HYPERTHERM ASSOCIATES®

SHAPING POSSIBILITY®

Transformation der Fertigung im Schiffbau

Modernisierung von Schneid-, Fugenhobel- und Anfasverfahren für eine optimierte Schweißnahtvorbereitung

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, ersetzen Werften veraltete Verfahren durch moderne Technologien, die höhere Präzision, einen schnelleren Durchsatz und geringere Betriebskosten ermöglichen.



Übersicht

Angesichts zunehmender Komplexität in der Fertigung und eines verschärften globalen Wettbewerbs sehen sich Schiffbauer mit Fachkräftemangel und veralteten Produktionsmethoden konfrontiert. Führende Werften modernisieren ihre Schneid-, Fugenhobel- und Anfasprozesse durch fortschrittliche Plasmaschneidlösungen und setzen zunehmend auf Wasserstrahlschneiden für neue, präzisionsorientierte Anwendungen.





Hürden bei der Transformation der Fertigung

Die Zusammenarbeit mit führenden Schiffbauern offenbart klare Möglichkeiten, die Fertigung zu transformieren: durch den Wegfall nicht wertschöpfender Arbeitsschritte und den Ersatz veralteter Verfahren wie dem manuellen Fugenhobeln mit Kohleelektroden und dem Autogenschneiden. Übermäßige Materialhandhabung und veraltete Prozesse bremsen die Produktion aus, während moderne Plasmasysteme und fortschrittliche Bewegungsplattformen den Durchsatz steigern, die Qualität verbessern und die Kosten senken.

Sicherheitsrisiken

- Ergonomische Belastungen und Augenverletzungen durch vibrierende Schleifwerkzeuge
- Brand- und Erstickungsgefahr beim Autogenschneiden
- Rauchentwicklung bei Schneid- und Schweißarbeiten

Verfügbarkeit von Fachkräften

- Schwierigkeiten bei der Suche, Ausbildung und Bindung von Mitarbeitern
- Wahrnehmung der Werftarbeit als beschwerlich oder unsicher bei jüngeren Arbeitskräften
- Lange Einstellungs- und Ausbildungszyklen erhöhen die Kosten und beschleunigen den Bedarf an Automatisierung

Materialhandhabung

- Geringe Auslastung der Produktionsanlagen durch Be- und Entladezeiten
- Hoher Koordinations- und Investitionsaufwand für Deckenkrane
- Herausforderungen bei der Positionierung, Ausrichtung und Passung von Baugruppen

Verzug

- Winkel- und Beulverzug durch Wärmeeinwirkung beim Schweißen, Fugenhobeln und Schneiden
- Umfangreiche Nacharbeiten zur Korrektur verzogener oder falsch ausgerichteter Bauteile
- Beeinträchtigte strukturelle Integrität und mangelhafte Optik der fertigen Baugruppen

Nachbesserungen

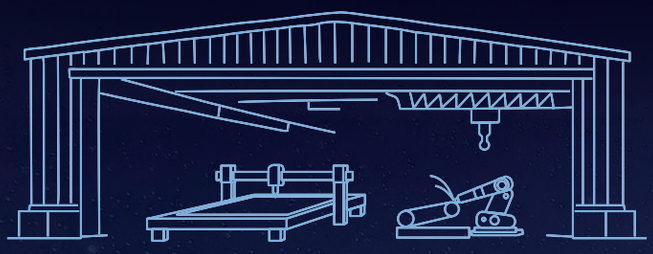
- Arbeitsintensives Fasenschneiden, Schleifarbeiten und Nacharbeiten
- Erhöhtes Unfallrisiko durch manuelle, repetitive Tätigkeiten
- Verringerte Produktivität und höhere Gesamtfertigungskosten

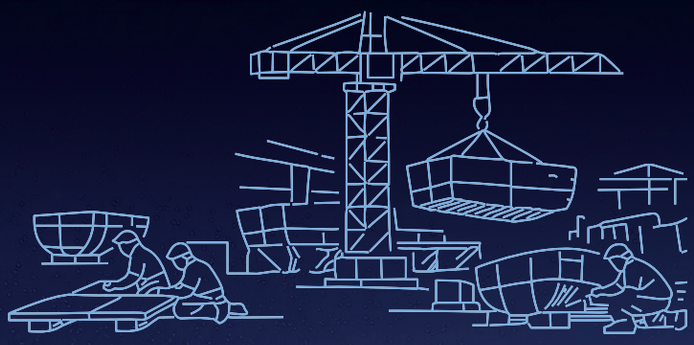
> **Der moderne Schiffbau erfordert neue Werkzeuge, neue Verfahren und das Bekenntnis zur kontinuierlichen Verbesserung.**





Modernisierung der Werftfertigung für mehr Leistungsfähigkeit





Zuschnitt- und Rohrbearbeitungswerkstätten

HERAUSFORDERUNGEN: Beim Zuschnitt von Blechen und Rohren können Engpässe, Verschnitt und Nacharbeit entstehen, wenn die präzise Fertigung von Fasen und Bohrungen schwierig ist. Arbeitsschritte werden oft auf nachgelagerte, weniger effiziente Verfahren verlagert, was den Handhabungsaufwand erhöht sowie zu Verzug und Passungsproblemen führen kann.

LÖSUNGEN: Moderne Plasmaschneidanlagen und CNC-Software sind bewährte Lösungen, um die Präzision von Fasenschnitten und die Qualität von Bohrungen bei hoher Geschwindigkeit zu steigern. Wenn es produktionstechnisch sinnvoll ist, Fasenschnitte außerhalb des Schneidtisches mittels Industrierobotern, Cobots oder Schneidtraktoren durchzuführen, reduziert die Vielseitigkeit mechanisierter Plasmasysteme, in Kombination mit Offline-Programmiersoftware für Roboter, die Abhängigkeit von knappen Fachkräften. Das Wasserstrahlschneiden kommt zunehmend bei der Prototypenfertigung und der Herstellung spezieller Kleinserienteile zum Einsatz und bietet neue Möglichkeiten für sauberere, verzugsfreie Schnittkanten.

AUSWIRKUNGEN:

- Weniger Verzug und Nacharbeit
- Geringere Abhängigkeit von Fachkräften
- Intuitive Produkte, die einfach zu erlernen und zu bedienen sind
- Höherer Durchsatz und betriebliche Flexibilität

Werftgelände

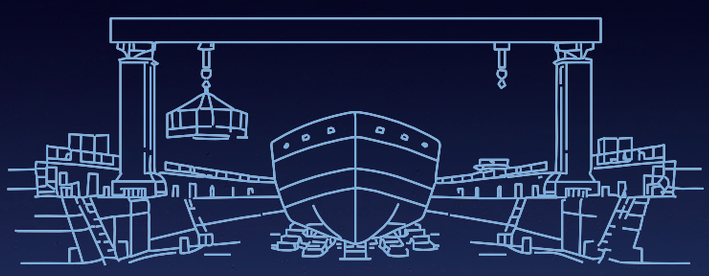
HERAUSFORDERUNGEN: Herkömmliche Schneid- und Fugenhobelverfahren, wie Autogenschneiden und Kohlenstoff-Lichtbogen-Fugenhobeln, sind langsamer und erfordern einen höheren Wärmeeintrag; dies begünstigt Verformungen und beeinträchtigt nachfolgende Arbeitsschritte erheblich. Sie arbeiten meist langsamer und hinterlassen eine raue Oberfläche, die vor dem Schweißen aufwendig nachgeschliffen werden muss.

LÖSUNGEN: Ersetzen Sie Autogen- und Kohlenstofflichtbogen-Verfahren durch moderne Plasmaschneidanlagen für das manuelle oder mechanisierte Schneiden und Fugenhobeln. Dank ihrer vielseitigen Einsetzbarkeit lassen sich Plasmaanlagen problemlos in verschiedene Bewegungssysteme (z. B. Schneidwagen, Roboter und Cobots) integrieren und liefern hochwertige Oberflächen, die nahezu direkt verschweißt werden können.

AUSWIRKUNGEN:

- Höhere Geschwindigkeiten führen zu weniger Verzug und Nacharbeit
- Erhöhte Sicherheit – weniger Lärm- und Rauchemissionen sowie Verzicht auf Autogentechnik (Acetylen/Sauerstoff)
- Automatisierungsmöglichkeiten vergrößern den Abstand des Bedienpersonals zu Gefahrenquellen

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette verlangsamen veraltete Verfahren, wie manuelles Kohlenstoff-Lichtbogen-Fugenhobeln, Autogenschneiden und übermäßige Materialhandhabung, die Fertigung und verursachen unnötigen Arbeitsaufwand. Durch die Zusammenarbeit mit führenden Werften weltweit haben wir klare Möglichkeiten identifiziert, diese Verfahren zu modernisieren, die Produktion zu optimieren, die Produktivität zu steigern, Kosten zu senken und die Sicherheit zu erhöhen.





Trockendock

HERAUSFORDERUNGEN: Manuelles Anreißen sowie das Schneiden von Passstücken, Öffnungen (für Luken, Türen, Zugänge) und Kantenvorbereitungen sind zeitaufwendig. Das Entfernen temporärer Hilfsmittel (wie Hebeösen oder Bolzen) erfordert umfangreiche Schleifarbeiten und handwerkliches Geschick, um das Grundmaterial nicht zu beschädigen. Das Fugenhobeln mit Kohlenstofflichtbogen (z. B. zum Ausfugen der Wurzelseite) verursacht Lärm, Rauch, Rückstände und Kohlenstoffkontaminationen, was den Reinigungs- und Schleifaufwand vor dem Schweißen erhöht.

LÖSUNGEN: Plasmaanlagen bieten vielseitige Einsatzmöglichkeiten: Markieren, Schneiden und Fugenhobeln mit nur einem System. Sie lassen sich effizient mit Handbrennern sowie mit Maschinen- oder Robotikbrennern betreiben, wodurch sich die Produktivität durch Automatisierung weiter steigern lässt.

AUSWIRKUNGEN:

- Schnellerer Übergang zum Schweißen durch weniger Nachbearbeitungsschritte
- Geringeres Risiko einer Beschädigung des Grundwerkstoffs beim Entfernen von Anbauteilen
- Sicherere und ergonomischere Technologie

Dockbereich

HERAUSFORDERUNGEN: Bei Schiffen, die zur Reparatur kommen und beschädigtes Metall sowie ermüdete Schweißnähte aufweisen, sind schnelle Schneid- oder Fugenhobelarbeiten erforderlich, ohne dabei die Umgebung oder Ausrüstung zu beschädigen. Zugangsöffnungen müssen sauber geschnitten werden, um Inspektionen des Schiffsrumpfs zu ermöglichen und diesen anschließend wieder instand zu setzen.

LÖSUNGEN: Die Mobilität und Vielseitigkeit von Plasmaanlagen ermöglichen den Einsatz der Geräte genau dort, wo präzise Arbeiten ausgeführt werden müssen. Schneid- und Fugenhobelarbeiten können manuell oder halbautomatisch mithilfe eines Schneidwagens oder eines Cobots durchgeführt werden.

AUSWIRKUNGEN:

- Schnellere Reparaturen bei geringerem Verzug
- Möglichkeit der Teilautomatisierung für präzisere Ergebnisse
- Sauberere Ergebnisse mit weniger Schlacke, wodurch Nacharbeiten minimiert werden

Lösungen für die Transformation der Fertigung im Schiffbau

Hypertherm® Plasma- und OMAX Wasserstrahlschneidanlagen steigern die Produktivität und Rentabilität von Werften und Anlagen für den maritimen Anlagenbau weltweit. Von riesigen Frachtschiffen über U-Boote bis hin zu Freizeitbooten unterstützen unsere Technologien jede Phase der Fertigung und Reparatur. Sie ermöglichen sicherere und qualitativ hochwertigere Schnitte und Fugen für effizienteres Schweißen, präzisere Passungen und eine zuverlässigere Leistung.

Zuschnitt- und Rohrbearbeitungswerkstätten

XY-Plasmaschneiden und Fasenschneiden bei Plattenmaterial

Die Hypertherm XPR®-Plasmaanlage liefert hochpräzise Schnittqualität und höhere Schnittgeschwindigkeiten, was zu erheblichen Produktivitätssteigerungen und niedrigeren Betriebskosten führt. Dank der CNC-Steuerung EDGE® Connect und der Software Phoenix® profitieren Bediener von einem einheitlichen, optimierten Arbeitsablauf bei Plasma-, Autogen-, Fasen- und Laserschneidprozessen. Die Verschachtelungssoftware ProNest® erhöht die Automatisierung und damit die Effizienz und Rentabilität.

Fasenschneiden außerhalb des Schneidtisches

Die Herstellung präziser Fasen auf einem XY-Schneidtisch ist langsam und oft ineffizient; dies führt zu Engpässen, Ausschuss und Nacharbeit. Werften beschleunigen die Produktion durch Fasenschneiden direkt am Tisch mit Hypertherm-Plasmaanlagen der Serien Powermax®, MAXPRO200® und XPR. Ausleger, Manipulatoren, Schlitten und Führungsschienen ermöglichen die Bearbeitung langer Fasenschnitte. Gleichzeitig eignen sich Roboter und Cobots hervorragend für kürzere Schnitte, sie erhöhen die Flexibilität und ermöglichen das Be- und Entladen von Bauteilen sowie Markieren, Schleifen, Anreißen und Schweißen innerhalb einer einzigen Fertigungszelle.

Der Wechsel von Autogen- auf Plasmaschneiden beim Fasenschneiden außerhalb des Schneidtisches bringt enorme Zeiteinsparungen mit sich. Beim Plasmaschneiden von 12-mm-Bauteilen (ca. ½ Zoll) wird eine bis zu viermal höhere Geschwindigkeit erreicht. Sauberere Schnitte und eine höhere Kantenqualität reduzieren Schleifarbeiten, Nacharbeit und Materialhandling, was zu einem höheren Durchsatz und einem produktiveren Arbeitsablauf führt.

Robotergestütztes Schneiden

Beim 3D-Schneiden von Kuppeln, Trägern und Rohren verschaffen die Systeme Hypertherm XPR, MAXPRO200 und Powermax Robotern und Cobots einen entscheidenden Vorteil. Speziell entwickelte Schlauchpakete und Brenner sorgen für Flexibilität, Hitzeschutz und eine nahtlose Integration in die Fertigungszelle. Powermax SYNC® bietet einteilige Einsätze mit RFID-Intelligenz für eine automatische Konfiguration und reduzierte Ausfallzeiten. Die Software Robotmaster® integriert das Schneid-Know-how von Hypertherm, um komplexe Arbeitsabläufe schneller zu programmieren und effizienter auszuführen.

Prototypenbau und Spezialzuschnitte

Wasserstrahlschneidanlagen von OMAX eignen sich hervorragend für den Schiffbau, da sie präzise Schnitte ohne Wärmeeinwirkung bei unterschiedlichsten Materialien ermöglichen, ohne die Produktion zu verlangsamen. Durch das Kaltschneideverfahren entfällt die Wärmeeinflusszone; so bleiben die Bauteile vom Prototyp bis zur Serienfertigung maßhaltig, auch bei Spezialanwendungen mit unterschiedlichsten Materialien wie Verbundwerkstoffen, Panzerplatten sowie nicht leitfähigen oder mehrschichtigen Strukturen. Die für den harten Werkstattalltag konzipierten OMAX-Systeme sind einfach zu bedienen, lassen sich nahtlos in die Arbeitsabläufe der Werft integrieren und ermöglichen schnelle Umrüstungen, ohne den Produktionsfluss zu stören oder zusätzliche Arbeitsschritte zu erfordern.





Werftgelände

Wurzelseitiges Aushobeln für die Schweißvorbereitung

Beim Schweißen mit voller Durchschweißung ist das Plasma-Fugenhobeln (wurzelseitiges Aushobeln) eine schnellere und sauberere Methode zur Entfernung der Wurzellage. Mechanisierte XPR-Systeme mit hoher Stromstärke erzeugen erstklassige Fugengeometrien, verkürzen die Zeit für die Schweißnahtvorbereitung und verbessern die Prozesskonsistenz. Dank spezieller Verschleißteile und anwendungsspezifischer Brenner lässt sich das Plasma-Fugenhobeln leichter automatisieren als das herkömmliche Kohlenstoffelektroden-Fugenhobeln (CAG), sei es auf Schlitten, Schienen, Robotern, Säulen-Ausleger-Systemen oder einem XY-Tisch mit Fasenschneidkopf.

Eine Werft in Asien ersetzte das manuelle CAG-Verfahren durch ein Hypertherm-Plasma-System an ihrer Paneellinie. Dadurch wurden sauberere Fugen erzeugt, die deutlich weniger Nachbearbeitung erforderten. Die Automatisierung des Prozesses verbesserte die Schweißnahtqualität, erhöhte den Durchsatz und steigerte die Sicherheit der Bediener erheblich.

Schweißnahtreparatur und -entfernung

Wenn Schweißnähte die Inspektion nicht bestehen, ermöglicht das handgeführte Plasma-Fugenhobeln mit MAXPRO200 und Powermax eine schnellere, sauberere und sicherere Entfernung als mit Kohlenstofflichtbogen-, Autogen- oder Schleifverfahren. Spezielle Verschleißteile und ergonomische Brenner unterstützen die Bediener bei der schnellen Entfernung fehlerhafter Schweißnähte und der Rückkehr zur Produktion.

Trockendock

Anbauteilentfernung und Skelettschneiden

Werften setzen auf die Systeme MAXPRO200 und Powermax, zusammen mit den FlushCut™-Verschleißteilen, um Laschen, Ösen und Bolzen schnell und ohne Beschädigung des Grundwerkstoffs zu entfernen. Die Bediener schneiden oberflächennah, reduzieren die Schleifzeit, minimieren Verformungen und ermöglichen die Wiederverwendung von Anbauteilen. Für die Skelettentfernung von XY-Tischen sorgen Langstreckenbrenner für mehr Sicherheit und gewährleisten gleichzeitig eine bessere Ergonomie und höhere Sicherheit.

Beim Autogen-, CAG- und Schleifen wird oft überschüssiges Material belassen, um das Grundmaterial nicht zu beschädigen; dieses wird dann abgeschliffen. Durch den Einsatz von Hypertherm-Plasma mit FlushCut-Verschleißteilen konnte eine Werft die Schleifzeit beim Entfernen von Laschen um 40 % reduzieren und so die Produktivität steigern und schleifbedingte Verletzungen verringern.

Schneiden von Wulstflächen und Versteifungen

Das Schneiden von Wulstflächen für Rümpfe, Decks und Schotten gelingt mit handgeführtem oder Cobot-gestütztem Plasma schneller und gleichmäßiger. Ein Cobot mit Magnetfuß reduziert die Schnittzeit deutlich und verbessert die Schnittqualität, für sauberere Passungen und automatisiertes Schweißen im weiteren Verlauf.

Zuschnitt bei der strukturellen Endmontage

Die Endmontage erfordert ständige Schneid-, Markier- und Fugenhobelarbeiten am gesamten Schiff. Powermax-Plasmaanlagen machen brennbare Gase, und die damit verbundenen Sicherheitswachen zur Brandverhütung, überflüssig und steigern gleichzeitig Sicherheit und Mobilität. Dank vielfältiger Optionen für Brenner und Verschleißteile können Anwender jedes leitfähige Metall schneller, sicherer und mit besseren Ergebnissen schneiden als mit herkömmlichen Verfahren.

Dockbereich

Schneiden von Zugangsöffnungen im Schiffsrumpf

Für Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten ist Powermax-Plasma dank seiner Mobilität und Flexibilität das ideale Werkzeug, um Öffnungen in den Schiffsrumpf zu schneiden. Ob manuell geführt oder robotergestützt, die Anlage ermöglicht schnelle und saubere Schnitte für Zugangsöffnungen. In Kombination mit einem Cobot erzielen Anwender gleichmäßige, hochwertige Öffnungen und können dasselbe System nach Abschluss der Arbeiten nutzen, um das Blech wieder anzuschweißen.







Führend in der Branche

Hypertherm Associates ist in den anspruchsvollsten Industriezweigen der Welt fest etabliert, von der Luft- und Raumfahrt sowie der Landwirtschaft bis hin zu Energie und Infrastruktur. Hunderttausende von Unternehmen vertrauen auf unsere Mitarbeiter, Marken und Technologien, um die Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Produktivität zu erzielen, die moderne Fertigungsprozesse voranbringen. Deshalb vertrauen uns Unternehmen beim Bau von Schiffen, Flugzeugen, Schienenfahrzeugen, Stahlkonstruktionen, Schwermaschinen, Windkraftanlagen und vielem mehr.

Innovation, die den Schiffbau voranbringt

Hypertherm Associates bietet branchenweit führende Lösungen an, die Schnittqualität, Produktivität und Wirtschaftlichkeit (Gesamtkostenbilanz) steigern, darunter:

- **Mischgas-Fugenhobeln mit hoher Stromstärke** für eine schnelle, saubere Metallentfernung
- **Einteilige Einsätze** ermöglichen höhere Leistung und Schnittqualität und reduzieren gleichzeitig die Kosten
- **Bewährte Schneideinstellungen** über Tische, Rohrmaschinen, Roboter und Cobots
- **FlushCut™-Technologie mit Lichtbogenablenkung** trennt Hebeösen bis zu 90 % schneller ab und reduziert den Schleifaufwand um bis zu 40 % im Vergleich zum Autogenschneiden

HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

OMAX®
A Hypertherm Associates Brand

Entdecken Sie fortschrittliche Schneidlösungen für Werften

Sofern im Begleitmaterial nicht anders angegeben, sind alle Marken das Eigentum von Hypertherm, Inc. und können in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern registriert sein.

Weitere Informationen zu den Nummern und Arten der von Hypertherm Associates gehaltenen Patente finden Sie unter www.hypertherm.com/patents.

© 7/2026 Hypertherm, Inc. Revision 1
00494-26_DE Deutsch/German

Als Mitarbeiter, die 100 % des Unternehmens besitzen, konzentrieren wir uns stets darauf, unseren Kunden ausgezeichnete Erfahrungen zu bieten. www.hyperthermassociates.com/ownership

Ökologische Verantwortung ist einer der zentralen Werte bei Hypertherm Associates. www.hyperthermassociates.com/environment

Zu 100 % im Mitarbeiterbesitz Greener Cuts™

HYPERTHERM ASSOCIATES™