Vom Fußabdruck zum Handabdruck – nachhaltige Lösungen in und mit der Massivumformung

Die Wertschöpfungskette der Schmiedeindustrie steht auf ihrem Weg zur Nachhaltigkeit vor großen Herausforderungen. Traditionell energie- und materialintensiv, steht insbesondere die Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks im Fokus. Doch es geht um mehr als nur die Reduzierung des eigenen Fußabdrucks und der Auswirkungen des Materials und der Produktion auf die Umwelt: Durch Ausschöpfung ihrer technologischen Potenziale und die Gestaltung nachhaltiger Produkte kann die Branche einen wertvollen Handabdruck zur Schonung unserer Ressourcen leisten und gleichzeitig die Mobilität von morgen prägen.

AUTOREN

Dr.-Ing. Christian Hinsel

ist Vice President und Head of Corporate ESG
bei der Hirschvogel Holding GmbH
in Denklingen

Mareike Oelrichs

ist Sustainability Expert Corporate ESG
bei der Hirschvogel Holding GmbH
in Denklingen

> Die Entwicklung hin zu nachhaltigen Unternehmen und Produkten wird nur durch eine vertrauensvolle und transparente Zusammenarbeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette gelingen.
>
> **Dr. Christian Hinsel**

> Nachhaltigkeit in der Massivumformung entsteht, wenn Technologie und Verantwortung gemeinsam gedacht werden.
>
> **Mareike Oelrichs**

Bereits seit Jahrzehnten arbeitet die Branche der Massivumformung daran, ihre Prozesse effizienter und ressourcenschonender zu gestalten [1]. Jedoch wachsen die Erwartungen an eine ökologisch nachhaltige Produktion, bis hin zur Klimaneutralität, und erhöhen den Druck, die Bemühungen weiter zu verstärken. Zugleich bieten aktuelle Entwicklungen wie der Ausbau der erneuerbaren Energien und der Fokus auf nachhaltige Mobilität neue Chancen. Entscheidend dabei ist die ganzheitliche Betrachtung und Zusammenarbeit der Wertschöpfungskette.

Im Fokus ihrer Nachhaltigkeitsstrategie zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks steht in der Schmiedeindustrie die Dekarbonisierung, also die Reduzierung der Treibhausgasemissionen [2]. Einige Unternehmen haben sich Ziele gesetzt, die von der Science Based Targets Inititiative (SBTi) validiert sind. Diese bestätigt, dass Berechnungen aktuellen wissenschaftlichen Standards entsprechen und die Ziele mit dem Pariser Klimaabkommen vereinbar sind. Bild 1 zeigt die Ziele zur prozentualen Reduzierung der Treibhausgasemissionen der Hirschvogel Group bis 2030 im Vergleich zum Basisjahr 2023 sowie die Handlungsfelder, um diese Ziele zu erreichen [3].

Die Maßnahmen zur Dekarbonisierung beginnen in der eigenen Produktion. Die Verbrennung fossilen Erdgases für die Erwärmung des Rohmaterials und für die Wärmebehandlung (sowie gegebenenfalls für die Gebäudeheizung) macht in der Massivumformung in der Regel den größten Anteil an direkten Emissionen, dem sogenannten Scope 1, aus. Der Einsatz induktiver Erwärmung vor dem Umformprozess sowie die Elektrifizierung von Wärmebehandlungsöfen kann hier entscheidend zur Reduzierung beziehungsweise Begrenzung von Treibhausgasemissionen führen. So hat die Installation einer Doppel-Durchlauf-Kammerofenlinie der Firma Aichelin im Jahr 2022 bei der Hirschvogel Umformtechnik GmbH in Denklingen zu einer rechnerischen Vermeidung von 660 Tonnen CO_2e pro Jahr geführt (im Drei-Schicht-Betrieb und mit Stromversorgung durch erneuerbare Energien). Eine Kapazitätserweiterung der Anlage wird im Herbst 2025 in Betrieb gehen [4].

Um die indirekten Treibhausgasemissionen (Scope 2) zu reduzieren, die bei Erzeugung der eingekauften Energie entstehen, steht der Umstieg auf erneuerbare Energien für die Stromversorgung im Mittelpunkt. Die Hirschvogel Group hat ihre installierte Photovoltaik-Leistung 2024 auf rund 14 Megawattpeak (MWp) an insgesamt fünf Standorten ausgebaut. Ergänzend zur Eigenstromerzeugung mittels Photovoltaik stellen der Kauf von Herkunftsnachweisen und der Abschluss von Power Purchase Agreements wichtige Maßnahmen für den Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen dar.

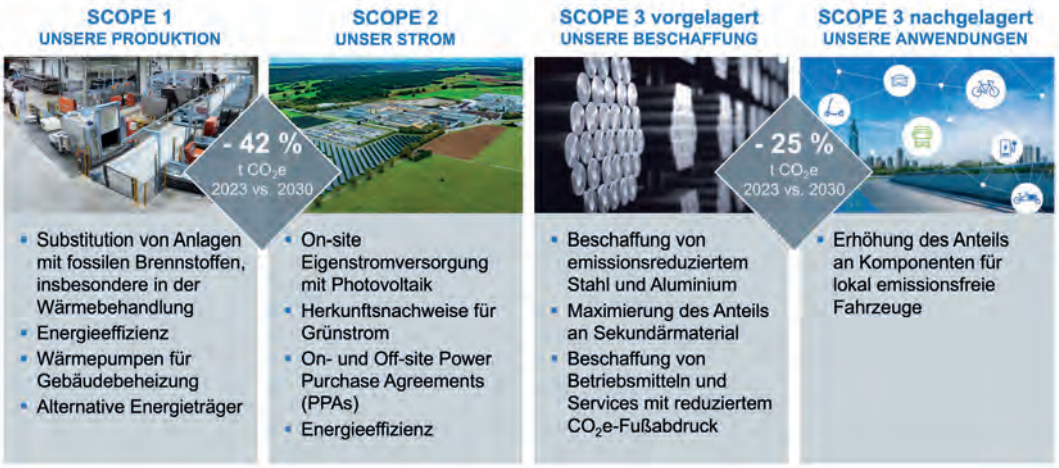

Bild 1: Handlungsfelder und von der SBTi validierte Ziele zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen der Hirschvogel Group von 2023 bis 2030

Die indirekten Emissionen der Lieferkette (Scope 3 vorgelagert) werden größtenteils vom Treibhausgas-Fußabdruck des Produktionsmaterials wie Stahl oder Aluminium bestimmt. Die Elektrolichtbogenofenroute ermöglicht statt der klassischen Hochofenroute die Verwendung von nahezu 100 Prozent recyceltem Stahlschrott. Durch die Stromversorgung mit erneuerbaren Energien können die Emissionen bereits heute gesenkt werden [5]. Weitere Schritte der Dekarbonisierung im Stahlwerk sind zum Beispiel durch die Umstellung auf Wasserstoff für die Wärmeprozesse möglich. Bei der Aluminiumherstellung lässt sich der CO_2e-Fußabdruck in der Materialherstellung durch den Einsatz erneuerbarer Energien bei der Elektrolyse von neuem Aluminium beziehungsweise durch die Erhöhung des Sekundärmaterialanteils senken.

Bild 2 zeigt am Beispiel einer Rotorwelle, wie hoch das Potenzial zur Reduzierung des CO_2e-Fußabdrucks allein durch den Einsatz erneuerbarer Energien in der Wertschöpfungskette der Stahlherstellung, Umformung und Zerspanung ist, ohne dass größere Prozessänderungen (sofern das EAF-Verfahren bereits eingesetzt wurde) notwendig sind und ohne dass die Bauteileigenschaften beeinflusst werden [6]. Allerdings wird dieses Potenzial in der Praxis noch nicht flächendeckend ausgeschöpft, insbesondere wenn sich die Geschäftspartner in der Wertschöpfungskette nicht kaufmännisch einigen, beispielsweise angesichts höherer Energiekosten für die Umstellung auf erneuerbare Energien. Solange diese bereits vorhandenen und technisch gut umsetzbaren Potenziale nicht ausgeschöpft werden, ist fraglich, wie die gemeinsame Umsetzung des weiteren Wegs hin zur sogenannten Klimaneutralität oder Net Zero gelingen soll.

Allen Bemühungen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen gemein ist die Notwendigkeit der permanenten Erhöhung der Effizienz, sei es beim Einsatz der Energie, des Rohmaterials und weiterer Ressourcen wie beispielsweise Wasser und Hilfs- und Betriebsstoffen. Hier gilt stets der Grundsatz, Verschwendung zu vermeiden und von den ein-

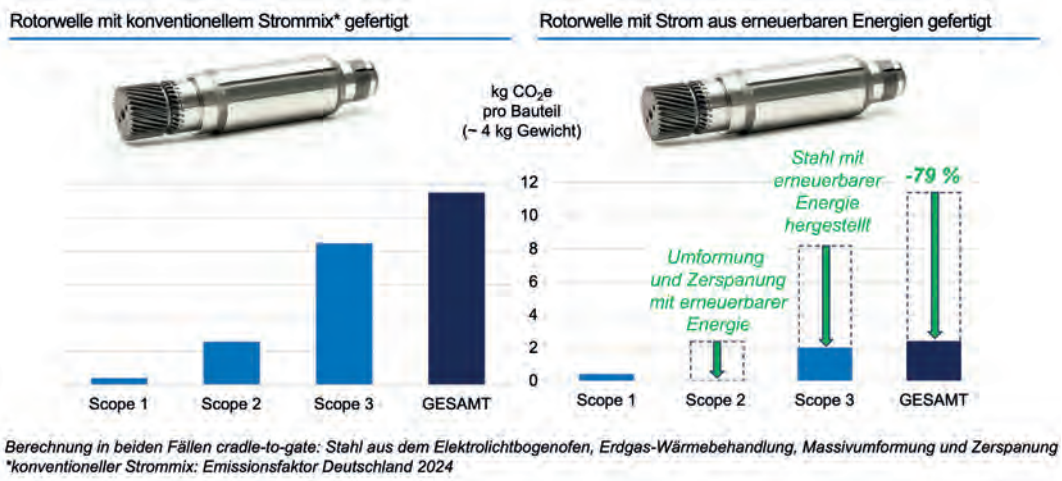

Bild 2: Reduzierung des CO_2e-Fußabdrucks einer Rotorwelle durch Materialherstellung und Fertigung mit erneuerbaren Energiequellen

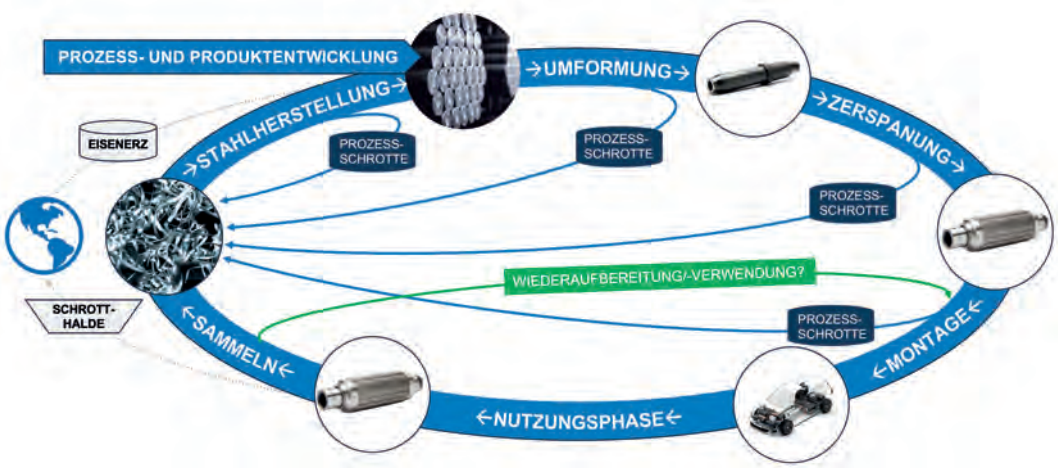

Bild 3: Prinzip der Kreislaufwirtschaft am Beispiel der Wertschöpfungskette für geschmiedete Automobilkomponenten (hier exemplarisch für Stahl), Bild: Hirschvogel Holding GmbH, Volkswagen AG

gesetzten Ressourcen so viel wie möglich in den Kreislauf zurückzuführen.

Ein großer Vorteil von Aluminium und Stahl ist ihre Recyclingfähigkeit. Sie können am Ende ihres Lebenszyklus eingeschmolzen und wiederverwendet werden, ohne an Qualität zu verlieren. Das reduziert den Bedarf an Primärrohstoffen und spart Energie. Der Einsatz an recyceltem Material kann den ökologischen Fußabdruck bereits deutlich reduzieren. Der in der Wertschöpfungskette anfallende Schrott durch Abgraten, Lochen, Späne und Ausschuss kann zum Recycling wieder an den Rohmaterialhersteller zurückgeführt werden, schematisch gezeigt in Bild 3. Hier besteht noch Potenzial bei der Rückführung der bereits montierten Komponenten in Zusammenarbeit mit den Kunden. Auch stellt sich gegebenenfalls die Frage der Wiederverwendbarkeit bereits verbauter Komponenten nach einer gewissen Lebensdauer. Die derzeit erarbeitete EU-Altautoverordnung wird den Druck auf kreislauffähige Wertschöpfungsketten weiter erhöhen [7].

Die Weichen für die Nachhaltigkeit der Wertschöpfungskette und der geschmiedeten Bauteile werden in der Produkt- und Prozessentwicklung gestellt. Dies vermeidet unnötigen Ressourcenverbrauch von Anfang an. Die bisher dargestellten Maßnahmen zur Dekarbonisierung zielen vor allem auf die Reduzierung der Emissionen in der Herstellung der Komponenten ab, um dem Kunden ein Bauteil mit möglichst geringem Fußabdruck bieten zu können. Der wahre Vorteil der Massivumformung zeigt sich oft erst im fertigen Produkt – dem „Handabdruck", der dem Kunden der Massivumformung einen entscheidenden Mehrwert bietet.

- Eine endkonturnahe Umformung ermöglicht die Herstellung von Bauteilen in hoher Präzision. Der Materialeinsatz wird minimiert und die Zerspanungsaufwände und -abfälle werden drastisch reduziert.

- Durch die gezielte Gestaltung der Bauteile lassen sich Gewichtseinsparungen erzielen – ein entscheidender Vorteil für den Leichtbau, der den Kraftstoff- oder Stromverbrauch

Bild 4: Beispiele für massivumgeformte und zum Teil spanend bearbeitete Produkte mit Mehrwert für eine nachhaltigere Mobilität.
Bilder: Hirschvogel Holding GmbH

von Fahrzeugen senkt. Gerade bei batterieelektrisch angetriebenen Fahrzeugen zählt jedes Gramm.

- Der Schmiedeprozess ermöglicht strukturoptimierte Bauteile mit hoher Festigkeit und Lebensdauer, die den notwendigen Bauraum im Fahrzeug reduzieren. Davon profitiert die Auslegung des Gesamtsystems.

- Über die mechanischen Eigenschaften hinaus kann die strukturoptimierte Auslegung massivumgeformter Strukturen das Thermomanagement in E-Fahrzeugen unterstützen.

Wie zu Beginn dieses Beitrags erwähnt, handelt es sich hierbei um Eigenschaften und Methoden, die auch schon in der Vergangenheit verfolgt wurden. Unter dem Licht der Nachhaltigkeit gewinnen sie aber erneut an besonderer Bedeutung. Es gilt nun, das Potenzial sowohl bei der Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks in der Massivumformung als auch bei der Gestaltung nachhaltiger Lösungen mit der Massivumformung zu heben.

Um diesen Weg zur Nachhaltigkeit erfolgreich und konsequent zu beschreiten, bedarf es der Zusammenarbeit aller Akteure. Eine der größten Herausforderungen ist die Frage, wer die Mehrkosten für nachhaltigere Lösungen trägt – sofern diese überhaupt Mehrkosten verursachen, was nicht immer der Fall sein muss! Die Investition in technisch bereits machbare Lösungen wie den Einsatz erneuerbarer Energien oder Effizienzmaßnahmen zur Einsparung von Ressourcen wie Wasser oder Hilfs- und Betriebsstoffen rechnen sich umso mehr, wenn die mittel- bis langfristigen Risiken in Betracht gezogen werden [8].

Hier ist eine enge und partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den OEMs und der gesamten Lieferkette gefragt. Gemeinsame wirtschaftliche, ökologische und soziale Lösungen müssen gefunden werden, um die Nachhaltigkeit nicht nur als Forderung, sondern als geteilte Investition zu betrachten. Eine global abgestimmte, aber regional angepasste Dekarbonisierungsstrategie ist entscheidend. Wir alle stehen vor der gleichen globalen Herausforderung des Klimawandels und müssen unseren Beitrag leisten.

Hirschvogel Holding GmbH
Dr.-Manfred-Hirschvogel-Str. 6
86920 Denklingen
Telefon: +49 8243 291-0
E-Mail: sustainability@hirschvogel.com
Internet: www.hirschvogel.com

[1] Hirschvogel Holding GmbH (Hrsg.): Massivumgeformte Komponenten/Forged Components. 2., überarbeitete Auflage. Editor: Raedt, Hans-Willi. Denklingen: Hirschvogel Holding GmbH, 2014. https://www.hirschvogel.com/fileadmin/editor/05_News_Media/Downloads/Media/MassivumgeformteKomponentenDE.pdf, abgerufen am 13.08.2025

[2] Raedt, Hans-Willi: Klimapfad Massivumformung – Wege zu CO_2-freien Komponenten. In: massivUMFORMUNG, Industrieverband Massivumformung e.V., Ausgabe Juni 2022, S. 16 – 21. https://www.massivumformung.de/fileadmin/user_upload/6_Presse_und_Medien/Veroeffentlichungen/massivUMFORMUNG/Juni_2022/mU_Juni_2022_IF.pdf, abgerufen am 13.08.2025

[3] Hirschvogel Holding GmbH (Hrsg.): Nachhaltigkeitsbericht 2024. https://www.hirschvogel.com/fileadmin/editor/01_Company/Sustainability/Hirschvogel-Nachhaltigkeitsbericht-2024_DE.pdf, abgerufen am 13.08.2025

[4] AICHELIN Ges.m.b.H.: AICHELIN liefert CO_2-neutral beheizte Wärmebehandlungsanlage an Hirschvogel, 15. Dezember 2022, https://www.aichelin.at/news-events/news/aichelin-liefert-co2-neutral-beheizte-w%C3%A4rmebehandlungsanlage-an-hirschvogel, abgerufen am 13.08.2025.

[5] Filizzola, Luciana: Grüner Stahl: Den Weg zur CO_2-Neutralität schmieden. In: massivUMFORMUNG, Industrieverband Massivumformung e.V., Ausgabe Oktober 2023, S. 36 – 39. https://www.massivumformung.de/fileadmin/user_upload/6_Presse_und_Medien/Veroeffentlichungen/massivUMFORMUNG/Oktober_2023/massivUMFORMUNG_Oktober_2023_.pdf, abgerufen am 13.08.2025

[6] Hinsel, Christian: Chancen und Herausforderungen auf dem Weg zu nachhaltigen Wertschöpfungsketten aus der globalen Perspektive eines Automobilzulieferers. Vortrag auf dem Sustainability Kongress 2024, Berlin, 16.10.2024

[7] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV): EU-Mitgliedstaaten stimmen für mehr Recycling und leichtere Reparaturen von Fahrzeugen. Pressemitteilung Nr. 041/25 vom 17.06.2025.

https://www.bundesumweltministerium.de/pressemitteilung/eu-mitgliedstaaten-stimmen-fuer-mehr-recycling-und-leichtere-reparaturen-von-fahrzeugen. Abgerufen am 13.08.2025

[8] Lüke, Gabriele: Risiko erkennen, Resilienz erhöhen. In: wirtschaft – Das IHK-Magazin für München und Oberbayern, Ausgabe 07-08/2025, S. 22 - 25 https://magazin.ihk-muenchen.de/artikel/nachhaltigkeit-klimaschutz-risiko-erkennen-resilienz-erhoehen. Abgerufen am 13.08.2025