkehrenden Form-

elementen versehen werden müssen. Blech stanzen kann anderen Trennverfahren, wie den oben genannten, überlegen sein wenn das Material mit besonders vielen Elementen versehen werden muss, die sich in Form und Grösse gleichen. Im klassischen Metallbau könnte dies beispielsweise gelochte Bleche für Geländerfüllungen betreffen. Stanzen erzeugt keinen Wärmeeinfluss auf das Material, jedoch können kleinere Verformungen im Material entstehen. Zudem sind beim Stanzen gewisse Randabstände einzuhalten. ■

TRAVAIL DE LA TÔLE

> 100 mm. Le découpage au jet d'eau garantit une très grande qualité de découpe et des arêtes à angle pratiquement droit. Un des inconvénients est l'humidité qui peut se former pendant l'usinage du matériau. Cela peut notamment entraîner de la corrosion sur l'acier.

Avantages et inconvénients du poinçonnage

Le poinçonnage de tôles fait partie des procédés sans copeaux. Il convient notamment pour l'usinage de tôles qui doivent être pourvues d'un nombre élevé d'éléments répétitifs. Le poinçonnage de la tôle peut être envisagé par rapport à

d'autres procédés de découpage tels que ceux évoqués précédemment lorsque le matériau doit être doté d'un nombre particulièrement élevé d'éléments qui se ressemblent du point de vue de la forme et de la taille. En construction métallique classique, cela peut par ex. concerner les tôles perforées pour des

panneaux de balustrade. Le poinçonnage ne génère aucune chaleur susceptible d'avoir une influence sur le matériau, mais de petites déformations peuvent toutefois apparaître. En outre, il nécessite de respecter certaines distances par rapport aux bords. ■