

Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau



Lagebericht 2022/23

Driving the Transformation to Net Zero

Beiträge zum Industriebau



Mitglieder der VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

(Stand: 1. März 2023)

ABB AG	Mannheim
ACHENBACH BUSCHHÜTTEN GMBH & CO KG	Kreuztal
AIR LIQUIDE GLOBAL E&C SOLUTIONS GERMANY GMBH	Frankfurt am Main
ALD VACUUM TECHNOLOGIES GMBH	Hanau
ANDRITZ AG	Wien, Linz, Ravensburg
BOSCH REXROTH AG	Lohr am Main
BMA BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHINENBAUANSTALT AG	Braunschweig
CATERPILLAR MOTOREN GMBH & CO KG	Kiel
CHEMIEANLAGENBAU CHEMNITZ GMBH	Chemnitz
CLAUDIUS PETERS PROJECTS GMBH	Buxtehude
COPERION GMBH	Stuttgart
DIEFFENBACHER GMBH MASCHINEN UND ANLAGENBAU	Eppingen
DÜRR SYSTEMS AG	Bietigheim-Bissingen
FRIEDRICH KOCKS GMBH & CO KG	Hilden
GE BOILER DEUTSCHLAND GMBH	Stuttgart
GE POWER SYSTEMS GMBH	Mannheim
HUGO PETERSEN GMBH	Wiesbaden
JUNGHEINRICH LOGISTIKSYSTEME GMBH	Moosburg
JOSEF MEISSNER GMBH & CO KG	Köln
KHD HUMBOLDT WEDAG INTERNATIONAL AG	Köln
KRAUSSMAFFEI EXTRUSION GMBH	Hannover
KRONES AG	Neutraubling
KUKA SYSTEMS GMBH	Augsburg
LINDE GMBH, LINDE ENGINEERING	Pullach
MAN ENERGY SOLUTIONS SE	Augsburg
MARTIN GMBH FÜR UMWELT- UND ENERGIETECHNIK	München
MITSUBISHI POWER EUROPE GMBH	Duisburg
OERLIKON MANMADE FIBERS	Remscheid
OUTOTEC GMBH & CO KG	Oberursel
PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH	Linz
REEL MÖLLER GMBH	Pinneberg
SIEMENS AG, PROCESS INDUSTRIES AND DRIVES	Erlangen
SIEMENS ENERGY GLOBAL GMBH & CO. KG - SOLUTIONS	Erlangen
SIEMPELKAMP MASCHINEN- UND ANLAGENBAU GMBH	Krefeld
SMS GROUP GMBH	Düsseldorf, Hilchenbach, Mönchengladbach
T.EN ZIMMER GMBH	Frankfurt am Main
TGE GAS ENGINEERING GMBH	Bonn
THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG	Essen, Dortmund, Bad Soden
VOITH GMBH & CO KGAA	Heidenheim
ZEPPELIN SYSTEMS GMBH	Friedrichshafen

Abbildung 1

Großanlagenbau in Zahlen

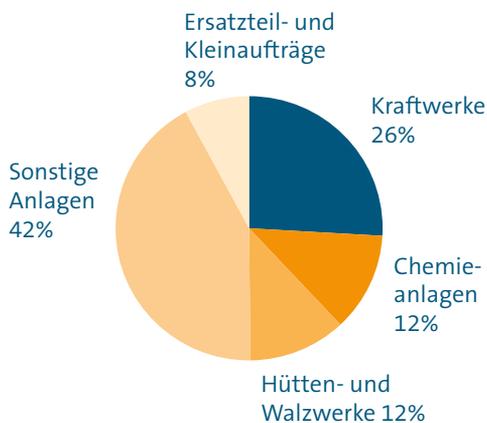
(Angaben in Milliarden Euro)

	2018	2019	2020	2021	2022	Veränderung 2022/2021
Auftragseingang	18,3	18,3	11,9	21,2	21,0	-0,8 %
Inland	3,5	3,6	3,2	3,2	6,6	105,7 %
Ausland	14,8	14,7	8,7	18,0	14,4	-19,8 %
davon						
Industrieländer	4,1	5,1	2,6	3,8	7,2	90,0 %
Asiatisch-Pazifischer Raum	2,2	3,7	1,9	3,6	2,2	-38,6 %
Naher und Mittlerer Osten	2,1	1,4	0,6	1,2	1,8	49,8 %
Osteuropa und GUS	4,3	2,4	2,3	6,9	1,0	-84,4 %
Übrige Welt	2,2	2,2	1,2	2,4	2,1	-11,7 %
Auslandsanteil (in %)	81,0	80,6	72,7	84,8	68,6	
Umsatz	18,6	16,3	16,3	13,3	15,0	13,9 %
Kundenländer	111	103	116	118	97	
Beschäftigte (Inland)	54.100	53.800	48.600	50.360	48.900	-2,8 %

Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Abbildung 2

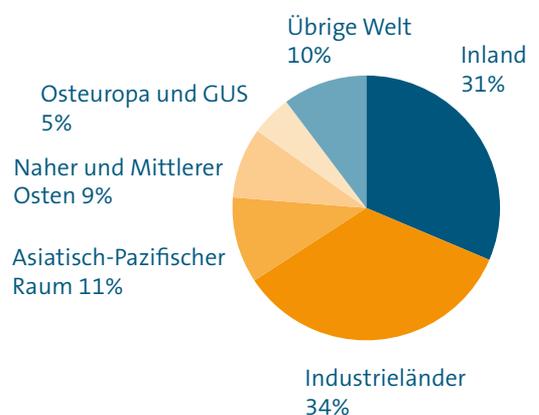
Gesamt-Auftragseingang nach Anlagenarten 2022



Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Abbildung 3

Gesamt-Auftragseingang nach Regionen 2022



Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Großanlagenbau – Portrait einer weltweit bedeutenden Branche

Großanlagenbauer im Sinne der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau (AGAB) sind Unternehmen mit der Fähigkeit, auf Basis umfassender Kenntnis des verfahrenstechnischen Prozessablaufs ein- oder mehrmals jährlich kundenspezifische Industrieanlagen im Wert von jeweils mindestens 25 Millionen Euro zu bauen.

Großanlagenbau ist die gesamtverantwortliche Kombination und Integration verschiedener Lieferungen und Leistungen zu einem funktionsfähigen System (Industrieanlage) zur Bewirkung eines Prozessablaufs, der verschiedene, miteinander verbundene, Prozessschritte umfasst. Zu den Lieferungen des Großanlagenbaus gehören im wesentlichen Teilanlagen, Maschinen, Apparate, Komponenten, verbindende Elemente (z.B. Gerüste, Rohrleitungen, Verkabelungen) sowie Software, zu den Leistungen etwa Dokumentation und Schulung, Finanzierung, Herstellung und weltweiter Einkauf, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Konstruktion, Lieferung, Montage sowie Planung. Dementsprechend zählen beispielsweise die Hersteller von Kraftwerken, Stahlfabriken und Chemieanlagen zum Großanlagenbau. Insgesamt liefert die Branche Anlagen an über zwanzig unterschiedliche Industriebereiche.

Die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft akquirieren einen Auftragseingang von rund 17 Milliarden Euro (Durchschnitt der Jahre 2020 bis 2022) und haben einen Weltmarktanteil von ca. 15 Prozent. Sie beschäftigen in Deutschland und Österreich rund 50.000 hochqualifizierte Mitarbeiter (davon allein ein Drittel Ingenieure) und üben mit einer Zulieferquote von ca. 75 Prozent einen beträchtlichen Mitnahmeeffekt auf den mittelständischen Maschinen- und Anlagenbau aus. Von den Projekten hängen etwa 150.000 weitere Arbeitsplätze in zuliefernden Unternehmen ab. Die VDMA-Großanlagenbauer pflegen Kontakte zu Kunden in nahezu allen Ländern der Welt und lieferten in den letzten Jahren über vier Fünftel ihrer Erzeugnisse ins Ausland. Die bedeutendsten Abnehmerregionen sind Westeuropa, Nordamerika, Ostasien mit China, Indien und der Mittlere Osten. Mit der Erschließung neuer und der Pflege entwickelter Märkte leistet die Branche einen erheblichen Beitrag zur Anbahnung und Erhal-

tung deutscher Wirtschaftsbeziehungen im Ausland. Häufig ist sie Pionier der industriellen Entwicklung aufstrebender Regionen und Wegbereiter für die nachfolgende Exportwirtschaft.

Mit der Errichtung von Anlagen zur Produktion von Nahrungsmitteln, Textilien oder Baustoffen sowie zur Wasser- und Abwasserbehandlung und Energieerzeugung ist der Großanlagenbau maßgeblich am Aufbau der menschlichen Grundversorgung beteiligt. Anlagen zur Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen ermöglichen die Nutzung des natürlichen Reichtums von Regionen. Schließlich legt der Großanlagenbau auch die Grundlage für hochentwickelte Industrieproduktionen, z.B. von pharmazeutischen Erzeugnissen, Halbleitern oder Energiespeichern. In allen Sektoren setzen die Unternehmen Maßstäbe in der Stoff- und Energieeffizienz sowie der Nachhaltigkeit ihrer Produkte. Sie sind damit Partner der Industrie bei der Gestaltung der globalen Energie- und Mobilitätswende und setzen das Fundament für den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft.

Neben der weltweiten Präsenz zählen Technologieführerschaft und Innovationskraft sowie die Fähigkeit zur Entwicklung und Realisierung kundenspezifischer Gesamtlösungen, die auch Finanzierungen einschließen, zu den Tragpfeilern der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der AGAB-Mitglieder. Auch sind die Unternehmen in der Lage, Technologien vom Labormaßstab in ein industrielles Format zu skalieren. Die Unternehmen gehören zu den Weltmarktführern in der Herstellung industrieller Produktions- und Energieerzeugungsanlagen und bewegen sich auf Märkten mit überwiegend wachsender Nachfrage. Die steigende Weltbevölkerung, die Qualitätsansprüche der Verbraucher sowie ein zunehmendes Nachhaltigkeitsbewusstsein werden auch zukünftig für einen weltweiten Neu- und Ersatzbedarf an Produktionskapazitäten für Energie, hochwertige Roh- und Grundstoffe und kohlenstofffreie Produktionstechnologien sorgen. Wenig beeinflusst von Schwankungen und teils kurzlebigen Trends der Konsumgüterindustrien ist der Großanlagenbau damit eine auf lange Sicht wertstabile und wertschaffende Branche.

Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau



Lagebericht 2022/2023

Driving the Transformation to Net Zero

Beiträge zum Industriebau





Inhalt

Vorwort	5
Das Wichtigste in Kürze	6
Geschäftsentwicklung	8
Marktumfeld und Trends im Großanlagenbau	14
Positionen des VDMA-Großanlagenbaus zur Außenwirtschaftspolitik	23
Positionen des VDMA-Großanlagenbaus zur Steuer- und Arbeitsmarktpolitik	27
Geschäftsaussichten und Branchenberichte	29
Chemieanlagen	30
Hütten- und Walzwerke	35
Papier- und Zellstoffanlagen	41
Statistischer Anhang	44
Glossar	48



Lagebericht 2022/2023

Vorwort

Das letzte Jahr zeigte wie kaum ein anderes, dass Unbeständigkeit, Unsicherheit, Komplexität und Mehrdeutigkeit das Umfeld der Weltwirtschaft bestimmen. Mehrere Herausforderungen globaler Tragweite erschwerten das Exportgeschäft in dieser „VUCA-Welt“: Geopolitische Verwerfungen, hoch volatile Rohstoff- und Energiepreise, Lieferengpässe, eine durch die Pandemie veränderte Arbeitswelt, der fortschreitende Klimawandel und nicht zuletzt der Angriffskrieg Russlands in der Ukraine.

Trotz der widrigen Umstände gelang es den Mitgliedern der VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau 2022 einen Branchenumsatz von 15,0 Milliarden Euro und damit ein Plus von 14 Prozent gegenüber dem Vorjahr zu verbuchen. Die Auftragseingänge lagen mit 21,0 Milliarden Euro zwar um marginale 0,8 Prozent unter dem Niveau von 2021. Die Bestellungen haben die sehr gedämpften Erwartungen, die noch im Frühjahr 2022 im Großanlagenbau vorherrschten, aber bei Weitem übertroffen. Die Unternehmen reagieren auf die Herausforderungen mit Innovationen, zunehmender Flexibilität, aber auch mit Risikostreuung. Nur so können sie zu Gestaltern der Transformation werden, die dringend benötigt wird. Ein Beispiel für den Wandel ist das weltweit erste klimaneutrale Stahlwerk, das derzeit in Schweden gebaut wird.

Dies ist jedoch erst der Anfang. Wenn die Länder weltweit ihre angekündigten Energie- und Klimazusagen vollständig umsetzen, führt dies bis 2030 zu einem Markt für saubere Energietechnologien von rund 650 Milliarden US-Dollar pro Jahr, was einer Verdreifachung des heutigen Volumens entspricht. Hierdurch bieten sich dem Großanlagenbau enorme Chancen, neue Verfahren zu implementieren, um die Kunden zu einer ressourcenschonenden Produktion zu befähigen.

Zur nachhaltigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit braucht es aber auch die Unterstützung seitens der Politik. Der VDMA fordert schon länger Reformen, insbesondere bei den Regelungen zur Besteuerung und Indeckungnahme der Exporte des Großanlagenbaus. Es bleibt abzuwarten, wie die von Bundesminister Robert Habeck angekündigte „transformative Angebotspolitik“ ausgestaltet wird. Prinzipiell ist es zu begrüßen, wenn statt auf Sanktionen auf Anreize gesetzt wird. Die Frage ist, welche Leitplanken dadurch von der Politik gesetzt werden. Wesentlich sind die formulierten Ziele der Klimaneutralität und Wettbewerbsfähigkeit. Die möglichen Wege dahin sind technologieneutral und unter Einbeziehung von Brückentechnologien (z.B. blauer Wasserstoff) zu formulieren. Denn nur dadurch kann aus der vollen Innovationskraft des europäischen Großanlagenbaus geschöpft werden.

Frankfurt, März 2023

Der Vorstandsvorsitzende

Jürgen Nowicki

Der Geschäftsführer

Dr. Harald Weber

Das Wichtigste in Kürze

Konjunktur 2022

- Die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau (AGAB) verbuchten an ihren europäischen Stammsitzen im Jahr 2022 Aufträge im Wert von 21,0 Milliarden Euro – 0,8 Prozent weniger als im Vorjahr (2021: 21,2 Milliarden Euro).
- Die Bestellungen im Inland stiegen auf 6,6 Milliarden Euro (2021: 3,2 Milliarden Euro) und damit auf den höchsten Wert seit 2011. Grund hierfür waren Megaaufträge für die Netzanbindung mehrerer Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee im Gesamtwert von 4,7 Milliarden Euro.
- Die Auslands-Auftragseingänge lagen mit 14,4 Milliarden Euro um 20 Prozent unter dem Niveau des Vorjahres (2021: 18,0 Milliarden Euro). Dieser Rückgang ist auf das Wegbrechen des russischen Marktes und ein schwaches Asiangeschäft zurückzuführen. In den USA, in Großbritannien und in der EU stiegen die Aufträge hingegen auf Rekordniveau. Zuwächse wurden ferner aus dem Mittleren Osten sowie aus Schwellenländern wie etwa Brasilien und Indien gemeldet.

Allgemeines Marktumfeld

- Während die Nachfrage nach Anlagen 2022 stabil blieb, gingen vom Angebot dämpfende Effekte aus: Der Mangel an Mikrochips, Kostensteigerungen für Energie und Rohstoffe sowie fehlende Fachkräfte führten zu Verzögerungen bei der Projektabwicklung. Die daraus entstehenden Herausforderungen besprechen Anlagenbauer und Kunden transparent miteinander, um faire kommerzielle Lösungen für alle Beteiligten zu finden.
- Preisschwankungen für Zulieferungen und die hohe Inflation erschweren die Kalkulation von Großprojekten. Projektverträge, bei denen Lieferungen und Leistungen nach tatsäch-

lichem Aufwand abgerechnet werden, nehmen daher zu; die Akzeptanz von pauschalen Festpreisvereinbarungen schwindet aufgrund von Risikoüberlegungen hingegen zusehends.

- Die ambitionierte Klimaschutzpolitik in Europa und anderen Teilen der Welt bietet dem VDMA-Großanlagenbau Chancen, neue Anlagen auf den Markt zu bringen, um die Kunden zu einer ressourcenschonenden Produktion zu befähigen. Die Branche ist damit Wegbereiter des globalen Übergangs zur Klimaneutralität.

Trends in den Unternehmen

- Der Großanlagenbau steigert seine Produktivität auf vielfältige Weise: Die Unternehmen stärken ihre methodischen Kompetenzen im Projekt- und Risikomanagement, im Engineering sowie in der globalen Beschaffung, sie setzen auf die Digitalisierung und Virtualisierung von Prozessabläufen und nutzen innovative Technologien wie etwa Drohnen und Roboter, um Abläufe auf Baustellen zu beschleunigen und sicherer zu machen.
- Ein weiterer Hebel ist die Modularisierung von Anlagen und Großkomponenten. Dabei geht es um mehr als um die Verlagerung von Arbeiten von Baustellen an sichere Orte. Veränderte Mengengerüste, alternative Vertragsmodelle sowie neue Ideen bei der Arbeitsteilung tragen ebenfalls zum Erfolg effizienter Modularisierungskonzepte bei.
- Bei der Gewinnung von Fachkräften setzt der Großanlagenbau neben bewährten Methoden auch auf alternative Vorgehensweisen. Hierbei haben sich die Ansprache von Quereinsteigern oder die Zusammenarbeit mit Studienabbrechern in der Praxis bewährt. Darüber hinaus bieten künstliche Intelligenz und virtuelle Realitäten sowie die Gründung von diversen Teams weitere Ansatzpunkte, um Arbeitskräfte zu unterstützen und Entscheidungsprozesse zu vereinfachen.

Politische Positionen

- Die hohe Veränderungsgeschwindigkeit der Weltwirtschaft bleibt eine Herausforderung für die Außenwirtschaftsförderung, immerhin: Die nationale und europäische Politik hat anerkannt, dass der OECD-Konsensus stark modernisierungsbedürftig ist. Insbesondere die Vorgaben für die Kreditkonditionen haben die Wettbewerbsfähigkeit im Projektgeschäft stark eingeschränkt. Der hohe Finanzierungsbedarf für die globale Transformation zum klimaneutralen Wirtschaften bei steigendem Wettbewerb der Systeme hat den Zeitdruck für eine grundlegende Reform aber nochmals erhöht.
- Im Juni 2023 soll ein neues OECD-Übereinkommen geschlossen werden. Es geht um flexiblere Tilgungskonditionen für Kredite sowie darum, ein breiteres Spektrum klimafreundlicher Transaktionen durch großzügigere Bedingungen für Finanzierungen zu unterstützen. Dazu soll das Sektorabkommen des Konsensus über erneuerbare Energien, Klimaschutz, Anpassung an den Klimawandel und Wasserprojekte (CCSU) erweitert werden. Das CCSU bietet Projekten des Großanlagenbaus, die in diesen erweiterten Anwendungsbereich fallen, die Chance, mit wettbewerbsfähigeren Finanzierungen zu punkten.
- Der VDMA-Großanlagenbau begrüßt den Ansatz, den OECD-Konsensus zu flexibilisieren. Da Änderungen im Regelwerk auch in EU-Recht überführt werden müssen, ist keine weitere Zeit zu verlieren. Die Reform eines Sektorabkommens kann aber nur der erste Schritt sein. Der VDMA unterstützt den Bund und die EU deshalb in ihrem Ziel, den gesamten OECD-Konsensus zu reformieren, wie zuletzt im März 2022 vom Europäischen Rat erklärt.
- Der tiefgreifende Wandel in der Arbeitswelt nach der Pandemie verlangt nach neuen steuerlichen Rahmenbedingungen. Das stark genutzte mobile Arbeiten birgt bei Grenzüberschreitung die Gefahr, ungewollt steuerliche Betriebsstätten im Ausland zu begründen. Die den Großanlagenbau prägenden zeitintensiven Baustellen führen aber schon jetzt zu einer Vielzahl steuerlicher Betriebsstätten im Ausland und somit zu erheblichem administrativem Aufwand. Zusätzliche steuerliche Betriebsstätten sollten deshalb erst nach Ablauf einer bestimmten Anzahl mobiler Arbeitstage im Ausland entstehen, um weiteren Aufwand durch ungewollte Lohnsteuerverpflichtungen in anderen Staaten zu vermeiden. Nationale Regelungen sind dazu allein aber nicht ausreichend. Der VDMA-Großanlagenbau drängt deshalb auf ein international abgestimmtes Vorgehen – mindestens innerhalb der EU, idealerweise zwischen den OECD-Mitgliedstaaten.

Ausblick 2023

- Die meisten AGAB-Mitglieder rechnen 2023 mit konstanten oder sogar steigenden Umsätzen und sind im Hinblick auf den Auftragseingang überwiegend optimistisch.
- Die generelle Zuversicht speist sich vor allem aus der Tatsache, dass der VDMA-Großanlagenbau seinen Kunden Technologien für die Dekarbonisierung industrieller Prozesse anbieten kann. Diese Lösungen sind in Nordamerika, Westeuropa und im Mittleren Osten derzeit besonders gefragt. Darüber hinaus bauen die Unternehmen ihr Servicegeschäft konsequent aus und beteiligen sich mit dem Bau von Anlagen für das Recycling von Wertstoffen aktiv am Aufbau einer Kreislaufwirtschaft in Europa.
- Hinsichtlich der Zukunft des chinesischen Markts herrscht in Teilen der Mitgliedschaft Skepsis vor, insbesondere was das Neuanlagen- und Großprojektgeschäft sowie die Möglichkeiten zur Beschaffung angeht.

Geschäftsentwicklung

Die von den Mitgliedern der VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau (AGAB) 2022 im Inland verbuchten Auftragseingänge lagen mit 21,0 Milliarden Euro um 0,8 Prozent unter dem Niveau des Vorjahres (2021: 21,2 Milliarden Euro). Dieser marginale Rückgang kann angesichts eines von Inflation, Energieknappheit und Lieferengpässen geprägten Marktumfelds als Erfolg gewertet werden. In jedem Fall haben die Bestellungen die sehr gedämpften Erwartungen, die nach dem Überfall Russlands auf die gesamte Ukraine im Frühjahr 2022 im Großanlagenbau herrschten, bei Weitem übertroffen.

Dank einer Reihe von Großaufträgen aus dem Energiesektor erzielten die AGAB-Mitglieder im Inland im vergangenen Jahr die höchsten Bestellungen seit 2011. Im Ausland gab es hingegen Rückgänge. Diese sind überwiegend auf das Wegbrechen des russischen Marktes und ein

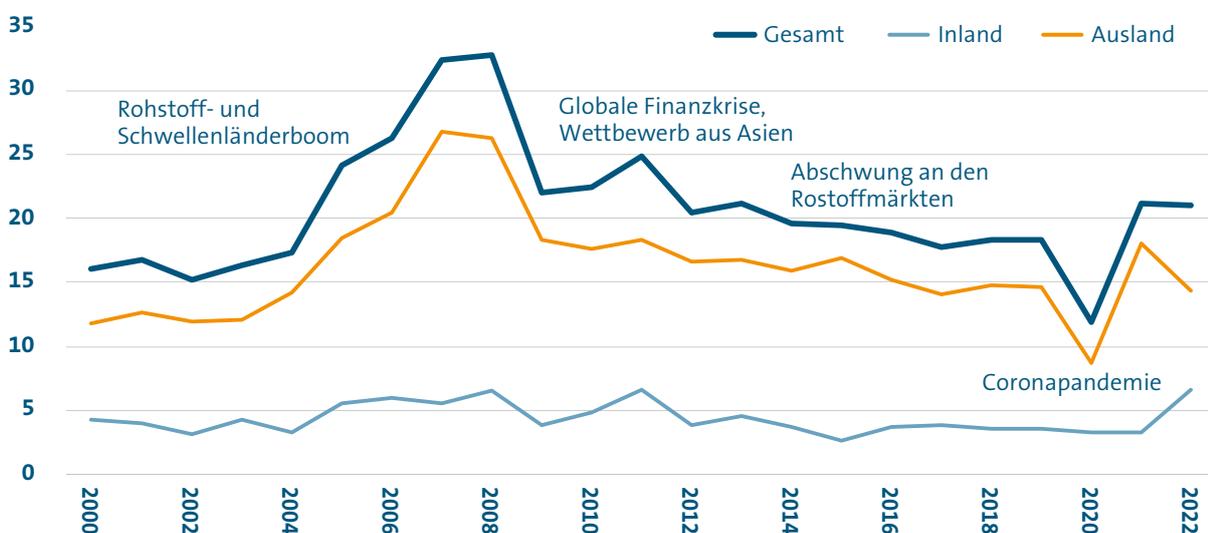
schwaches Asiengeschäft zurückzuführen. In den USA, in Großbritannien und in der EU stiegen die Aufträge hingegen auf Rekordniveaus. Dazu beigetragen hat, dass die VDMA-Großanlagenbauer ihren Kunden Technologien für eine nachhaltige Energieversorgung und die Dekarbonisierung industrieller Prozesse anbieten konnten, die in Westeuropa, Nordamerika und im Mittleren Osten derzeit besonders gefragt sind.

Der Branchenumsatz stieg 2022 in Folge des hohen Bestelleingangs aus dem Vorjahr um 14 Prozent auf 15,0 Milliarden Euro (2021: 13,3 Milliarden Euro). In dieser Kennzahl spiegeln sich angesichts der Langfristigkeit des Geschäfts überwiegend zurückliegende Aufträge aus vergangenen Jahren wider. Als Indikator zur Beurteilung der aktuellen Marktentwicklung ist der Umsatz im Großanlagenbau insofern ungeeignet und wird im Folgenden nicht berücksichtigt.

Abbildung 4

Auftragseingang im VDMA-Großanlagenbau 2000 bis 2022

in Milliarden Euro

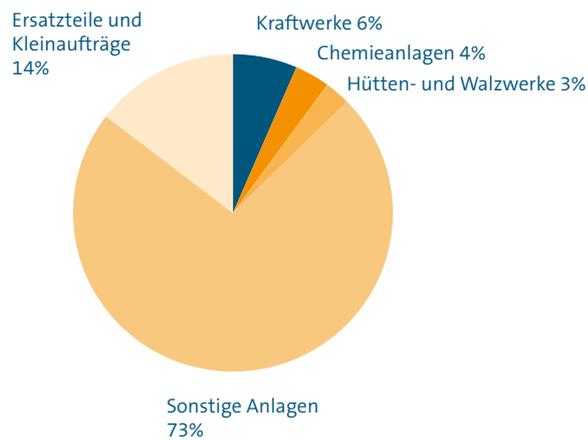


Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Abbildung 5

Inlands-Auftragseingang nach Anlagenarten 2022

in Prozent



Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Auftragseingänge im Inland nahe am historischen Rekord von 1993

Die Bestellungen im Inland legten 2022 auf 6,6 Milliarden Euro (2021: 3,2 Milliarden Euro) und damit auf den höchsten Wert seit 2011 zu. Zuvor war das Niveau nur in den Boomjahren nach der Wiedervereinigung höher gewesen. Damals hatte eine Vielzahl von Aufträgen für neue Kraftwerke sowie für die Instandsetzung von älteren Industrieanlagen die Orderbücher gefüllt; der Spitzenwert wurde 1993 mit 7,4 Milliarden Euro erreicht.

Auslöser für den aktuellen Aufschwung waren Megaaufträge für die Netzanbindung mehrerer Offshore-Windparks in der Nordsee im Gesamtwert von 4,7 Milliarden Euro. Alle Projekte zusammengenommen ermöglichen den Transport von 5,8 Gigawatt (GW) Windstrom ins deutsche Stromnetz, wodurch die Leistung von 4 bis 5 herkömmlichen Kernkraftwerken ersetzt werden könnte. Die Anbindungssysteme werden bereits ab 2029 Strom übertragen und somit Deutschlands beschleunigte Ziele der Energiewende unterstützen.

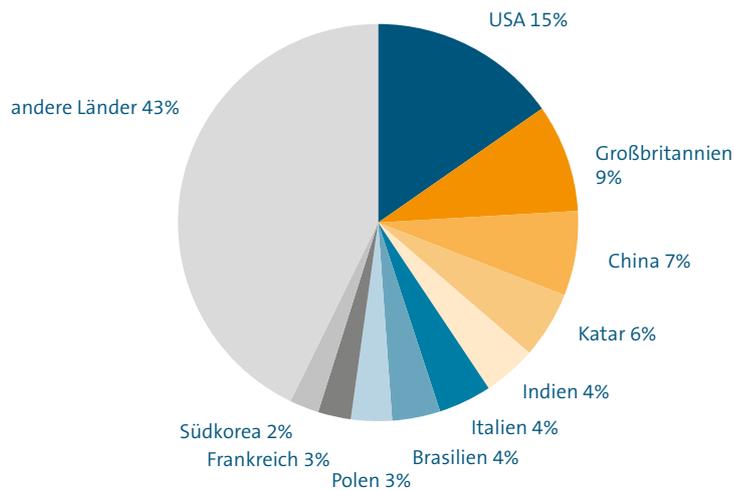
Im Kraftwerksbau war die Entwicklung im Berichtsjahr weniger spektakulär. Die Bestellungen stiegen 2022 zwar leicht auf 429 Millionen Euro (2021: 416 Millionen Euro), sie lagen damit aber deutlich unter dem Durchschnittswert der vergangenen Dekade von rund einer Milliarde Euro. Der bevorstehende Atomausstieg, das absehbare Ende der Kohleverstromung und Unsicherheiten über die Zukunft des Energieträgers Erdgas sind wesentliche Gründe für die Investitionszurückhaltung im Bereich der thermischen Energieerzeugung im Inland.

Mehrere Großaufträge aus der Petrochemie sowie der Öl- und Gasindustrie führten im Chemieanlagenbau (inklusive Luftzerlegung und Gaserzeugung) zu einem Auftragswachstum um 47 Prozent auf 234 Millionen Euro (2021: 159 Millionen Euro) – das ist der höchste Wert in diesem Segment seit 2012. Sinkende Ordereingänge wurden hingegen aus dem Zementanlagenbau (-67 Prozent), dem Hütten- und Walzwerksbau (-64 Prozent) sowie dem Papier- und Zellstoffanlagenbau (-35 Prozent) gemeldet.

Abbildung 6

Auslands-Auftragseingang nach Ländern 2022

in Prozent



Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Auslandsgeschäft leidet unter dem Wegfall des russischen Marktes

Die Auslands-Auftragseingänge lagen 2022 mit 14,4 Milliarden Euro um 20 Prozent unter dem Niveau des Vorjahres (2021: 18,0 Milliarden Euro). Dieser Rückgang ist überwiegend auf den nahezu völligen Wegfall des russischen Marktes zurückzuführen. Der um das Russlandgeschäft bereinigte Auslands-Auftragseingang – verglichen werden hierbei die Buchungen der Jahre 2022 und 2021 ohne die Bestellungen aus Russland – stieg hingegen um 23 Prozent.

Besonders erfolgreich waren die VDMA-Großanlagenbauer im vergangenen Jahr in den Industrieländern. Erstmals seit dem Rekordjahr 2008 verbuchten die Unternehmen dort wieder Aufträge im Wert von mehr als 7 Milliarden Euro. Zuwächse meldeten die Mitglieder darüber hinaus aus dem Mittleren Osten sowie aus Schwellenländern wie etwa Brasilien und Indien. Schwächer war die Nachfrage aus dem asiatisch-pazifischen Raum. Großaufträge, wie sie noch 2021 von Kunden aus China, Südkorea und Taiwan vergeben wurden, blieben diesmal aus. Infolge der hohen Inlandsbestellungen sank der Auslandsanteil im Berichtszeitraum auf 69 Prozent (2021: 85 Prozent).

Nachfrage aus den Industrieländern steigt signifikant

Die Auftragseingänge aus den Industrieländern – darunter versteht dieser Bericht die Staaten Westeuropas und Nordamerikas sowie Australien, Neuseeland, Japan und Südafrika – stiegen im Berichtszeitraum um 88 Prozent auf 7,2 Milliarden Euro (2021: 3,8 Milliarden Euro). Diese Summe liegt signifikant über dem langjährigen Durchschnittswert von 4,5 Milliarden Euro und ist ein Indiz für die Anpassungsfähigkeit des Großanlagenbaus an die veränderten Marktbedingungen.

Die am Auftragseingang gemessen wichtigste Marktregion war Westeuropa. Die Nachfrage stieg hier von 2,5 Milliarden Euro (2021) auf 4,2 Milliarden Euro (2022). Vor allem in großen Ländern wie etwa Großbritannien und Italien wurden wesentlich mehr Aufträge vergeben als im Vorjahr. Darunter waren Bestellungen für Kraftwerkstechnik und ein Großauftrag für den Bau einer Stromverbindung, mit der Windstrom aus Deutschland nach Großbritannien transportiert werden soll. Durch dieses Projekt werden zwei der größten europäischen Energiemärkte miteinander verbunden und ein Stromaustausch von 1,4 GW ermöglicht.

In Nordamerika stieg die Nachfrage in Relation zum Vorjahr (2021: 1,1 Milliarden Euro) um mehr als das Doppelte auf 2,4 Milliarden Euro. In den USA erreichten die Auftragseingänge mit 2,2 Milliarden Euro sogar einen Rekordwert – die Vereinigten Staaten waren damit 2022 der wichtigste Absatzmarkt für den VDMA-Großanlagenbau weltweit. Die Bestellungen verteilten sich auf eine Vielzahl von Branchen, wobei der Kraftwerksbau und der Hütten- und Walzwerksbau von der Vergabe von Großprojekten profitierten. Ein Auftrag zum Bau eines Stahlwerks in West Virginia im Wert von mehreren 100 Millionen Euro war eines der Highlights.

Weniger Geschäft in Asien wegen ausbleibender Großaufträge

Die Bestellungen aus dem asiatisch-pazifischen Raum – nach AGAB-Definition sind das die Länder China, Hongkong, Nord- und Südkorea, die Mongolei, Taiwan sowie die ASEAN-Staaten – sanken 2022 um 39 Prozent auf 2,2 Milliarden Euro (2021: 3,6 Milliarden Euro).

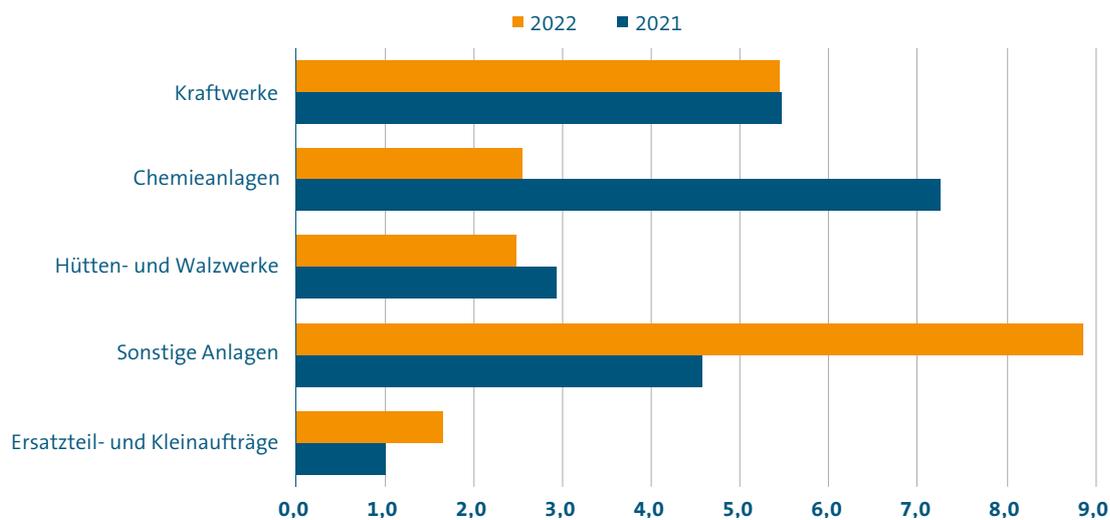
Die Nachfrage nach Großanlagen in China fiel im Berichtszeitraum um 11 Prozent auf 993 Millionen Euro (2021: 1,1 Milliarden Euro). Die Volksrepublik war damit der drittwichtigste Auslandsmarkt für den VDMA-Großanlagenbau. Großprojekte wurden allerdings nur in wenigen Fällen beauftragt. Die Mitglieder der AGAB profitierten vielmehr von Aufträgen für den von Nachhaltigkeitsmotiven getriebenen Umbau von Anlagen sowie vom Ausbau der Elektromobilität in China. Hierdurch stieg die Nachfrage nach Anlagen für die Produktion von Leichtbauwerkstoffen (z.B. Aluminium, Carbonfasern) und Batterie-Separator-Folien, nach Lackieranlagen sowie nach Anlagen zur Herstellung und zum Recycling von Batterien.

In anderen asiatischen Ländern mussten die Mitglieder der AGAB auf Grund fehlender Großaufträge zum Teil hohe Bestellrückgänge hinnehmen, etwa in Südkorea (341 Millionen Euro; -47 Prozent) und Taiwan (235 Millionen Euro; -62 Prozent). In Südostasien sanken die Auftragseingänge um 60 Prozent auf 410 Millionen Euro (2021: 1,0 Milliarden Euro). Die wichtigsten Märkte in der ASEAN-Region waren Indonesien und Vietnam mit Bestellungen von jeweils rund 150 Millionen Euro.

Abbildung 7

Gesamt-Auftragseingang nach Anlagenarten 2022 und 2021

in Milliarden Euro



Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Erholung im Nahen und Mittleren Osten setzt sich fort

Die Nachfrage nach Großanlagen im Nahen und Mittleren Osten stieg im Berichtszeitraum um 50 Prozent auf 1,8 Milliarden Euro (2021: 1,2 Milliarden Euro). Die Auftragseingänge liegen damit nach wie vor deutlich unter den Spitzenwerten der 2000er-Jahre, was nicht zuletzt mit der starken Konkurrenz durch asiatische Anlagenbauer sowie dem in Teilen instabilen politischen Umfeld (z.B. Syrien, Irak) und westlichen Wirtschaftssanktionen (z.B. Iran, Afghanistan) zusammenhängt.

Immerhin ist seit mehreren Jahren ein zwar langsamer, doch kontinuierlicher Aufwärtstrend im Hinblick auf die Bestelleingänge und die Projektaktivität festzustellen. Ein Grund hierfür ist die Tatsache, dass immer mehr Länder aus der Golf-Region in den nachhaltigen Umbau ihrer Industrien und Gesellschaften investieren

und sich – neben dem weiterhin wichtigen Export von Öl und Flüssiggas – als Partner für die Lieferung von erneuerbaren Energien, wie etwa grünem Wasserstoff und grünem Ammoniak, positionieren.

Dieser Trend eröffnet dem VDMA-Großanlagenbau Chancen, mit seiner Kompetenz im Bereich der Dekarbonisierung bei den Kunden am Persischen Golf neues Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit aufzubauen. Der im vergangenen Jahr von einem Mitglied der AGAB gewonnene Auftrag zum Bau einer Großanlage zur Herstellung von blauem Ammoniak in Katar ist in diesem Zusammenhang eine wichtige Referenz. Im Zuge dieses Projekts stieg Katar 2022 mit Bestellungen in Höhe von 782 Millionen Euro (2021: 78 Millionen Euro) zum bedeutendsten Kundenland in der Region auf, gefolgt vom Irak mit 248 Millionen Euro, dem Oman mit 222 Millionen Euro und Saudi-Arabien mit 203 Millionen Euro.

Dramatischer Nachfrageeinbruch in Russland und der Ukraine

Bedingt durch den nahezu kompletten Ausfall des russischen Marktes gingen die Bestellungen aus Osteuropa und der GUS – das sind die osteuropäischen EU-Mitglieder sowie die Länder des Balkans und der ehemaligen Sowjetunion – im Berichtszeitraum um 85 Prozent auf 1,0 Milliarden Euro (2021: 6,9 Milliarden Euro) zurück. Einen ähnlich starken Einbruch hatte es seit Beginn der statistischen Erhebungen im Jahr 1969 in keiner der erfassten Wirtschaftsregionen gegeben.

Aufgrund der Wirtschaftssanktionen gegen Russland sowie Weißrussland sind die Geschäfte mit diesen Ländern mittlerweile völlig zum Erliegen gekommen, woran sich auf absehbare Zeit wohl nichts ändern wird. Vom Krieg stark betroffen ist auch die Nachfrage aus der Ukraine, die 2022 bei lediglich 2 Millionen Euro (2021: 74 Millionen Euro) lag. Es besteht jedoch kein Zweifel, dass nach Ende des Konflikts Investitionen in Milliardenhöhe notwendig sein werden, um die zerstörte industrielle Basis des Landes wiederherzustellen. Der VDMA-Großanlagenbau könnte beim Wiederaufbau wichtige Beiträge leisten. Schließlich sind einige AGAB-Mitglieder langjährige Partner der ukrainischen Wirtschaft und haben in der Vergangenheit bereits große Industrieanlagen geliefert.

Die Entwicklung in den übrigen Märkten konnte den extremen Auftragseinbruch im Russland-Geschäft bei weitem nicht kompensieren, auch wenn die Bestellungen aus den GUS-Staaten (ohne Russland und Weißrussland) und Osteuropa zusammengenommen im Berichtszeitraum im Vergleich zu 2021 um 71 Prozent stiegen. Das wichtigste Kundenland war Polen. Dort wurden 2022 Auftragseingänge in Höhe von 477 Millionen Euro (2021: 120 Millionen Euro) verbucht. Darunter waren mehrere Großaufträge für den Bau von Kraftwerken sowie von Anlagen zur Luft- und Gasverflüssigung.

Übrige Welt: Mehr Bestellungen aus Brasilien und Indien

In der Rubrik „Übrige Welt“ sind alle Staaten zusammengefasst, die keiner der vier zuvor genannten Gruppen zuzuordnen sind. Dazu zählen Afrika (ohne Südafrika), Süd- und Mittelamerika, Südasien mit Indien, die Türkei und Ozeanien. Die Bestellungen in dieser Ländergruppe reduzierten sich 2022 gegenüber dem Vorjahr auf 2,1 Milliarden Euro (2021: 2,4 Milliarden Euro).

Die bedeutendsten Märkte waren Indien mit Bestellungen in Höhe von 621 Millionen Euro (2021: 471 Millionen Euro) und Brasilien mit 561 Millionen Euro (2021: 396 Millionen Euro). Während die VDMA-Großanlagenbauer in Brasilien vor allem vom Ausbau der Energieversorgung profitierten, steigerten indische Kunden ihre Investitionen in Anlagen zur Metallerzeugung deutlich. In dieser Teilbranche wurden 2022 Aufträge im Wert von rund 400 Millionen Euro gemeldet, u.a. für die Lieferung eines Hochleistungskaltwalzwerks für Aluminiumbreitband sowie für technologieorientierte Services, durch die die Lebensdauer von Anlagen verlängert und die Produktqualität verbessert werden soll.

Die Nachfrage aus anderen großen Schwellenländern war überwiegend rückläufig, so etwa aus der Türkei mit 152 Millionen Euro (2021: 464 Millionen Euro), aus Ägypten mit 46 Millionen Euro (2021: 118 Millionen Euro) und aus Pakistan mit 14 Millionen Euro (2021: 37 Millionen Euro). Hohe Inflationsraten (z.B. Türkei), die Abwertung der Inlandswährung (z.B. Ägypten) sowie Naturkatastrophen (z.B. Pakistan) hatten 2022 in diesen Ländern negative Auswirkungen auf das Projektgeschäft.

Marktumfeld und Trends im Großanlagenbau

Externe Schocks tragen zur Abkühlung der Weltkonjunktur bei

Das Wachstum der Weltkonjunktur hat sich im Verlauf des vergangenen Jahres deutlich verlangsamt: Das Expansionstempo ging nach Angaben des Internationalen Währungsfonds (IWF) von real 6,1 Prozent (2021) auf 3,4 Prozent (2022) zurück. Für 2023 rechnet der IWF mit einer weiteren Abschwächung auf 2,9 Prozent – womit der Tiefpunkt im aktuellen Konjunkturzyklus erreicht sein sollte: Für das Jahr 2024 prognostiziert der Fonds eine leichte Belebung des globalen Wachstumstempos auf 3,1 Prozent. Gründe für die erwartete weitere Abkühlung im Jahr 2023 sind das gleichzeitige Auftreten mehrerer externer Schocks, wie etwa die hohe globale Inflation und der Mangel an Mikrochips, sowie die negativen Auswirkungen des Krieges in der Ukraine, die sich vor allem auf den Märkten für Energie und Nahrungsmitteln widerspiegeln. Bremsend wirkt inzwischen auch die Geldpolitik, die angesichts eines auf breiter Front hohen Inflationsdrucks von den Notenbanken ausgesprochen rasch gestrafft wurde.

Vor allem die fortgeschrittenen Volkswirtschaften in Westeuropa und Nordamerika stehen derzeit trotz erheblicher fiskalischer Stützungsmaßnahmen vor einer Phase schwacher Konjunktur. Immerhin haben sich die konjunkturellen Perspektiven in China aufgrund des Endes der Null-Covid-Politik aufgehellt. Der IWF prognostiziert dort ein Wachstum von 5,2 Prozent (2022: 3,0 Prozent). Die globale Inflation dürfte ihren Höhepunkt mittlerweile zwar überschritten haben und dank sinkender Rohstoffpreise und abnehmender konjunktureller Anspannungen weiter zurückgehen. Der allgemeine Preisauftrieb wird aber frühestens im Verlauf des Jahres 2024 wieder auf die von der Europäischen Zentralbank und der amerikanischen Notenbank verfolgten Zielmarken von rund 2 Prozent sinken.

Vor dem Hintergrund steigender Zinsen und neuer Kapitalmarktregeln (z.B. EU-Taxonomie für nachhaltige Finanzierungen) könnten die globale Investitionsneigung und damit auch die Projektaktivität im Großanlagenbau nachlassen. Umfangreiche Konjunkturpakete wie etwa der Inflation Reduction Act in den USA sowie der politisch gewünschte Umbau des Energie- und Industriesektors in Europa lassen jedoch auch eine gegenläufige Entwicklung denkbar erscheinen, wie die aktuelle Sonderkonjunktur beim Bau klimaneutraler Stahlwerke in Europa verdeutlicht.

Leichte Entspannung an den Zuliefermärkten

Die Situation an den weltweiten Beschaffungsmärkten hat sich nach Einschätzung der Einkaufsverantwortlichen im Großanlagenbau im vergangenen Jahr leicht entspannt. Dazu beigetragen haben vor allem Preisrückgänge und bessere Verfügbarkeiten von Stahl, Aluminium und anderen Rohstoffen sowie die seit dem Frühjahr 2022 sinkenden Kosten für Seefrachten. Nach wie vor schwierig zu beschaffen sind vor allem Elektronikbauteile (u.a. Mikrochips), doch auch bei Komponenten der Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie bei bestimmten Kunststoffen gibt es immer wieder Engpässe. Erschwerend hinzu kommt ein sehr hoher Krankenstand bei vielen zuliefernden Unternehmen, was im Winterhalbjahr 2022/2023 zu einer weiteren Verknappung der globalen Fertigungskapazitäten geführt hat.

In diesem Marktumfeld sind Störungen der Projektentwicklung weiterhin an der Tagesordnung. Die Anlagenbauer erörtern die daraus entstehenden Herausforderungen transparent mit ihren Kunden und Lieferanten, um faire kommerzielle Lösungen für alle Beteiligten zu finden.

Unternehmen richten Lieferketten neu aus

Auf die hartnäckigen Engpässe in den globalen Lieferketten hat der VDMA-Großanlagenbau mit einer Neujustierung seiner Supply Chain reagiert: Zahlreiche Mitglieder wenden sich im Zuge des sogenannten Nearshorings vermehrt inländischen bzw. Lieferanten im nahegelegenen europäischen Ausland zu, sie erschließen bislang wenig beachtete Beschaffungsmärkte, um sich Alternativen – vor allem zu China – zu sichern („Second Source Strategy“) und legen Vorräte und Kapazitätspuffer an. Dadurch gelingt es, die Resilienz der Lieferketten zu stärken und flexibel auf Knappheiten und Preissignale in einzelnen Märkten zu reagieren. Gleichzeitig rückt die Frage der Nachhaltigkeit in den Einkaufsprozessen immer stärker in den Blickpunkt des Großanlagenbaus. Neben dem neuen Lieferkettensorgfaltspflichten-Gesetz wirken Vorgaben der Kunden sowie der eigenen Beschaffungsorganisationen, die sich auf die Einhaltung strenger Nachhaltigkeitsziele verpflichtet haben, als Katalysatoren dieser Entwicklung.

Großanlagenbau ermöglicht Dekarbonisierung in großem Stil

Der Großanlagenbau ist Ausrüster vieler energie- und treibhausgasintensiver Industrien wie etwa der Branchen Chemie, Stahl und Zement, die zusammen allein für über 20 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich sind. Aufgrund strenger werdender Regulierungen sind diese Sparten verpflichtet, den Ausstoß klimaschädlicher Gase signifikant zu senken. In Europa geschieht dies vor dem Hintergrund des EU-Klimagesetzes, in dem das Ziel festgelegt wurde, die Netto-Treibhausgasemissionen bis ins Jahr 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 zu senken und den Bruttoendverbrauch aus erneuerbaren Energien gleichzeitig auf 45 Prozent zu steigern.

Bis 2050 will die EU sogar zur ersten klimaneutralen Region der Welt werden und damit den europäischen Green Deal verwirklichen. Mittlerweile folgen viele, auch große Volkswirtschaften, den EU-Plänen: Unter anderem Japan, Südkorea, Kanada, Großbritannien und die USA planen ebenfalls, bis 2050 klimaneutral zu sein.

Dem im VDMA organisierten Großanlagenbau bieten sich dadurch enorme Chancen, neue Anlagen und Verfahren auf den Markt zu bringen und die Kunden zu einer ressourcenschonenden Produktion zu befähigen. Die Branche ist damit einer der Wegbereiter der globalen Energie- und Mobilitätswende und trägt wesentlich zum gesellschaftlichen Ziel einer nachhaltigen Industrieproduktion bei. Schließlich wären viele der ambitionierten CO₂-Minderungsziele im Klimaschutz ohne wesentliche Beiträge des VDMA-Großanlagenbaus nicht erreichbar.

Beispiele für die Leistungsfähigkeit der Branche bei der Dekarbonisierung industrieller Prozesse sind Anlagen für eine CO₂-freie Energieerzeugung, wie etwa Wasserkraftwerke, Windkraft- und Solaranlagen. Ferner setzt der Großanlagenbau Maßstäbe bei der Planung von Anlagen zum Recycling von Wertstoffen (z.B. Batterien und Papier). Auch beim Bau von Raffinerien für synthetische Kraftstoffe, bei der Lieferung von klimaneutralen Stahlwerken und Zementanlagen sowie bei Technologien für die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (CCS: Carbon Capture and Storage) zählt der VDMA-Großanlagenbau zu den globalen Nachhaltigkeitspionieren.



Durch die Planung von Anlagen zum Recycling von Wertstoffen legt der Großanlagenbau das Fundament für den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft.

Brückentechnologien für den Übergang in eine nachhaltige Wirtschaft nutzen!

Darüber hinaus liefern Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau auch Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff, der in der Energiewirtschaft der Zukunft als Energieträger sowie als Reduktionsmittel in der Stahlindustrie eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung spielen soll. Bislang fehlen allerdings noch Referenzanlagen, mit denen grüner, also mit regenerativem Strom erzeugter Wasserstoff, im industriellen Maßstab hergestellt werden kann. Vor diesem Hintergrund ist eine stärkere Akzeptanz von Brückentechnologien wie etwa CCS, blauem Wasserstoff und blauem Ammoniak unbedingt erforderlich. Schließlich kann der Übergang von einer Wirtschaftsform, die noch überwiegend auf der Nutzung fossiler Energien basiert („grau“) zu einem ausschließlich auf der Nutzung regenerativer Energien beruhenden Modell („grün“) nur über einen Mix aus grünen und aus fossilen Energieträgern mit integrierter CO₂-Speicherung und -Nutzung („blau“) gelingen.

In diesem Transformationsprozess muss der Gesetzgeber intelligente wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen vorgeben, die es den Unternehmen erlauben, nachhaltige Geschäftsmodelle zu etablieren, die auch im internationalen Wettbewerb bestehen können. Hierzu zählen etwa ein forciertes Ausbau von Infrastrukturen (z.B. Windkraftanlagen, Stromleitungen, Wasserstoff-Pipelines), die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren und die Einführung eines EU-weiten CO₂-Grenzausgleichsmechanismus, mit dessen Hilfe faire Wettbewerbsbedingungen vor allem für europäische Unternehmen aus den energieintensiven Industrien gewährleistet werden können. Auch die von der Bundesregierung geplanten Klimaschutzverträge könnten als Anschubfinanzierung einen wichtigen Beitrag zum Umbau der Industrie leisten.

Unternehmen setzen sich selbst ambitionierte Nachhaltigkeitsziele

Der Großanlagenbau ist nicht nur für seine Kunden ein wichtiger Partner bei der Dekarbonisierung von Produktionsprozessen. Vielmehr setzen sich viele Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft auch eigene, anspruchsvolle Nachhaltigkeitsziele und übernehmen damit Verantwortung für die gesamte Gesellschaft und die Umwelt. Die von den Unternehmen formulierten Meilensteine betreffen sowohl die deutschen und internationalen Standorte, die klimaneutral werden sollen, als auch die komplette Lieferkette. Da der Zulieferanteil im Großanlagenbau im Durchschnitt aller Projekte über 50 Prozent beträgt, liegt insbesondere in der globalen Supply Chain erhebliches Potenzial, um nachhaltiger zu werden, etwa durch den Einkauf von recycelten und CO₂-armen Materialien, die stärkere Nutzung umweltfreundlicher Transportmittel und Verpackungen und die Verkürzung von Lieferwegen („Nearshoring“). Um die Anforderungen an die Zulieferer zu definieren, nutzt der Großanlagenbau Instrumente wie etwa Lieferanten-Codices und Einkaufsrichtlinien, wodurch auch soziale Ziele wie etwa Menschenrechte, Inklusion, Geschlechtergerechtigkeit und faire Arbeitsbedingungen stärker Berücksichtigung finden als bislang ohnehin schon.

Das deutsche Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG), das am 1. Januar 2023 in Kraft getreten ist, regelt die menschenrechtlichen Sorgfalt- und Handlungspflichten entlang der gesamten Lieferkette detailliert. Bislang sind nur ein Teil der Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau – nämlich alle Unternehmen mit mindestens 3.000 Mitarbeitern im Inland – direkt von den neuen Regeln betroffen. Da der Kreis der Betroffenen ab 2024 größer wird (die Grenze sinkt ab 1. Januar auf Unternehmen mit mindestens 1.000 Mitarbeitern) und überdies ein europäisches Lieferkettengesetz in Vorbereitung ist, befassen sich schon jetzt nahezu alle Anlagenbauer, unabhängig von ihrer jeweiligen Mitarbeiterzahl, intensiv mit der Umsetzung der Vorgaben des LkSG.

Letztlich fordern große Industriekunden bereits heute Informationen zu Menschenrechten in Lieferketten auch vom mittelständischen Industrieanlagenbau und machen davon sogar die Einbindung in Projekte abhängig.

Entspannung an den Rohstoffmärkten gefährdet einzelne Projekte

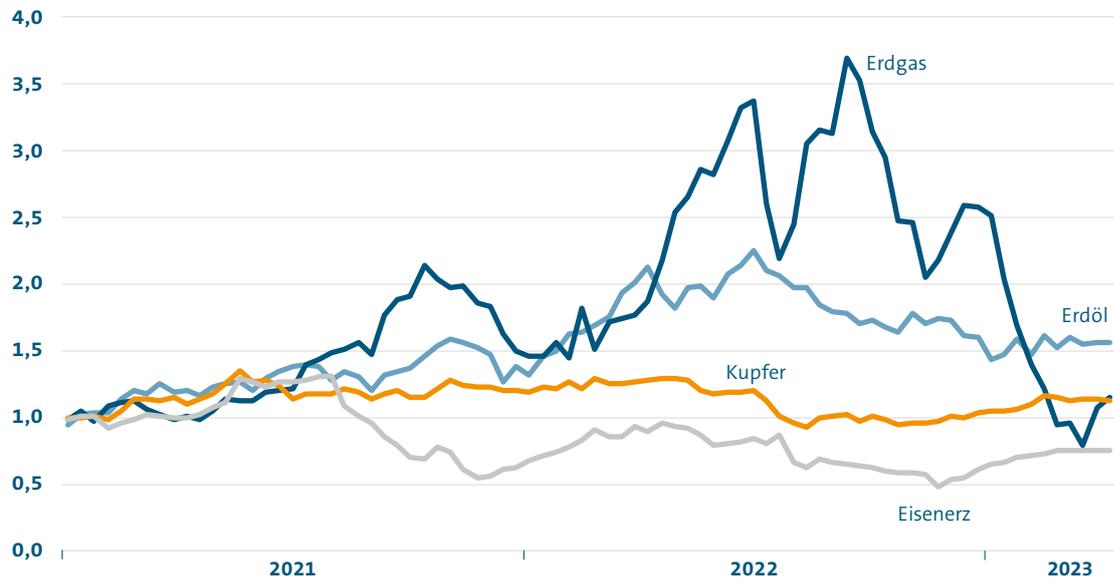
Der langfristige Trend zu steigenden Energie- und Rohstoffpreisen hatte sich im Zuge des Überfalls Russlands auf die gesamte Ukraine im Frühjahr 2022 nochmals beschleunigt. Vor allem die Preise für Nahrungsmittel und Energierohstoffe erreichten langjährige Höchststände. Mittlerweile hat sich die Situation an dem meisten Märkten entspannt. So ist der Weltmarktpreis für Erdöl (Sorte Brent) gemessen am Spitzenwert vom März 2022 um über 30 Prozent gesunken und der Preis für Erdgas ist seit August 2022 sogar um mehr als 70 Prozent zurückgegangen. Auch die Notierungen wichtiger Industriemetalle wie etwa Aluminium, Kupfer, Nickel und Zinn liegen zum Teil deutlich unter dem Niveau von März 2022, wozu vor allem die schwächere Weltkonjunktur beigetragen hat.

Aufgrund dieser Marktentwicklung haben einige Kunden, z.B. aus der Stahlindustrie und dem Rohstoffsektor, bereits erste Projekte zurückgestellt. Im Bereich der Dekarbonisierung, also etwa bei Vorhaben, die im Zusammenhang mit dem Ausbau der Elektromobilität oder der erneuerbaren Energien stehen, sind derartigen Effekte bislang hingegen nicht zu beobachten.

Abbildung 8

Preisentwicklung von Rohöl, Erdgas, Eisenerz und Kupfer

Basis Januar 2021 = 1



Quelle: finanzen.net GmbH, eigene Berechnungen

„Zeitenwende“ – Neue Märkte rücken in den Fokus des Großanlagenbaus

Die Märkte im Großanlagenbau befinden sich mehr denn je im Wandel – nicht nur wegen des Ukrainekriegs. Vielmehr war das Marktumfeld im Großanlagenbau 2022 erneut von pandemiebedingten Nachholeffekten und einer hohen Nachfrage, vor allem nach Lösungen zur Digitalisierung und Dekarbonisierung industrieller Prozesse und Anlagen, geprägt. Gleichzeitig haben starke Preisschwankungen an den Rohstoffmärkten und die hohe Inflation die Kalkulation von Großprojekten nachhaltig erschwert. Bei der Vertragsgestaltung gewinnen daher Vertragsarten, bei denen Lieferungen und Leistungen nach dem tatsächlichen Aufwand abgerechnet werden (z.B. Cost plus Fee, Reimbursable) an Gewicht; pauschale Festpreisvereinbarungen werden im aktuellen Marktumfeld bei Neubauprojekten aus Risiküberlegungen vom Anlagenbau hingegen nicht mehr akzeptiert.

Je länger der Krieg in der Ukraine dauert, desto offensichtlicher wird, dass es für den VDMA-Großanlagenbau auf lange Zeit kein Projektgeschäft in Russland geben wird. Angesichts eines Auftragsvolumens in Höhe von fast 20 Milliarden Euro, das im Zeitraum 2012 bis 2021 von russischen Kunden vergeben wurde, ist das Wegbrechen des dortigen Marktes ein empfindlicher Dämpfer für die Branche. Dessen ungeachtet haben die AGAB-Mitglieder im vergangenen Jahre Flexibilität bewiesen und sich nach dem Schock vom Februar neuen Märkten zugewandt. So eröffnet der dringend notwendige Umbau der Energieversorgung in Europa dem Anlagenbau vielfältige Möglichkeiten, etwa beim Ausbau der Windkraft und der LNG-Infrastruktur sowie dem Neubau von Elektrolyseuren und Stromnetzen. Darüber hinaus könnte der Inflation Reduction Act schon bald für einen Schub bei Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien in den USA sorgen. In China profitiert der Anlagenbau von strengen Umwelt- und Klimaschutzgesetzen, die vor allem in Aufträge für den Umbau von vorhandenen Anlagen münden.

In Indien boomt die Nachfrage aufgrund des hohen Bevölkerungswachstums und des steigenden Bedarfs an Nahrungsmitteln und Grundstoffen in vielen für den Anlagenbau relevanten Industrien. Diese Markttrends schlagen sich auch in den Auslands-Auftragseingängen der Unternehmen nieder, die – bereinigt um das Russlandgeschäft – im vergangenen Jahr um 23 Prozent zugelegt haben.

Digitalisierung, Automatisierung und künstliche Intelligenz: Der Großanlagenbau steigert seine Produktivität auf vielfältige Weise

Um in dem aktuell sehr herausfordernden Markt- und Wettbewerbsumfeld bestehen zu können und den Erwartungen der Kunden zu genügen, setzt der Großanlagenbau auf ein breites Maßnahmenbündel zur Steigerung der Produktivität. Beispielsweise stärken die Unternehmen ihre

methodischen Kompetenzen im Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement, im Engineering sowie in der globalen Beschaffung und setzen dabei auch auf die vielfältigen Möglichkeiten der Digitalisierung, die während der Pandemie schlagartig an Bedeutung gewonnen hat. Letztlich war Corona der Auslöser, um bereits vorhandene, aber selten genutzte Formen der virtuellen Zusammenarbeit als globalen Standard zu etablieren und Prozesse grundlegend neu aufzusetzen. Beispiele sind etwa die enormen Möglichkeiten der vorausschauenden Wartung, von virtuellen Audits, virtuellen Inbetriebnahmen und 3D-Rundgängen mit Möglichkeiten für eine interaktive Erkundung von Produktionsanlagen. Diese Maßnahmen haben dazu geführt, Reisekosten zu vermeiden, Wartungszyklen zu optimieren und das Risiko von Arbeitsunfällen signifikant zu senken. Sie werden auch in einer Post-Covid-Welt wichtige Ansatzpunkte für weitere Produktivitätsverbesserungen sein.

Durch den Einsatz von Robotern und Drohnen auf Baustellen sowie von virtuellen Realitäten und künstlicher Intelligenz in der Anlagenplanung und im Service gelingt es dem Großanlagenbau, seine Produktivität nachhaltig zu steigern.



Die Corona-Pandemie hat darüber hinaus die Notwendigkeit, Baustellen vermehrt autonom zu betreiben, um auf diese Weise persönliche Kontakte und Gesundheitsrisiken für Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu reduzieren, offenkundig werden lassen. In diesem Kontext spielen Roboter, Drohnen, autonome Maschinen sowie die Potenziale künstlicher Intelligenz (KI) und virtueller Realitäten (VR) eine wichtige Rolle. Diese Technologien können Aufgaben wie etwa das automatisierte Schweißen von Rohrleitungen, die Erstellung der Fortschrittsdokumentation und die Überwachung von Lagerplätzen übernehmen und somit dazu beitragen, die Qualität von Anlagen zu verbessern, Baukosten zu senken und die Engpassressource Baustellenpersonal wirksam zu entlasten. Da Bau und Montage bei großen EPC-Projekten oft mehr als 30 Prozent der Gesamtkosten ausmachen, ist das Einsparpotenzial an dieser Stelle signifikant.

Mehr Effizienz durch Vorfertigung, Vormontage und Modularisierung

Weitere, mittlerweile in der gesamten Branche etablierte Hebel zur Kostensenkung und Produktivitätssteigerung sind die Vorfertigung, Vormontage und Modularisierung von Anlagenteilen und Baugruppen in den eigenen Werkstätten oder bei qualifizierten Lieferanten. Dabei geht es um mehr als um die bloße Verlagerung von Arbeiten von Baustellen an sichere Orte. Veränderte Mengenrüste, alternative Vertragsmodelle sowie neue Ideen bei der Arbeitsteilung tragen ebenfalls wesentlich zum Erfolg effizienter Modularisierungskonzepte bei.

Zwar sind diesen Bestrebungen durch die Individualität des Geschäfts Grenzen gesetzt, jedoch hat der Großanlagenbau hierbei in der Vergangenheit bereits deutliche Erfolge erzielt und wird auch in Zukunft Potenziale nutzen. Einer Studie des VDMA zufolge lassen sich durch eine konsequente Modularisierung Einsparungen im Engineering und bei den Projektlaufzeiten von bis zu 15 Prozent realisieren. In Abhängigkeit vom Projektumfang kann dies eine Verkürzung der Abwicklungszeiten um mehrere Monate bedeuten – bei einer gleichzeitig deutlich höheren Verlässlichkeit der Zeitpläne. Ferner hat es der Großanlagenbau durch die Anwendung intelligenter Modularisierungskonzepte geschafft, die Zahl der Baustellenunfälle sowie die Qualitäts- und Fehlerkosten signifikant zu reduzieren.

Der Erfolg der hier beschriebenen vielfältigen Bemühungen um mehr Effizienz im Großanlagenbau wird jedoch durch eine immer engmaschigere staatliche Regulierung in Frage gestellt: So binden zunehmende Bürokratiepflichten in vielen Unternehmensbereichen, z.B. im Personalwesen, im Arbeitsschutz, in der Logistik und dem Einkauf, in hohem Maße finanzielle, vor allem aber knappe personelle Ressourcen, die den Anlagenbauern für die eigentliche Unternehmenstätigkeit, für Wertschöpfung und Innovationen nicht (mehr) zur Verfügung stehen. Das erweist sich gerade in Zeiten des Fachkräftemangels als Hindernis für eine effiziente Projektabwicklung. Eine stärkere Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung könnte die Erfüllung bürokratischer Pflichten erleichtern und böte enormes zeitliches und finanzielles Einsparpotenzial für Unternehmen.

Fachkräftemangel erfordert neue Denkweisen im Recruiting

Die Gewinnung und langfristige Bindung von Fachkräften wird im Zuge des demografischen Wandels in nahezu allen Wirtschaftsbereichen zu einer Aufgabe, die über die Zukunftsfähigkeit ganzer Branchen entscheidet. Diese Aussage gilt in besonderem Maße für das auf Langfristigkeit angelegte Geschäft des Großanlagenbaus, der mehr als andere Industrien auf die Erfahrung seiner Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen angewiesen ist. Mittlerweile erweist sich der Mangel an Fachkräften in nahezu allen Disziplinen als Hemmschuh für die gesamte Branche und verhindert die Bearbeitung zusätzlicher Aufträge. Verschärft wird dieser Trend im Hinblick auf potenziellen Nachwuchs durch unbesetzte Professorenstellen und sinkende Studierendenzahlen – etwa im Bereich der Verfahrenstechnik.

Um bei der Gewinnung des dringend benötigten Fachpersonals erfolgreich zu sein, kommen im Großanlagenbau verschiedene Strategien zum Einsatz. Neben klassischen Ansätzen wie etwa der Ausbildung im eigenen Unternehmen und der Kooperation mit Hochschulen nutzen einige Unternehmen sehr erfolgreich auch alternative Vorgehensweisen. Hierbei haben sich die Ansprache von Quereinsteigern, etwa aus dem Handwerk, oder die Zusammenarbeit mit Studienabbrechern („Zweite Chance“) in der Praxis bereits bewährt. Darüber hinaus rücken technische Lösungen stärker ins Blickfeld: Der Einsatz von KI, VR sowie die Automatisierung von Abläufen auf Baustellen schaffen Möglichkeiten, Arbeitskräfte zu unterstützen. Ferner könnten durch die Bildung von diversen Teams die Potenziale von älteren Arbeitnehmern, Geflüchteten, Frauen und Menschen mit Behinderung noch besser als bislang zur Geltung kommen.

Grundsätzlich ist die Spitzenstellung des VDMA-Großanlagenbaus bei der Dekarbonisierung eine Trumpfkarte im „War for Talents“. Als Wegbereiter wegweisender Projekte im Umwelt- und Klimaschutz bringt die Branche gute Voraussetzungen mit, um im Wettbewerb der Unternehmen um die besten Talente als attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen zu werden. Der Industriezweig stillt somit das Bedürfnis insbesondere der jungen Generation nach Sinnhaftigkeit der eigenen Arbeit („Purpose“).

Von „Corporate Amnesia“ zu „Corporate Memory“ – Wissensmanagement wird im demografischen Wandel wichtiger

Wissen ist eine komplexe Ressource, die maßgeblich zum Unternehmenserfolg beiträgt. Das Thema Wissensmanagement begleitet den Großanlagenbau daher bereits seit Jahrzehnten, die Arbeitsgemeinschaft hat hierzu schon in den 2000er-Jahren erste eigene Ausarbeitungen vorgelegt.

Vor dem Hintergrund der aktuellen demografischen Umbrüche gewinnt das Wissensmanagement eine neue Aktualität. Viele Unternehmen nutzen bei der Aufbereitung von Informationen auch digitale Tools, um damit einen effizienten Wissenstransfer zwischen Generationen, Regionen und internationalen Teams zu ermöglichen und den Verlust von implizitem Erfahrungswissen beim Ausscheiden langjähriger Mitarbeiter weitestgehend zu vermeiden. Werden die Kenntnisse der älteren Generation gespeichert und digitalisiert weitergegeben (etwa in Datenbanken), bieten sie auch zukünftigen Belegschaften einen riesigen Wissenspool.

Zu beachten ist, dass ein Wissenstransfer umso schwieriger ist, je höher der Anteil von speziell für den Kunden konfigurierten Lieferungen und Leistungen an der Gesamtwertschöpfung eines Unternehmens ist. Im Großanlagenbau ist dieser Aspekt besonders relevant, da die Projekte maßgeschneiderte Einzelaufträge oder gar Prototypen sind. Abstraktion und Dokumentation der dort gewonnenen, spezifischen Erfahrungen sind ungleich schwieriger als in der Serienfertigung. Die Implementierung von Managementtechniken, die die aufgezeigte Komplexität reduzieren und dabei helfen, die Ressource Wissen zu bewahren und effektiv zu nutzen, sind daher im Großanlagenbau ein wesentlicher Erfolgsfaktor.

Großanlagenbau setzt auf zukunftsfähige politische Rahmenbedingungen

Trotz vielfältiger Herausforderungen hat der Großanlagenbau das schwierige Geschäftsjahr 2022 erfolgreich gemeistert. Neben der Digitalisierung und Automatisierung vieler Prozessabläufe hat sich vor allem die konsequente Ausrichtung der Unternehmen auf nachhaltige Verfahren und Technologien ausgezahlt. Ein drastischer Einbruch der Auftragseingänge, wie er noch im ersten Corona-Jahr 2020 zu beobachten war, konnte trotz Ukrainekrieg, Energiekrise, Fachkräftemangel und galoppierender Inflation vermieden werden.

Neben den eigenen Anstrengungen ist der Großanlagenbau auch auf die Unterstützung durch die Politik angewiesen, vor allem wenn es etwa darum geht, einen Rahmen für den Export digitaler und nachhaltiger Geschäftsmodelle zu setzen und faire Wettbewerbsbedingungen auf den internationalen Märkten zu implementieren. Die Ausführungen auf den Seiten 23 bis 28 beleuchten das wirtschaftspolitische Umfeld der Branche und informieren über wichtige Handlungsfelder in der Außenwirtschafts-, Steuer- und Arbeitsmarktpolitik.

Positionen des VDMA-Großanlagenbaus zur Außenwirtschaftspolitik

Wie kann man auf ein Jahr zurückblicken, das die Brutalität des Krieges täglich mit voller Wucht ins Bewusstsein rückte und zugleich anhand der zuvor skizzierten wirtschaftlichen Lage des VDMA-Großanlagenbaus auf dessen besondere Herausforderungen hinweisen und daraus politische Positionen ableiten und adressieren? In der kritischen Rückschau aber schwelte dieser Krieg schon lange an und auch andere kriegerischen Auseinandersetzungen in der Welt gehören seit Jahr und Tag zur VUCA-Welt, mit deren Ausprägungen letztlich alle zurechtkommen müssen. Herausfordernd ist die Gleichzeitigkeit von kurzfristig hochaktuellen sowie schleichend anwachsenden und erst mittel- und langfristig wohl dominierenden Krisen, wie

- der viele andere Zukunftsfragen entscheidenden und sich zuspitzenden Klimafrage,
- der auch mit dem Angriffskrieg auf die Ukraine gerade 2022 dramatisch zunehmenden geopolitischen Spannungen bei immer offener zu Tage tretender Konkurrenz der politischen und wirtschaftlichen Systeme und
- der damit einhergehenden Unterminierung der regelbasierten Ordnung und Fragmentierung in der Globalisierung.

Dieser komplexen Krisen- und Konfliktlage kann bei allem Verständnis für aktuelle politische Prioritätensetzungen aber nur im Schulterschluss von Wirtschaft und Politik begegnet werden, um dann gemeinsam mit Zuversicht in die mittel- und langfristige Zukunft blicken zu können.

Der Beitrag des Großanlagenbaus mit seinen innovativen technologischen Lösungen zur sogenannten Transition to Net-Zero wird beispielhaft in den Branchenberichten (vgl. Seiten 29ff) skizziert. Dabei haben sich die Unternehmen grosso modo im vergangenen Jahr behaupten können. Warum? Neben den eigenen Anstrengungen der Unternehmen und äußeren Sonderfaktoren wie etwa die in den USA durch den Inflation Reduction Act ausgelösten Projekte ist der Jahresstatistik insgesamt eine Tendenz zunehmender Auftragseingänge in den Industrieländern zu entnehmen. Dabei gilt es jedoch die gesamte Welt auf den Weg zum nachhaltigen Wirtschaften mitzunehmen.

Das weit überwiegend internationale Projektgeschäft des VDMA-Großanlagenbaus ist hierzu aber seit jeher und gerade auch in dieser VUCA-Welt auf verlässliche und praktikable politische Rahmenbedingungen angewiesen. Innerhalb dieses Rahmens sollten Unternehmen miteinander im weltweiten Wettbewerb fair auf Augenhöhe um Kundenprojekte konkurrieren können. Dieses sogenannte Level Playing Field gibt es jedoch seit Jahren nicht mehr – sowohl bei nationalen, europäischen und internationalen Regelungen für den Export als auch bei entsprechenden Vorgaben in den Zielmärkten der Welt.

Im Folgenden werden daher Handlungsfelder der Außenwirtschafts-, Steuer- und Arbeitsmarktpolitik aufgezeigt, die die Rahmenbedingungen für die Unternehmen des Großanlagenbaus signifikant verbessern und damit den globalen Weg zu Net Zero ebnen würden.

OECD-Konsensus: Rückkehr zu Wettbewerbsstärke erwartet

In den letzten Jahren hat die nationale und europäische Politik anerkannt, dass der OECD-Konsensus stark modernisierungsbedürftig ist.¹ Insbesondere die Vorgaben für die Kreditkonditionen haben die Wettbewerbsfähigkeit im Projektgeschäft stark eingeschränkt. So hatte der VDMA-Großanlagenbau bereits lange mit Sorge darauf hingewiesen, dass der hohen Veränderungsgeschwindigkeit der Weltwirtschaft eine deutlich zu langsame Entwicklung der Regelwerke für die Exportkreditversicherung und die Projektfinanzierung entgegensteht. Die jüngste Ankündigung der OECD-Abteilung für Exportkredite, im Juni 2023 endlich ein neues Übereinkommen zu schließen, lässt daher hoffen.² Dabei geht es sowohl um flexiblere Tilgungskonditionen für Kredite als auch darum, ein breiteres Spektrum klimafreundlicher Transaktionen durch großzügigere Finanzierungsbedingungen zu unterstützen. Dazu soll das Sektorabkommen des OECD-Konsensus über erneuerbare Energien, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel und Wasserprojekte (CCSU)³ um neue Anwendungsbereiche erweitert werden. Dadurch könnte gerade auch der Großanlagenbau mit seiner Hebelwirkung die Chance erhalten, noch stärker zur Transformation der globalen Wirtschaft beizutragen.

Der VDMA nimmt ferner positiv zur Kenntnis, dass der Europäische Rat am 15. März 2022 erklärt hat, die Modernisierung des gesamten OECD-Übereinkommens seitens der Europäischen Union weiter voranzutreiben, so dass der Rahmen für öffentlich unterstützte Exportkredite seine frühere Bedeutung innerhalb der OECD zurückerlangt und dann auch zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen kann.

Es ist höchste Zeit für einen modernen Rahmen für öffentlich geförderte Exportkredite. Der VDMA-Großanlagenbau begrüßt deshalb insgesamt den Ansatz, den OECD-Konsensus stark zu flexibilisieren. Da Änderungen im Regelwerk aber für europäische Unternehmen auch in EU-Recht überführt werden müssen, gilt es keine weitere Zeit zu verlieren.

Europäische Industriestrategie: Wettbewerbsfähigkeit der Angebote von EU-Unternehmen erhöhen

Die EU-Kommission beabsichtigt, die Exportkreditgarantien auch in die Industriestrategie zum Green Deal zu integrieren. Im Zentrum dieser Initiative stehen Finanzhilfen und Erleichterungen für Investitionen in „grüne“ Technologien, vor allem in Produktionskapazitäten. Dazu sollen Regeln für staatliche Beihilfen der Mitgliedsstaaten befristet bis 2025 gelockert werden.⁴ In diesem Zusammenhang prüft die EU die Möglichkeit einer Europäischen Exportkreditfazilität, um die nationalen Angebote der ECAs auf Ebene der Mitgliedsstaaten zu ergänzen und somit die Schlagkraft der EU in diesem Bereich insgesamt zu erhöhen. Eine solche Fazilität würde laut EU-Kommission helfen, gleiche Wettbewerbsbedingungen für EU-Unternehmen zu schaffen und so ihre Beteiligung an Infrastrukturprojekten zu erleichtern. Der VDMA-Großanlagenbau begrüßt diese Initiative, gerade auch in Verbindung mit Infrastrukturprojekten, allerdings greift sie zu kurz. Warum?

Schon im März 2022 lag eine entsprechende Absichtserklärung des EU-Rates vor und Ende 2022 wurde sogar eine Machbarkeitsstudie durchgeführt. Die Hürden für eine europäische Exportkreditversicherung werden aber in der Umsetzung liegen und hierzu vermisst der VDMA-Großanlagenbau konkrete Maßnahmen.

1 Vgl.: <https://www.exportkreditgarantien.de/de/meldungen/aga-report/ar334.html>.

2 Vgl.: <https://www.oecd.org/trade/topics/export-credits/>.

3 Vgl.: Annex IV des Konsensus: The Renewable Energy, Climate Change Mitigation and Adaptation and Water Projects Sector Understanding (CCSU)

4 Vgl. die Mitteilung vom Februar 2023: https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/COM_2023_62_2_EN_ACT_A%20Green%20Deal%20Industrial%20Plan%20for%20the%20Net-Zero%20Age.pdf.

So benötigt eine EU-Fazilität ausreichende Finanzmittel, die entweder direkt aus dem EU-Haushalt oder von den Mitgliedstaaten kommen müssen. Beide Ansätze dürften aber auf großen Widerstand stoßen. Lediglich die Abstimmung von EU Financial Tools anzukündigen, ohne die daran zu beteiligenden Institutionen zu benennen, reicht nicht aus. Eine Verbindung der Exportkreditgarantien für Infrastrukturprojekte mit den europäischen Investitionsbanken und der EBRD⁵ wäre aus Sicht des VDMA hierzu entscheidend.

Deutsche Klimastrategie: Aktive Fördermöglichkeiten schaffen

Die projektbezogene Umwelt- und Klimaprüfung erfolgt bei Euler Hermes seit vielen Jahren für Auftragswerte ab 15 Millionen Euro. Die EU-Taxonomie wurde nun als Kriterium für eine Klimastrategie festgelegt und wird seither durch Euler Hermes evaluiert. Allerdings hat sich gezeigt, dass dieses Kriterium auf die Mehrzahl der geförderten Projekte nicht anwendbar ist.

In der europäischen Initiative "Export Finance for Future"⁶ wurde der Ausschluss der fossilen Energie aus der Förderung durch Exportkreditgarantien angekündigt, von wenigen Ausnahmen abgesehen. Für die deutsche Klimastrategie der Exportkreditgarantien wäre es deshalb wichtig, bei der Bewertung von Projekten weniger auf starre Regeln als vielmehr auf individuelle Projektgegebenheiten zu achten. So sollte etwa die Modernisierung eines alten Kohlekraftwerkes in einem Schwellen- oder Entwicklungsland jedenfalls dann als förderungswürdig angesehen werden können, wenn dadurch die Emissionen je Produktionseinheit reduziert werden.

Der Schwerpunkt der Klimastrategie sollte deshalb vielmehr auf attraktive Incentives gelegt werden. Neue Anreize in der Deckungspolitik setzen aber Änderungen im OECD-Konsensus, dem EU-Beihilferecht und auch der nationalen Handhabung voraus. Umso wichtiger ist es daher, den bereits bestehenden Spielraum der Förderung auf nationaler Ebene auszunutzen, z.B. in Form der Anzahlung von 5 Prozent für Projekte mit Staatsgarantien und der Mitfinanzierung höherer Lokalkostenanteile.

China: Beachtung der aktuellen Wertschöpfungsketten

Die Bundesregierung hat eine „robustere Handelspolitik“ gegenüber China angekündigt. Restriktive Eingriffe seitens des Bundes in das Exportgeschäft mit China wären jedoch mit erheblichen Konsequenzen verbunden. Denn wie viele andere Industriezweige ist gerade der Großanlagenbau eng in die Wertschöpfungsketten Chinas einbezogen, auch als Projektpartner. Eine Entkopplung von China kann nicht das Ziel sein, vielmehr sollte die Relevanz als Absatz- und Investitionsstandort neu bewertet werden. Vor diesem Hintergrund sollten Zulieferungen aus China für hermesgedeckte Exporte sowie China-Projekte bei Neudeckungen weiter Berücksichtigung finden.

Der VDMA spricht sich dafür aus, dass Zulieferungen aus China für hermesgedeckte Exporte und China-Projekte bei Neudeckungen weiter Berücksichtigung finden.

⁵ Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung – European Bank for Reconstruction and Development.

⁶ Vgl.: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungun/gen/2022/11/20221103-klimafreundliche-exportfoerderung-habeck-trifft-gleichgesinnte-partner-in-berlin.html>

**Digitalisierung:
Lösungen für neue Vertragsformen gesucht**

Die Digitalisierung des Außenhandels betrifft auch den Großanlagenbau. Der Kunde erwirbt zunehmend nicht mehr nur die reine Anlage, sondern rund um die Nutzung der Anlage eine ganzheitliche Systemlösung mit einer Vielzahl auch digitaler Leistungen. Der Wandel der Wertschöpfungsketten wird weiterhin dazu führen, dass die Einbeziehung der Wertschöpfung an den Standorten der Projekte noch stärker erwartet wird. Hier war die Entscheidung der OECD von 2021, den zulässigen Anteil lokaler Beschaffung in der ECA-geförderten Finanzierung anzuheben, ein wichtiger Baustein.

Klassischerweise basiert die Exportförderung aber auf den Säulen Export und Investitionen. Diese Begriffswelten sind jedoch schon für das heutige Projektgeschäft zu eng. Auch Dank der Digitalisierung ist ein völlig neues Zusammenspiel von klassisch physischen und digitalen Produkten sowie Dienstleistungen aller Art entstanden. Für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des Projektgeschäftes benötigen die Unternehmen deshalb im Einklang mit diesen neuen Realitäten die passende Unterstützung durch den OECD-Konsensus wie auch durch die Fördermaßstäbe in der nationalen Deckung.

Aus Sicht des VDMA-Großanlagenbaus ist es daher grundsätzlich notwendig, die Förderkriterien für die Exportkreditgarantien durch Einbeziehung von Dienstleistungen zu flexibilisieren.

Positionen des VDMA Großanlagenbaus zur Steuer- und Arbeitsmarktpolitik

Mit der Intensivierung der Globalisierung in den letzten Jahren kam insbesondere den Regelungen zur internationalen Besteuerung der Auslandsaktivitäten der Exportwirtschaft eine ständig steigende Bedeutung zu. Die Unternehmen des VDMA-Großanlagenbaus sind davon aufgrund ihrer hohen durchschnittlichen Exportquote und den damit zusammenhängenden, für das Projektgeschäft typischen längerfristigen Montage- und Bautätigkeiten besonders stark betroffen. Neben dem erheblichen administrativen Mehraufwand bei selbst innereuropäischen Entsendungen müssen sie vor allem durch die zunehmende doppelte Besteuerung des anteiligen Gewinns bei Montage- und Anlagenbaubetriebsstätten deutliche steuerliche Mehrbelastungen verkraften.

Der VDMA-Großanlagenbau weist deshalb auf folgende Entwicklungen besonders hin:

Europa:

Umsetzung der globalen Mindestbesteuerung

Am 12.12.2022 gab die tschechische Ratspräsidentschaft bekannt, dass bezüglich der Einführung einer globalen Mindestbesteuerung in Höhe von 15 Prozent eine politische Einigung aller EU-Mitgliedstaaten erzielt werden konnte. Dabei wurde dem Rat empfohlen, den bereits am 22.12.2021 von der Europäischen Kommission veröffentlichten Richtlinienvorschlag zur globalen Mindestbesteuerung anzunehmen. Der tschechische Finanzminister begrüßte als Vorsitzender des Ministerrates das Abkommen als klare und starke „Steuerbotschaft“ an die Unternehmen.

Die Richtlinie muss aber nun rasch bis Ende 2023 in das jeweilige nationale Recht der einzelnen EU-Mitgliedstaaten umgesetzt werden, da die neuen Regelungen bereits ab 1.1.2024 anzuwenden sind. Damit übernimmt die EU auch weiterhin eine Vorreiterrolle bei der Anwendung der globalen Einigung der G20/OECD in dieser Angelegenheit. Die globale Mindestbesteuerung soll auf große Unternehmensgruppen angewandt werden, die – ausgehend vom Konzernabschluss – einen jährlichen konsolidierten Umsatz von mindestens 750 Millionen Euro ausweisen. Diese Umsatzgrenze ist auch im Zusammenhang mit anderen Meldeverpflichtungen, wie etwa bezüglich der länderbezogenen Berichterstattung (CbC-Reporting), von Relevanz. Der VDMA-Großanlagenbau wird deshalb die Umsetzung der globalen Mindestbesteuerung in nationales Recht konstruktiv begleiten.

New Work:

Rechtssicherheit für mobiles Arbeiten im Ausland

Der tiefgreifende Wandel in der Arbeitswelt nach der Pandemie verlangt nach neuen steuerlichen Rahmenbedingungen. Warum? Die durch New Work und den zunehmenden Fachkräftemangel beliebte Lösung des mobilen Arbeitens birgt bei Grenzüberschreitung die Gefahr, ungewollt steuerliche Betriebsstätten im Ausland zu begründen. Die den Großanlagenbau prägenden zeitintensiven Baustellen führen aber schon jetzt zu einer Vielzahl steuerlicher Betriebsstätten im Ausland und somit zu erheblichen administrativen Mehraufwand – im Vergleich zu vielen anderen Branchen und dem Wettbewerb außerhalb der OECD.

Zusätzliche steuerliche Betriebsstätten sollten deshalb erst nach Ablauf einer bestimmten Anzahl mobiler Arbeitstage im Ausland entstehen, um weiteren administrativen Aufwand durch ungewollte Lohnsteuerverpflichtungen in anderen Staaten zu vermeiden. Nationale Regelungen sind dazu allein aber nicht ausreichend. Der VDMA-Großanlagenbau drängt deshalb auf ein international abgestimmtes Vorgehen – mindestens innerhalb der Europäischen Union, idealerweise zwischen den OECD-Mitgliedstaaten.

**Meldepflichten für EU-Arbeitseinsätze:
Die Zeichen stehen auf Verschärfung**

Der VDMA-Großanlagenbau begrüßt selbstverständlich das Ziel, Sozialdumping bei Arbeitseinsätzen zu unterbinden – dies darf jedoch nicht auf Kosten des EU-Binnenmarkts erfolgen. Im Zuge der Umsetzung der Durchführungsrichtlinie 2014/67/EU zur Entsenderichtlinie wurden in den EU-Mitgliedstaaten aber völlig unterschiedliche Meldepflichten für Auslandseinsätze von Beschäftigten eingeführt.

Diesen Flickenteppich nationaler Vorgaben können Unternehmen nur mit zusätzlichem Personal oder mittels Beauftragung externer, kostenpflichtiger Dienstleister bewältigen. Mit seinem intensiven Personaleinsatz auf den Baustellen der Zielländer ist gerade auch der Großanlagenbau besonders von diesem Nebeneinander verschiedener Regelungen betroffen. Die unterschiedliche Ausweitung der EU-Meldepflichten bezüglich mobilen Arbeitens im europäischen Ausland erhöht den ohnehin bereits intensiven administrativen Mehraufwand gegenüber dem Wettbewerb außerhalb Europas erneut deutlich.

Der VDMA-Großanlagenbau unterstützt deshalb die Forderung des VDMA nach Harmonisierung der Meldepflichten in allen EU-Mitgliedstaaten, wobei die ersten 10 Tage eines Arbeitseinsatzes generell ohne eine Meldung möglich sein sollten. Der VDMA fordert ferner eine unbürokratische, transparente und praxistaugliche Umsetzung der Entsenderichtlinie. Es muss klar ersichtlich sein, welcher Lohn gezahlt und welches Recht angewendet werden muss.⁷

⁷ Weitere Informationen: <https://www.vdma.org/eu-arbeitseinsaetze>.

Geschäftsaussichten und Branchenberichte

Quantitative Prognosen des Auftragseingangs im Großanlagenbau sind angesichts der Heterogenität der Branche und eines Projektgeschäfts, das von wenigen, unregelmäßig vergebenen Groß- und Megaaufträgen geprägt ist, nicht belastbar. Die Beurteilung der Aussichten des Wirtschaftszweigs, der Anlagen für etwa 20 verschiedene Industriebereiche liefert, erfolgt deshalb sinnvoll in qualitativer Hinsicht oder in Form von Tendenzaussagen.

Großanlagenbau behauptet sich erfolgreich im Markt und blickt optimistisch ins Jahr 2023

Der Großanlagenbau hat das schwierige Geschäftsjahr 2022 erfolgreich gemeistert. Die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau haben dabei eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit an den Tag gelegt und waren dank ihrer breiten internationalen Aufstellung in der Lage, umgehend auf die grundlegenden Veränderungen im Projektumfeld zu reagieren und neue Märkte zu erschließen. Rekordbestellungen aus den USA, Großbritannien und der EU sind hierfür eindrucksvolle Belege. Die Unternehmen sind zuversichtlich, dass dieser positive Trend im laufenden Jahr anhalten wird. Laut einer Umfrage vom Februar 2023 gehen die meisten Mitglieder von konstanten oder sogar steigenden Umsätzen aus und sind auch im Hinblick auf den Auftragszugang mehrheitlich optimistisch. Lediglich in Bezug auf den chinesischen Markt herrscht im Großanlagenbau aufgrund von Risikoabwägungen eine gewisse Zurückhaltung vor, insbesondere was das Großprojektgeschäft und die Möglichkeiten zur Beschaffung angeht.

Branche stellt sich zukunftsfähig auf

Die generelle Zuversicht speist sich aus der Tatsache, dass die VDMA-Großanlagenbauer ihren Kunden Technologien für eine effektive Dekarbonisierung industrieller Prozesse anbieten können. Darüber hinaus steht das Servicegeschäft weiterhin im Fokus vieler Unternehmen. Im Zuge der strategischen Unternehmensentwicklung haben einige Unternehmen darüber hinaus neue Geschäftsfelder identifiziert: Sie entwickeln Softwareprogramme für Anwendungsfelder wie etwa das Onboarding von Lieferanten und bieten diese Drittkunden an. Sie übertragen bewährte Technologien erfolgreich auf neue Anwendungsfelder, etwa im Bereich der Logistik, und beteiligen sich mit dem Bau von Anlagen für das Recycling von Wertstoffen am Aufbau einer Kreislaufwirtschaft in Europa.

Wachstumsperspektiven im Großanlagenbau

Das Umfeld im Großanlagenbau ist infolge der aktuellen geopolitischen Spannungen unsicher und volatil. Die Mitglieder richten ihr Risiko- und Chancenmanagement im Hinblick auf Märkte, Kunden und Lieferanten daher neu aus. Sie wollen Klumpenrisiken vermeiden und noch flexibler auf kurzfristige Marktschwankungen reagieren. Darüber hinaus nutzen die Unternehmen digitale Hilfsmittel im Vertrieb sowie in der Projektabwicklung und setzen innovative Technologien auf Baustellen ein.

Diese Bemühungen tragen dazu bei, dass der Großanlagenbau beste Voraussetzungen mitbringt, um sich im internationalen Markt zu behaupten und Wachstumschancen zu ergreifen. Allerdings können die Perspektiven je nach Segment variieren. Für eine spezifische Analyse empfiehlt sich daher die Lektüre der folgenden Branchenberichte, die die Einschätzungen der Mitglieder der AGAB widerspiegeln.

Chemieanlagen

Der Auftragseingang im VDMA-Chemieanlagenbau – dieser Bericht versteht darunter Anlagen zur Herstellung von organischen und anorganischen Chemikalien sowie von Luftzerlegungsanlagen und Anlagen zur Erzeugung von Industriegasen – hatte 2021 aufgrund von pandemiebedingten Nachholeffekten und einer Reihe von Groß- und Megaprojekten mit 7,3 Milliarden Euro ein Allzeithoch erreicht. 2022 sind die Bestellungen auf 2,5 Milliarden Euro und damit auf das durchschnittliche Niveau der Jahre 2015 bis 2020 gesunken (vgl. Abb. 9). Die Bestellungen aus dem Ausland beliefen sich auf 2,3 Milliarden Euro (2021: 7,1

Milliarden Euro), im Inland wurden Aufträge in Höhe von 235 Millionen Euro (2021: 159 Millionen Euro) verbucht.

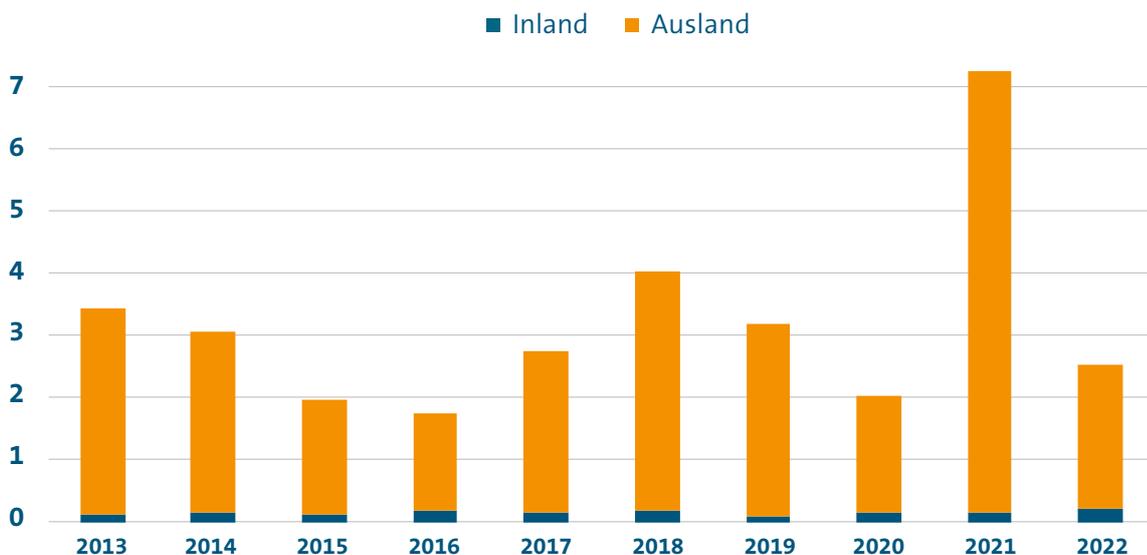
Neue Märkte rücken ins Blickfeld des Chemieanlagenbaus

Die Rückgänge im Auftragseingang sind im Wesentlichen auf das Wegbrechen des in den vergangenen Jahren für den Chemieanlagenbau besonders wichtigen russischen Marktes zurückzuführen. Viele der dortigen Projekte mussten 2022 infolge des Krieges gegen die Ukraine und

Abbildung 9

Gesamt-Auftragseingang verfahrenstechnische Chemieanlagen* 2013 – 2022

in Milliarden Euro



* = organische und anorganische Chemieanlagen, Luftzerlegungsanlagen, Gaserzeugungsanlagen

Quelle: VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

der westlichen Wirtschaftssanktionen gestoppt bzw. storniert werden. Neue Aufträge sind aufgrund der sich beschleunigenden wirtschaftlichen Entkopplung und der politischen Entfremdung zwischen Russland und der westlichen Welt nicht zu erwarten.

Im Gegenzug ergeben sich durch die nun dringend erforderliche Neuausrichtung der Energieversorgung in Europa jedoch auch Marktchancen, durch die an anderer Stelle ausbleibende Aufträge teilweise kompensiert werden können. Eine verstärkte Projektstätigkeit war in den vergangenen Monaten etwa in Deutschland und Großbritannien festzustellen. Eine wichtige Rolle spielten hierbei der Bau von LNG-Terminals sowie die Planung und Errichtung von Elektrolyseuren zur Herstellung von grünem Wasserstoff. Darüber hinaus wird ein deutlicher Anstieg des Bedarfs an Spezialgasen für die Produktion von Mikrochips im Zuge des beabsichtigten Ausbaus der Halbleiterindustrien in Asien und in Europa erwartet. Der kürzlich von der EU verabschiedete European Chips Act benennt hierfür ein Investitionsvolumen von 43 Milliarden Euro bis 2030. Die Anbieter von Anlagen zur Gaserzeugung und zur Luftzerlegung könnten von diesen Plänen in starkem Maße profitieren.

Im Zuge der öffentlichen Debatte um den amerikanischen Inflation Reduction Act (IRA) werden häufig Befürchtungen einer signifikanten Verlagerung von Industriewertschöpfung und Arbeitsplätzen in die USA geäußert. Der VDMA-Chemieanlagenbau teilt diese pessimistische Sichtweise nicht und betont vielmehr die mit den Plänen der US-Regierung verbundenen Marktchancen für deutsche und europäische Unternehmen mit Projektgeschäft. Die Investitionsanreize in Form von Steuergutschriften begünstigen Vorhaben im Bereich der erneuerbaren Energien und wirken sich vornehmlich auf Sektoren aus, die Teil dieser Wertschöpfungsketten sind, doch auch andere Branchen könnten indirekt profitieren. Der Chemieanlagenbau erwartet in den kommenden Jahren in den USA eine Vielzahl von durch den IRA

stimulierten Großprojekten, etwa im Bereich der Wasserstoff-Elektrolyse sowie den Bau von Anlagen zur Herstellung von blauem und grünem Ammoniak. Ammoniak eignet sich gut für den globalen Transport per Schiff; er kann aber auch per Pipeline verteilt werden und dabei helfen, die steigende Nachfrage von US-amerikanischen Unternehmen nach Lösungen zur Dekarbonisierung industrieller Prozesse zu decken.

Deutschland wird auch nach dem Ende des fossilen Zeitalters auf Energieimporte im großen Stil angewiesen sein. Regenerativ erzeugter Strom, synthetische Kraftstoffe sowie grüner und blauer Ammoniak, Methanol und Wasserstoff spielen hierbei eine wichtige Rolle. Partnerschaften mit Ländern, die günstige Voraussetzung für die wirtschaftliche Erzeugung nachhaltiger Energieträger bieten, stehen daher zunehmend im Fokus der deutschen und europäischen Energiepolitik. Die Bundesregierung setzt in der Nationalen Wasserstoffstrategie gezielt auf Kooperationen – unter anderem mit sonnenreichen Ländern in Afrika und dem Mittleren Osten. Auch rohstoffreiche Staaten wie Australien und Kanada könnten im Zuge der strategischen Neuausrichtung der europäischen Energiepolitik wieder stärker in den Fokus des VDMA-Chemieanlagenbaus rücken.

Die hier beschriebenen Marktverschiebungen spiegelten sich bereits 2022 in ersten Ansätzen in den Auftragszahlen der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau wider. Während die Bestellungen des Chemieanlagenbaus aus Osteuropa (inklusive Russland) um mehr als 90 Prozent zurückgingen, gab es in den USA, dem Mittleren Osten und Ostasien zum Teil deutliche Zuwächse. Besonders bemerkenswert war das Wachstum im vergangenen Jahr in Nordamerika (plus 220 Prozent), im Mittleren Osten (plus 160 Prozent) und in China (plus 95 Prozent). Im Zuge dieses Aufschwungs wurden Großaufträge aus Katar für den Bau einer Megaanlage zur Produktion von grünem Ammoniak sowie aus den USA für die Lieferung einer World-Scale-Anlage für die Herstellung von blauem Ammoniak gemeldet.

Digitalisierung verbessert Workflows im Chemieanlagenbau

Während der Pandemie hat die Digitalisierung von Arbeitsabläufen im Chemieanlagenbau schlagartig an Bedeutung gewonnen. Corona hat wesentlich dazu beigetragen, bereits vorhandene, aber selten genutzte Formen der virtuellen Zusammenarbeit als neuen globalen Standard zu etablieren und Prozesse damit grundlegend zu vereinfachen. Beispiele hierfür sind etwa die wachsenden Möglichkeiten des virtuellen Anlagenbetriebs („Remote Operation“), der vorausschauenden Wartung („Predictive Maintenance“) und der virtuellen Inbetriebnahme („Remote Commissioning“) sowie von 3D-Rundgängen („VR Tours“) mit der Möglichkeit der selbstständigen und interaktiven Erkundung von Chemieanlagen.

All diese Maßnahmen haben dazu geführt, Reisekosten zu vermeiden, Wartungszyklen zu optimieren und das Risiko von Arbeitsunfällen signifikant zu senken. Sie werden daher auch in einer Post-Covid-Welt wichtige Ansatzpunkte für die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit im Chemieanlagenbau sein. Darüber hinaus wurden während der Pandemie auch neue Produkte wie etwa der digitale Zwilling („Digital Twin“) und Algorithmen, die auf Basis künstlicher Intelligenz die Produktivität von Anlagen kontinuierlich optimieren, weiterentwickelt und zur Marktreife gebracht.

Chemieanlagenbau ermöglicht eine effiziente Dekarbonisierung

Der VDMA-Chemieanlagenbau ist ein unverzichtbarer Partner bei der globalen Nachhaltigkeitswende. Das Portfolio der Unternehmen umfasst effiziente Verfahren und innovative Anlagen und kombiniert diese Lösungen mit der Fähigkeit, Technologien vom Labormaßstab schrittweise in ein industrielles Format zu skalieren. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, um die am Markt benötigten Mengen an grünen Chemikalien, Treibstoffen und anderen Energieträgern kostengünstig zu produzieren, zu transportieren und den Endkunden zur Verfügung zu stellen. Zu den Angeboten der Branche zählen beispielsweise Wasserelektrolyse-Anlagen, elektrisch beheizte Steamcracker-Öfen, Raffinerien für synthetische Kraftstoffe, Großanlagen zur Herstellung von blauem und grünem Ammoniak sowie Verfahren zur Abscheidung, Nutzung und Sequestrierung von Kohlendioxid (CCUS). Mit Hilfe dieser Technologien können ganze Industriezweige sowie Teile des Transport- und Energiesektors schrittweise dekarbonisiert werden.

Das Beratungsunternehmen FutureCamp hat im Auftrag der DECHEMA am Beispiel Deutschland durchrechnen lassen, was es konkret bedeuten würde, wenn das Ziel einer treibhausgasneutralen Chemieindustrie bereits 2050 erreicht werden soll: Eine Konsequenz wäre, dass die neuen Verfahren den Bedarf der deutschen Chemie an grünem Strom ab Mitte der 2030er-Jahre auf 685 Terrawattstunden (TWh) jährlich steigen lassen würden – mehr als die gesamte deutsche Stromproduktion von 2022 in Höhe von 507 TWh (davon 48 Prozent regenerativer Strom).

Insofern erweist sich die Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom in großen Mengen und zu wirtschaftlichen Kosten als kritischer Erfolgsfaktor auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität. Darüber hinaus fehlen derzeit noch große Referenzanlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff: Anlagengrößen bis 25 Megawatt (MW) sind marktüblich und Kapazitäten bis 200 MW befinden sich im Bau. Die für die angestrebten Klimaziele notwendigen Großanlagen im Gigawatt-Bereich gibt es aber noch nicht. Die kommerziellen Risiken, die beim Bau solcher Prototypen eingegangen werden müssten, stellen eine hohe Hürde für die Projektrealisierung dar. Um die gewünschte Entwicklung zu einer Wasserstoffwirtschaft zu beschleunigen, könnten staatliche Garantien und eine (zeitlich begrenzte) Anschubfinanzierung nützliche Hilfen für den Anlagenbau sein.

Insofern ist es unabdingbar, Zwischenschritte einzuplanen. Bis genügend Wind- und Solarstrom zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung steht und die Herausforderungen beim Bau von Groß-Elektrolyseuren gelöst sind, werden CCUS und blauer Wasserstoff/Ammoniak wichtige Brückentechnologien sein. Letztlich kann der Übergang von einer Wirtschaftsform, die überwiegend auf der Nutzung fossiler Energien basiert („grau“) zu einem auf der Nutzung regenerativer Energien beruhenden Modell („grün“) nur über einen Mix aus grünen und aus fossilen Energieträgern mit integrierter CO₂-Speicherung („blau“) gelingen.

Chemieanlagenbau dank neuer Märkte auf Wachstumskurs

Trotz eines herausfordernden Marktumfelds blickt der VDMA-Chemieanlagenbau mit Optimismus in die Zukunft. Schließlich kann die Branche bei einem der wichtigsten Themen der Zeit – dem Klimawandel – mit umfassender Technologiekompetenz punkten und den Kunden innovative Lösungen für eine höhere Energie- und Ressourceneffizienz ihrer Anlagen bieten. Der Investitionsbedarf in Klimaschutzprojekte und den nachhaltigen Umbau von Großanlagen ist enorm: Experten der Internationalen Energieagentur (IEA) sprechen von mehr als 4,5 Billionen US-Dollar allein bis 2030. Ein erheblicher Teil dieser Summe wird in Anlagen zur Produktion von nachhaltigen Energieträgern und Energiespeichern, in grüne Chemikalien sowie in Technologien zur Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid fließen.

Mit dem größten Investitionsprogramm, das die Welt je in so kurzer Zeit zu realisieren hatte, bieten sich den Mitgliedern der AGAB hervorragende Perspektiven am Weltmarkt. Begünstigend kommt hinzu, dass einige Unternehmen wieder über mehr Verhandlungsmacht verfügen und somit in der Lage sind, besonders unvorteilhafte Bedingungen in ihren Verträgen auszuschließen. In ersten Ansätzen sind damit im Chemieanlagenbau Tendenzen eines Verkäufermarkts zu erkennen – eine Situation, wie sie es zuletzt im Boom der Jahre 2006 bis 2008 gab.

Das vergangene Jahr hat zu einem fundamentalen Wandel im Hinblick auf die Absatzmärkte im VDMA-Chemieanlagenbau geführt. Während der dominierende Markt der vergangenen Dekade – Russland – wohl auf Jahre ausfällt, gewinnen die Industrieländer sowie die Märkte im Mittleren Osten und in Südostasien an Bedeutung. Treiber dieser Entwicklung sind neben der beschleunigten Dekarbonisierung industrieller Prozesse in diesen Regionen der Bau von Anlagen und Infrastrukturen für den Export nachhaltiger Energieträger.

Das Wachstum im Chemieanlagenbau wird derzeit vor allem von der fehlenden weltweiten Verfügbarkeit von Fachpersonal gebremst. Viele Projekte konnten 2022 nur durch eine intelligente internationale Arbeitsteilung und die Nutzung von infolge des Ukrainekrieges freigewordenen inländischen Ressourcen planmäßig abgewickelt werden. Perspektivisch ist am Arbeitsmarkt für Ingenieure und gewerbliche Fachkräfte keine Entspannung in Sicht, vielmehr ist angesichts der Verrentung der „Babyboomer“-Generation – also der geburtenstarken Jahrgänge der in den 1950er- und 1960er-Jahren Geborenen – mit einer weiteren Verknappung zu rechnen.

Um die im Zuge der Nachhaltigkeitswende zu erwartende Projektflut im Chemieanlagenbau bewältigen zu können, rücken daher technische Lösungen stärker in den Fokus: Der Einsatz von künstlicher Intelligenz und virtuellen Realitäten, die Digitalisierung von Arbeitsprozessen sowie die Automatisierung von Abläufen auf Baustellen schaffen Möglichkeiten, Arbeitskräfte vor allem in den Bereichen Anlagenplanung, Bau und Montage sowie im Service und im Anlagenbetrieb zu unterstützen. Darüber hinaus könnten die Potenziale von älteren Arbeitnehmern, Frauen, Geflüchteten und Menschen mit Behinderung durch die Bildung von diversen Teams noch besser als bislang zur Geltung kommen.

Alles in allem sind die Perspektiven der Branche vielversprechend. Schließlich kommt dem VDMA-Chemieanlagenbau bei der Erreichung des 1,5-Grad-Ziels eine Schlüsselrolle zu, was auf mittlere und lange Sicht für volle Auftragsbücher und auskömmliche Margen sorgen sollte. Dabei lautet das gemeinsame Ziel aller Unternehmen: Net Zero!

Hütten- und Walzwerke

Auf dem Weg zur nachhaltigen Metallindustrie

„Grüner Stahl“ umschreibt ein Konzept zur nachhaltigen Herstellung von Stahl. Grundlage dieser Idee sind die Dekarbonisierung, also den Verzicht auf den Einsatz fossiler Brennstoffe, und die Umstellung von Produktionsprozessen auf umweltschonende, energieeffiziente Verfahren. Offensichtlich ist, dass die mit der Transformation zu mehr Nachhaltigkeit verbundenen Herausforderungen von den Stahlherstellern nicht disruptiv bewältigt werden können. Vielmehr werden eine Vielzahl von Innovationsschritten und Übergangslösungen die Ära des grünen Stahls in den kommenden Jahren prägen.

Angesichts des voranschreitenden Klimawandels haben sich 153 Länder auf der jüngsten Klimakonferenz der Vereinten Nationen im ägyptischen Scharm El-Scheich (COP27, November 2022) dazu verpflichtet, einen Fonds für klimabedingte

Schäden einzurichten. Allerdings wurde die verbindliche Regelung von Finanzierungszusagen auf die COP28 in Dubai (November 2023) vertagt. Darüber hinaus wurde in Ägypten ein Programm zur Schließung der Emissionslücke zum 1,5-Grad-Ziel bis 2030 verabschiedet. Die Stahlindustrie beteiligt sich an den Bemühungen zur Begrenzung des Klimawandels aktiv durch die Senkung des eigenen Energieverbrauchs sowie die schrittweise Abkehr von fossilen Brennstoffen.

Bei der Diskussion über wirksame Instrumente zur Reduzierung von Kohlenstoffemissionen hat Planungssicherheit für die Stahlindustrie oberste Priorität, da sich die Unternehmen durch Investitionen in neue Anlagen langfristig auf bestimmte Technologiepfade festlegen. In Europa ist der 2005 eingeführte EU-Emissionshandel das zentrale Instrument, um die Ziele des europäischen Green Deal zu erreichen, also die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55 Prozent gegenüber



Abbildung 10: Preise für EU-Kohlenstoffzertifikate im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems 2005 bis 2023 (in Euro je Tonne)

1990 zu senken und bis 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Das System war anfänglich wegen vieler Ausnahmen für Unternehmen und niedriger CO₂-Preise wenig effektiv. Das ändert sich nun. 2022 ist der CO₂-Preis in der Spitze auf 90 Euro pro Tonne gestiegen und hat sich damit innerhalb von zwei Jahren mehr als verdoppelt (siehe Abbildung 10). Da bei der Herstellung einer Tonne Rohstahl fast zwei Tonnen Kohlendioxid anfallen, spielen die Emissionskosten bei der Preiskalkulation im europäischen Raum mittlerweile eine zentrale Rolle; perspektivisch könnte die konventionelle Stahlproduktion auf Basis fossiler Energieträger in Europa sogar unwirtschaftlich werden. Ein technologisches Umsteuern bei der Herstellung von Stahl erscheint daher nahezu alternativlos.

Die Stahlindustrie ist heute für fast acht Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach Stahl weiter steigen wird: Regional betrachtet wird das Wachstum vor allem in Indien und in den Ländern Südostasiens stattfinden, bezogen auf Industriebereiche hauptsächlich in den Sektoren erneuerbare Energien, Infrastruktur und E-Mobilität. Ob es der Industrie gelingt, die geforderten Emissionssenkungen trotz eines erwarteten Mengenwachstums umzusetzen und gleichzeitig den Kundenforderungen nach hoher Qualität und wettbewerbsfähigen Preisen zu genügen, hängt letztlich entscheidend vom Einsatz innovativer Technologien bei der Stahlherstellung ab.

Innovative Technologien sind der Schlüssel für mehr Nachhaltigkeit in der Stahlindustrie

Technologische Innovationen wie die Elektrifizierung von Produktionsprozessen, der Einsatz von hochwertigen Stahlschrotten und die Direktreduktion von Eisenerz unter Einsatz von Erdgas und grünem Wasserstoff sind der Schlüssel für einen geringeren Ausstoß von Kohlendioxid und die Implementierung von Elementen einer Kreislaufwirtschaft in der Stahlindustrie.

Um den neuen Anforderungen im Markt gerecht zu werden ist es ferner geboten, Infrastrukturen, etwa im Bereich der erneuerbaren Energien, auszubauen und Pipelines für den Transport von Wasserstoff und CO₂ zu errichten.

Innovative Anlagen und Technologien wie die Direktreduktion von Eisenerz, Elektrolichtbogenöfen, Schmelzöfen und die Endlosbandproduktion sind wesentliche Elemente einer nachhaltigen Stahlherstellung und bieten Chancen, die Kohlenstoffemissionen in der Fertigung entscheidend zu reduzieren. Sie ersetzen konventionelle Anlagen und Prozessschritte mit einem hohen CO₂-Fußabdruck wie etwa Koksofenbatterien, Sinteranlagen, Hochöfen, LD-Konverter und die fossilbefeuerte Brammenerwärmung. In einem weiteren Innovationsschritt stellen Hybridanlagen, die Hochöfen, LD-Konverter und Elektrolichtbogenöfen integrieren, den nächsten Meilenstein für den Übergang zur vollelektrischen Stahlerzeugung dar.



Elektrolichtbogenöfen werden eine wesentliche Rolle bei der Transformation der Stahlindustrie spielen. Sie bieten vergleichbare Kapazitäten wie klassische LD-Konverter und können mit erneuerbarer Energie betrieben werden.

„Crafted Scrap“: Digitale Technologien helfen bei der Schrottaufbereitung

Der Einsatz von Qualitätsschrott spielt beim Übergang zu CO₂-neutralen Herstellungsverfahren eine zunehmend wichtige Rolle. Das aktuell verfügbare Schrottangebot ist allerdings begrenzt und reicht aufgrund von Verunreinigungen durch Stoffe wie Kupfer, Phosphor oder Stickstoff häufig nicht zur Herstellung von hochwertigen Stählen aus. Schrott ist insofern eine wertvolle, bislang aber unsichere und in zu geringen Mengen verfügbare Ressource für die Schmelzprozesse in der Stahlerzeugung.

Immer mehr Zulieferer gehen daher dazu über, die bei der Schrottaufbereitung bislang üblichen visuellen Kontrollen durch digitale Technologien zu ersetzen und auf diese Weise „Crafted Scrap“ zu erzeugen. Der Begriff lässt sich sinngemäß mit angefertigtem Schrott übersetzen und bezeichnet sowohl das Endprodukt selbst als auch das Verfahren zur kontrollierten Aufbereitung von Schrott.

„Crafted Scrap“ ermöglicht durch den gezielten Einsatz von Hardware- und Softwarelösungen eine deutliche Reduzierung von Verunreinigungen und damit die Herstellung höherwertiger Stahlsorten mit einem höheren Schrottanteil bei geringeren Emissionen. Die Verarbeitung von Chargen von 100 Prozent Schrott in Elektrolichtbogenöfen bietet dabei das größte Potenzial für einen niedrigen CO₂-Ausstoß.

Doch selbst wenn es gelingen sollte, die Qualitätsprobleme bei der Schrottaufbereitung mit Hilfe digitaler Technologien vollständig zu lösen, wird das weltweite Schrottangebot in der jetzigen Übergangsphase nicht mit der steigenden Schrottnachfrage Schritt halten können. Daher sind neue Lösungen für die Eisenreduktion auf Basis von Erdgas und grünem Wasserstoff notwendig, um die auf dem Weltmarkt benötigten Mengen an Stahl emissionsfrei bereitstellen zu können.

Auf dem Weg zum grünen Stahl mit Hilfe der Direktreduktion

Das Midrex-Verfahren ist ein seit den 1970er-Jahren im industriellen Einsatz bewährtes Direktreduktionsverfahren. Etwa 60 Prozent der globalen Produktion von direktreduziertem Eisen wurden 2020 mit dieser Technologie hergestellt. Erdgas-befeuerten Midrex-Direktreduktionsanlagen, die in Verbindung mit Elektrolichtbogenöfen betrieben werden (welche erneuerbaren Strom nutzen), ermöglichen eine Reduzierung der Kohlenstoffemissionen im Vergleich zu konventionellen Verfahren um etwa 65 Prozent. Die Herstellung von Eisenschwamm oder heiß brikettiertem Eisen auf Basis von hochwertigem Eisenerz mit Erdgas stellt somit einen effizienten Zwischenschritt auf dem Weg zum grünen Stahl dar.

Alternativ können diese Anlagen auch vollständig mit grünem Wasserstoff betrieben werden, wodurch sich die CO₂-Emissionen noch weiter reduzieren ließen.

Die weltweite Versorgung mit hochwertigem Eisenerz ist ein weiterer Engpassfaktor in der Wertschöpfungskette der Stahlindustrie, weshalb immer häufiger auch mindere Qualitäten verarbeitet werden. Der Hochofen ist hierfür die effizienteste Methode. Um minderwertiges Eisenerz wirtschaftlich zu verarbeiten und dabei das Pelletieren von Eisenerz zu vermeiden, sind Verfahren zur Feinerzreduktion im Wirbelschichtverfahren unter Einsatz von 100 Prozent Wasserstoff notwendig. Die Industrie hat mit der Erprobung dieser Verfahren bereits begonnen.



MIDREX-Direktreduktionsanlage in Corpus Christi, Texas, USA

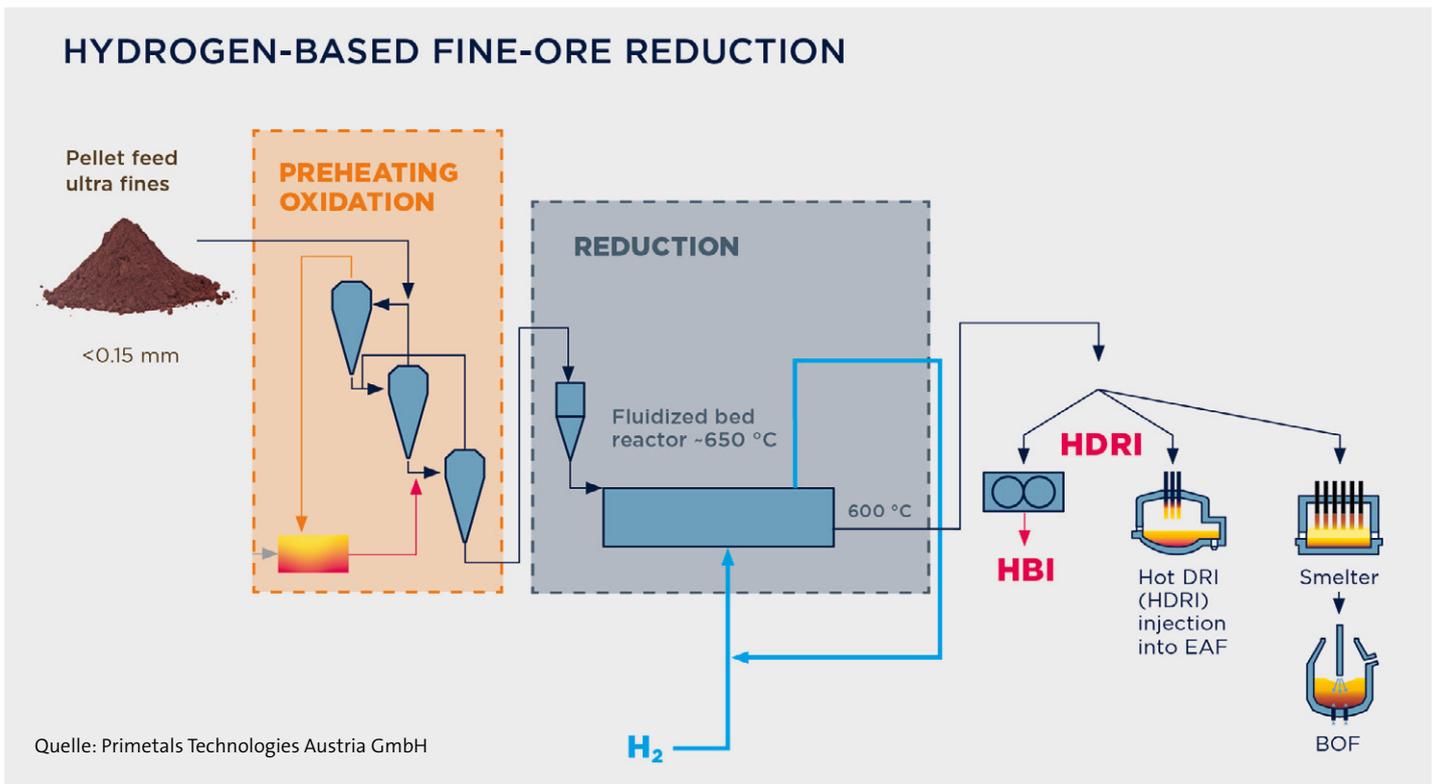


Abbildung 11: Die wasserstoffbasierte Feinerzreduktion kann die Direktreduktion revolutionieren und bietet praktikable Lösungen für die Verarbeitung aller Eisenerzqualitäten mit Feinerz.

Allerdings fehlen derzeit noch Großanlagen, die grünen Wasserstoff in industriellem Maßstab und zu wettbewerbsfähigen Preisen produzieren. Intensive Bemühungen des Anlagenbaus und der Industrie deuten jedoch darauf hin, dass solche Anlagen schon bald zur Verfügung stehen könnten. Gleichzeitig wird die Infrastruktur zum Transport von Wasserstoff über große Distanzen kontinuierlich ausgebaut. Im Zuge dieser Entwicklungen könnte der Preis für grünen Wasserstoff auf weniger als zwei US-Dollar je Kilogramm sinken; derzeit kostet er, je nach Herkunft des eingesetzten Stroms, noch zwischen vier und sieben US-Dollar. Preiswerter, in großen Mengen zur Verfügung stehender grüner Wasserstoff ist also eine wichtige Voraussetzung für die Dekarbonisierung der Stahlproduktion durch die Umstellung auf wasserstoffbasierte Direktreduktionsverfahren.

Darüber hinaus können Schmelzwerke auch alternatives grünes Roheisen herstellen und Produzenten zur Verfügung stellen, die bestehende LD-Konverter nutzen wollen. Als alternatives grünes Roheisen wird Roheisen bezeichnet, das nicht über die kohlebasierte Route mit Kokerei, Sinteranlage und Hochofen erzeugt wird, sondern über die weitgehend CO_2 -freie wasserstoffbasierte Direktreduktion und das elektrifizierte Einschmelzen des Eisenschwamms. Das so entstehende alternative Roheisen ist in der Produktqualität dem Roheisen aus dem Hochofen sehr ähnlich, weist aber einen etwa 90 Prozent geringeren CO_2 -Fußabdruck aus. Bei vielen Unternehmen ist die Umstellung auf die Direktreduktion und Elektrostahlerzeugung bereits in vollem Gange.

CCUS: Ein wichtiger Zwischenschritt auf dem Weg zum grünen Stahl

Obwohl die vollständige Vermeidung von kohlenstoffintensiven Prozessen in der Stahlherstellung technisch bereits ohne weiteres möglich ist, muss die Industrie wohl noch auf längere Sicht mit Einschränkungen – etwa im Hinblick auf die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff sowie von Qualitätsschrott – zurechtkommen. Der Weg zur völligen CO₂-Neutralität der Stahlindustrie wird daher, ähnlich wie in anderen Industrien auch, über den Zwischenschritt CCUS – also über Technologien zur Abscheidung, Nutzung und Speicherung von Kohlenstoffemissionen – führen müssen. Von der unterirdischen CO₂-Speicherung in Kavernen bis hin zur Gasvergärung werden dabei verschiedene Optionen zur Anwendung kommen. Der Schwerpunkt bei der Speicherung von Klimagasen in der Stahlindustrie wird auf dem Gichtgas, also dem Abgas aus den Vorwärmöfen, und dem Rauchgas aus der Direktreduktion liegen.

Das Ziel lautet: Net Zero

Die Zukunft der Stahlindustrie liegt in den Händen von Unternehmen und Investoren, die bereit sind, den politisch gewollten Wandel zu mehr Nachhaltigkeit bewusst zu gestalten und die Dekarbonisierung der Wertschöpfungsketten aktiv voranzutreiben. In Abhängigkeit von den finanziellen Mitteln und der Verfügbarkeit von regenerativen Energieträgern sind dabei verschiedene Wege zur Dekarbonisierung denkbar. So können etwa Elektrolichtbogenöfen in vorhandene Strukturen integriert oder neue Direktreduktionsanlagen auf Basis von grünem Wasserstoff gebaut werden.

In diesem grundlegenden Transformationsprozess sind die Mitglieder der VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau erste Ansprechpartner und unverzichtbare Technologiegeber für ihre Kunden aus der Stahlindustrie. Sie legen das Fundament, damit die Hersteller die globale Herausforderung des Klimawandels meistern können und ebnen den Weg in eine nachhaltige Zukunft mit grünem Stahl. Neben den eigenen Anstrengungen sind Anlagenbau und Stahlindustrie aber auch auf die Unterstützung durch die Politik angewiesen. Schließlich kann der Übergang zur Klimaneutralität nicht ohne einen geeigneten regulatorischen Rahmen, der Finanzierungsinstrumente und die Schaffung eines internationalen Marktes für grünen Stahl umfasst, gelingen.

Papier- und Zellstoffanlagen

Das Marktumfeld in der Papierindustrie bleibt auch nach Corona anspruchsvoll

Das Marktumfeld in der globalen Papierindustrie war 2022 herausfordernd. Gestiegene Rohstoff- und Energiekosten sowie gestörte globale Lieferketten in Folge des Kriegs in der Ukraine stellten hohe Anforderungen an die Flexibilität der Unternehmen. Zudem rückten die Themen Ressourcen- und Energieeffizienz noch stärker als bislang in den strategischen Fokus der Branche. Trotz aller Widerstände ist die Papierproduktion 2022 weltweit erneut leicht gestiegen. Damit hat sich der positive Wachstumstrend der letzten Jahre, der nur im Jahr 2021 von der Corona-Pandemie unterbrochen wurde, fortgesetzt.

Grundlegende Trends in der Papierindustrie setzten sich 2022 fort

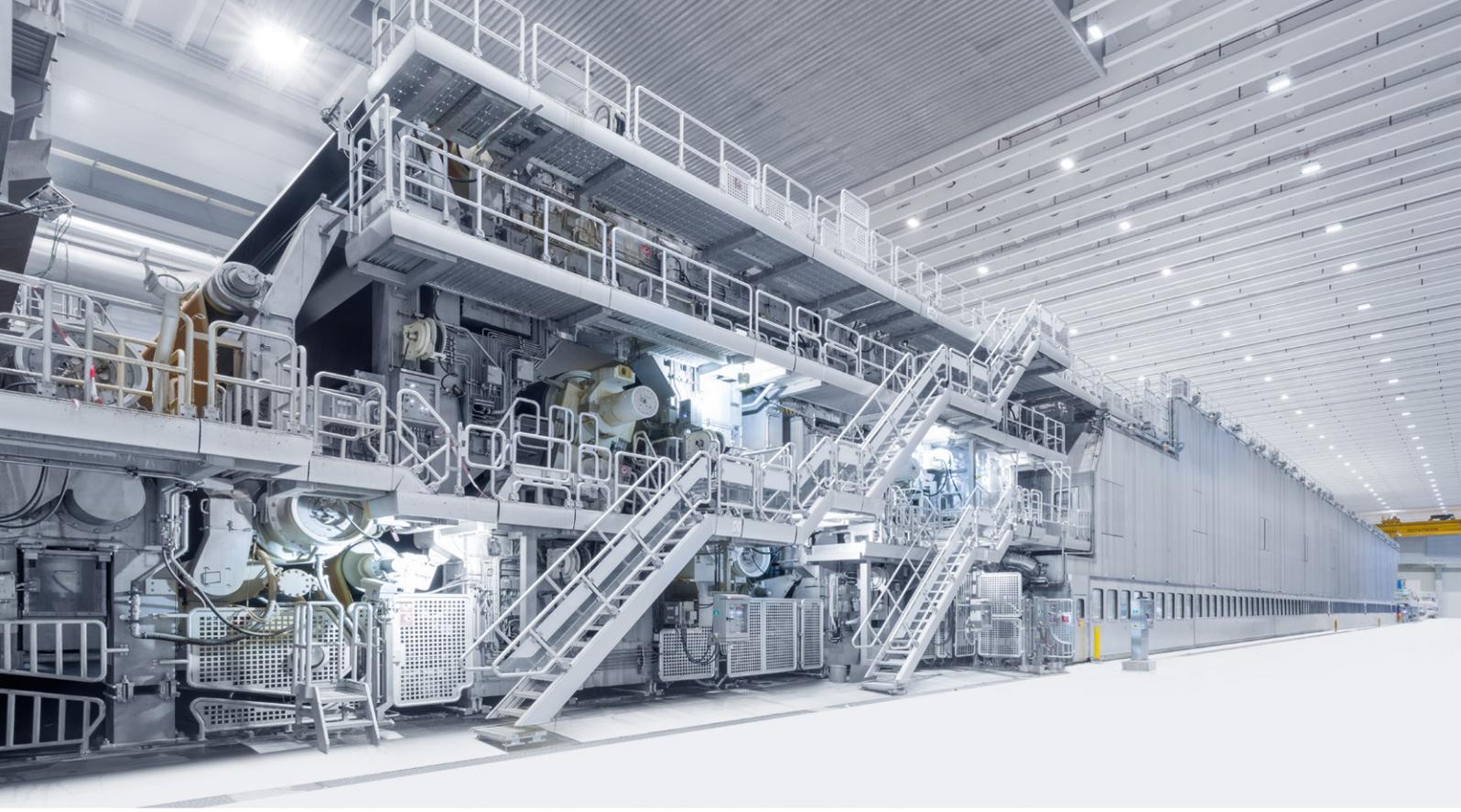
Aus globaler Sicht war das größte Produktionswachstum im Jahr 2022 im Karton- und Verpackungspapiersektor zu verzeichnen. Der boomende Online-Handel war hierfür eine wesentliche Triebfeder. Auch im Segment der Hygienepapiere ging es weiter bergauf. Nachdem die pandemiebedingten Kontaktbeschränkungen sukzessive aufgehoben wurden, stieg die Nachfrage nach Hygienepapieren für den Außerhausgebrauch wieder an. Die Produktion von Spezialpapieren nahm leicht zu, wohingegen die Erzeugung von grafischen Papieren in Folge der immer stärkeren Digitalisierung vieler Lebensbereiche unter das Niveau von 2021 fiel. An diesen grundlegenden Trends wird sich in den kommenden Jahren voraussichtlich wenig ändern. Beobachter erwarten ein leichtes, kontinuierliches Wachstum in allen Marktsegmenten, mit Ausnahme der grafischen Papiere.

2022: Weniger Investitionen in Anlagen zur Papierherstellung

Die Investitionsdynamik im Weltmarkt für Maschinen und Anlagen zur Papierherstellung hat sich 2022 wieder auf den Wert von 2020 eingependelt. Die Investitionsvolumina lagen in nahezu allen Segmenten deutlich unter den Referenzwerten des Investitionsrekordjahrs 2021. Dabei gab es in absoluter Betrachtung mehr Neubauprojekte als Umbauten.

Die höchsten Investitionen wurden 2022 im Bereich der Verpackungspapier- und Kartonmaschinen getätigt, gefolgt von den Segmenten Hygienepapier und Spezialpapier. Die Nachfrage nach Anlagen zur Herstellung von grafischen Papieren verharrte auf einem im Vergleich zu 2021 unverändert niedrigen Niveau. Die hier beschriebenen allgemeinen Markttrends gelten grundsätzlich für alle Weltregionen. Allerdings waren vereinzelt davon abweichende, länderspezifische Entwicklungen zu beobachten:

Asien war 2022 die Region mit dem höchsten Investitionsvolumen und China der wichtigste Einzelmarkt. Neue Projekte fanden vor allem in den Segmenten Verpackungspapier, gefolgt von Karton statt. Mit deutlichem Abstand folgt die EMEA-Region – also Europa, der Mittlere Osten und Afrika – im Ranking der Investitionstätigkeiten. Auch hier lag der Schwerpunkt der neuen Projekte im Bereich der Verpackungspapiere, gefolgt vom Markt für Hygienepapiere, sowie dem Segment der Spezialpapiere. Die meisten Aufträge für neue Anlagen sowie den Umbau bestehender Anlagen tätigten Kunden aus Großbritannien, Frankreich, Österreich, Portugal und Deutschland. Die Investitionsbereitschaft in den Papierindustrien in Nord- und Südamerika war 2022 deutlich niedriger als im Vorjahr. Lediglich im Segment der Hygienepapiere wurden einige größere Projekte angestoßen.



Nachhaltigkeit und Digitalisierung sind weiterhin wesentliche Handlungsfelder in der Papierherstellung. Die im VDMA organisierten Anbieter von Anlagen zur Papierproduktion unterstützen ihre Kunden durch die Lieferung neuer Technologien, die für mehr Ressourceneffizienz und eine höhere Prozessstabilität bei der Papierherstellung sorgen.

Die Papierindustrie setzt auf mehr Nachhaltigkeit und arbeitet eng mit dem Anlagenbau zusammen

Die globale Papierindustrie steht vor der aktuellen Herausforderung, noch ressourcenschonender zu produzieren, als dies ohnehin schon der Fall ist. Diese Notwendigkeit ergibt sich zum einen aus gesetzlichen Vorgaben. So sieht etwa der von der EU beschlossene Green Deal vor, dass die Treibhausgasemissionen in der Union bis 2030 um 55 Prozent in Relation zum Jahr 1990 sinken sollen. Zum anderen spielen der steigende Kostendruck infolge der Energiekrise in Europa sowie die sich verändernde gesellschaftliche Relevanz des Themas Nachhaltigkeit eine Rolle. Um die von der Politik gesetzten Nachhaltigkeitsziele im vorgegebenen Zeitrahmen zu erreichen, arbeiten viele Unternehmen aus dem Papiersektor eng mit dem im VDMA organisierten Papier- und Zellstoffanlagenbau zusammen. Dabei werden innovative Lösungen für eine nachhaltige und energiesparende Papierherstellung entwickelt.

Innovative Verfahren reduzieren den Energie- und Wasserverbrauch und verbessern die Faserausbeute bei der Papierherstellung

Damit die Papierindustrie ihren Beitrag zur Erreichung globaler Klimaziele leisten kann, sind neben der Weiterentwicklung bestehender Technologien auch disruptive Lösungen notwendig. Neben der Minimierung des Energieverbrauchs ist die Reduktion des Frischwassereinsatzes eine der großen Herausforderung. Ein starker Hebel ist hierbei die schrittweise Schließung der Wasserkreisläufe im Produktionsprozess. Bei den derzeit modernsten Verfahren der Papierherstellung wird das genutzte Wasser mit Hilfe anaerober Aufbereitungstechniken gereinigt und wieder vollständig in den Produktionsprozess eingespeist. Auf diese Weise lässt sich der Frischwasserverbrauch pro Kilogramm produziertem Papier auf bis zu 1,5 Liter senken – vor 50 Jahren waren in der deutschen Produktion bis zu 50 Liter Frischwasser für die Herstellung von einem Kilo Papier erforderlich. Aufgrund des anaeroben Prozesses entsteht gleichzeitig eine große Menge an Biogas. Dieses kann als Primärenergie verwendet werden und reduziert sowohl die Energiekosten als auch die CO₂-Emissionen. In Summe senkt der komplett geschlossene Wasserkreislauf den Kohlendioxid ausstoß um bis zu 10 Prozent.

Das Recycling von Altpapier ist ein weiterer Ansatzpunkt, um die Nachhaltigkeit des Werkstoffs zu verbessern. In den vergangenen Jahrzehnten konnten bereits große Fortschritte auf diesem Gebiet erzielt werden: Die europäische Recyclingquote von Altpapier lag im Jahr 2021 bereits bei 71,4 Prozent, weltweit wurde 2018 ein Wert von 50 Prozent erreicht. In diesem Zusammenhang setzen sich auch branchenübergreifende Initiativen wie etwa die 4evergreen-Allianz für Nachhaltigkeitsziele ein und fördern die Verbreitung von kreislauffähigen Verpackungen aus Fasern. Des Weiteren können dank neuer Verfahren Papierfasern in noch höherer Qualität bei geringerem Energieeinsatz aus Altpapier zurückgewonnen werden. Der im VDMA organisierte Maschinen- und Anlagenbau trägt durch die Entwicklung innovativer Anlagen und Verfahren wesentlich zu diesen Erfolgen bei.

Daneben ist seit mehreren Jahren ein Trend zu nachhaltigen Verpackungspapieren als Alternative zu erdölbasierten Materialien zu beobachten. Eine innovative Lösung sind die vielseitig anwendbaren Barrierepapiere, die recycelfähig und idealerweise biologisch abbaubar sind. Um den weltweit gestiegenen Bedarf an Versuchen mit Barrierepapieren und flexiblen Verpackungslösungen zu bedienen, bieten VDMA-Anlagenbauer ihren Kunden die Möglichkeit, auf sogenannten Versuchsstreichmaschinen Pilotversuche mit verschiedenen Beschichtungsvarianten für alle Papiersorten durchzuführen. Durch die Produktion kleiner Chargen für Markttests können Kunden die gewonnenen Erkenntnisse direkt in der Praxis anwenden und erhalten somit eine hohe Planungssicherheit für zukünftige Projekte.

Steigende Bedeutung von Digitalisierung und künstlicher Intelligenz in der Papierindustrie

Die digitale Vernetzung und Steuerung von Produktionsabläufen hat in den vergangenen Jahren in der Industrie stark an Bedeutung gewonnen. Auch die Papierhersteller nutzen die Potenziale der Digitalisierung. Innovative Services unterstützen bei der Fernüberwachung von Anlagen. Dank Digitalisierung und Automatisierung sind zudem präventive Maßnahmen möglich, um Fehler und Stillstände zu vermeiden. Ein anschauliches Beispiel hierfür ist eine digitale Lösung, die kritische Prozesszustände bei der Papierherstellung automatisch erkennt, konkrete Gegenmaßnahmen aufzeigt und damit verhindert, dass es zu Bahnabrissen und Produktionsunterbrechungen kommt. Eine weitere Innovation setzt auf die Nutzung künstlicher neuronaler Netze, die mit Hilfe von Expertenwissen erlernen, Altpapier bereits bei Beginn der Stoffaufbereitung zu analysieren und der jeweiligen Handelsklasse zuzuordnen. Die frühzeitige Bereitstellung von Informationen über die genaue Qualität von Altpapier ermöglicht eine effiziente Prozesssteuerung, wodurch Faserverluste reduziert und Kosten gesenkt werden können.

Diese Beispiele verdeutlichen, dass Nachhaltigkeit und Digitalisierung in der Papierindustrie Hand in Hand gehen, und damit die Zukunftsfähigkeit des Werkstoffs Papier sicherstellen. Der Maschinen- und Anlagenbau ist in diesem Kontext eine treibende Kraft, die innovative Technologien für eine hocheffiziente und ressourcenschonende Papierproduktion bereitstellt.

Statistischer Anhang

Abbildung 12

Auftragseingang im Großanlagenbau von 2013 – 2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Großanlagenbau insgesamt	21.195	19.643	19.503	18.880	17.784	18.326	18.303	11.903	21.200	21.021
Drei-Jahres-Durchschnitt	22.213	20.450	20.114	19.342	18.722	18.330	18.138	16.177	17.135	18.041
Inland	4.502	3.733	2.620	3.653	3.750	3.487	3.555	3.249	3.221	6.605
Ausland	16.692	15.910	16.883	15.227	14.034	14.839	14.748	8.654	17.979	14.416
Auslandsanteil	78,8	81,0	86,6	80,7	78,9	81,0	80,6	72,7	84,8	68,6

Abbildung 13

Auslands-Auftragseingang im Großanlagenbau nach Ländergruppen 2013 – 2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Industrieländer	4.951	4.335	4.243	4.149	4.465	4.134	5.066	2.588	3.798	7.218
Asiatisch-Pazifischer Raum	3.552	3.729	2.008	2.180	3.491	2.185	3.733	1.889	3.602	2.211
Nah- und Mittelost	2.165	1.791	2.383	1.765	1.383	2.088	1.379	633	1.208	1.810
Osteuropa und GUS	2.060	4.062	2.157	1.774	1.794	4.265	2.365	2.342	6.942	1.034
Übrige Welt	3.964	1.993	6.092	5.359	2.901	2.168	2.205	1.202	2.429	2.144
Ausland insgesamt	16.692	15.910	16.883	15.227	14.034	14.839	14.748	8.654	17.979	14.416

Alle Angaben in Millionen Euro

Abbildung 14

Umsatz im Großanlagenbau nach Ländergruppen 2013 – 2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Insgesamt	20.828	20.336	20.538	22.807	21.242	18.651	16.255	16.282	13.273	15.005
Inland	4.394	4.517	6.057	4.540	2.684	3.024	3.125	3.211	2.685	2.858
Ausland	16.434	15.819	14.481	18.267	18.558	15.627	13.130	13.071	10.588	12.147
davon										
Industrieländer	4.342	3.958	4.868	4.759	5.407	4.620	4.349	4.184	3.928	4.030
Asiatisch-Pazifischer Raum	4.013	3.771	3.178	3.263	3.352	3.246	3.039	2.748	2.370	2.799
Osteuropa und GUS	1.957	2.020	1.483	1.761	2.485	1.139	1.197	2.833	1.359	2.600
Nah- und Mittelost	3.046	1.943	2.090	2.426	1.868	1.658	1.686	1.523	1.055	949
Übrige Welt	3.076	4.127	2.862	6.058	5.446	4.963	2.859	1.783	1.876	1.784

Abbildung 15

Inlands-Auftragseingang im Großanlagenbau nach Anlagen 2013 – 2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kraftwerke	2.645	1.351	598	987	622	546	1.002	1.124	416	429
Hütten- und Walzwerke	191	189	170	137	257	192	281	128	470	172
Chemieanlagen	37	65	66	102	84	114	83	121	36	75

Abbildung 16

Auslands-Auftragseingang im Großanlagenbau nach Anlagen 2013 – 2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kraftwerke	6.218	6.679	7.847	7.063	4.224	4.325	4.876	3.050	5.062	5.016
Hütten- und Walzwerke	2.551	2.159	1.461	1.287	1.988	2.041	2.203	999	2.450	2.317
Chemieanlagen	3.336	2.888	1.852	1.554	2.540	3.857	3.084	1.882	1.105	1.210
Baustoffanlagen	529	198	306	494	224	156	116	29	136	129

Abbildung 17

Vierteljährlicher Auftragseingang im Großanlagenbau 2021 und 2022

2021 Quartal	Inland	Ausland	Insgesamt	Auslands- Anteil	2022 Quartal	Inland	Ausland	Insgesamt	Auslands- Anteil
1	861	2.793	3.654	76,4 %	1	723	3.135	3.858	81,2 %
2	1.094	2.361	3.455	68,3 %	2	707	3.339	4.029	82,8 %
3	721	9.005	9.726	92,5 %	3	2.087	4.033	6.119	65,9 %
4	545	3.820	4.365	87,5 %	4	3.080	3.954	7.014	56,4 %
Insgesamt	3.221	17.979	21.200	84,8 %	Insgesamt	6.605	14.416	21.021	68,6 %

Alle Angaben in Millionen Euro

Abbildung 18
Auftragseingang nach Ländern 2013 – 2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Insgesamt 2013 – 2022
1. Russland	884	2.376	1.193	983	1.086	2.351	1.384	1.604	6.298	58	18.217
2. USA	1.888	1.548	1.317	1.008	1.031	914	1.529	617	1.030	2.201	12.155
3. China	1.774	1.000	823	840	1.401	1.243	1.346	786	1.112	993	11.318
4. Ägypten	144	51	2.575	3.232	159	213	605	77	244	118	7.418
5. Indien	1.163	386	693	385	470	390	290	144	471	621	5.013
6. Saudi-Arabien	1.004	916	511	549	132	333	129	225	219	203	4.221
7. Großbritannien	133	245	227	268	665	604	306	133	328	1.268	4.177
8. Südkorea	198	904	352	233	132	192	411	287	647	341	3.697
9. VAE	146	311	719	309	330	620	335	169	110	176	3.225
10. Türkei	400	252	554	206	282	269	196	104	464	152	2.879
11. Brasilien	361	152	362	65	68	220	411	117	396	561	2.713
12. Polen	208	875	325	119	151	56	206	60	120	477	2.597
13. Malaysia	463	987	137	135	82	58	86	50	361	51	2.410
14. Italien	196	170	133	152	157	153	199	132	311	620	2.223
15. Taiwan	141	58	124	181	149	132	211	353	618	235	2.202
16. Schweden	167	214	170	243	161	182	425	166	145	325	2.198
17. Frankreich	83	246	201	124	177	94	333	155	359	383	2.155
18. Irak	352	122	135	12	108	234	595	99	237	248	2.142
19. Katar	65	66	375	269	88	298	39	27	78	782	2.087
20. Österreich	118	122	196	128	385	233	157	115	325	268	2.047
21. Ungarn	64	69	158	35	42	1.081	48	258	138	55	1.948
22. Niederlande	190	194	244	301	173	207	141	131	164	138	1.883
23. Kanada	347	268	174	61	173	222	197	85	74	153	1.754
24. Thailand	232	244	116	114	322	82	91	152	95	51	1.499
25. Belgien	63	95	116	147	277	232	124	85	168	192	1.498

Glossar

CCU/CCS

Carbon Capture and Utilization (CCU) bezeichnet die Abscheidung von Kohlenstoffdioxid (CO₂) vor allem aus Verbrennungsabgasen und dessen anschließende Verwendung bei weiteren chemischen Prozessen. Der Begriff ist eng mit Carbon Capture and Storage (CCS) verknüpft, bei dem das abgeschiedene Kohlendioxid behälterlos gespeichert wird. Im Gegensatz zum CCS ist beim CCU nicht der Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre das primäre Ziel, sondern die Bereitstellung chemischer Rohstoffe. Thermische Kraftwerke mit CCU-Technik liefern also zunächst CO₂ als Rohstoff für andere Anwendungen, der zwischenzeitlich gebunden, bei der energetischen Verwendung aber wieder freigesetzt wird. Damit hat der CCU-Prozess per se zwar keinen Klimaschutzeffekt, er kann jedoch in einer Kreislaufwirtschaft eine wichtige Rolle spielen. Wird das genutzte CO₂ dauerhaft vor Freisetzung geschützt, kann dies ein Baustein zum Klimaschutz sein.

Doppelbesteuerungsabkommen

Ein Doppelbesteuerungsabkommen (DBA) ist ein völkerrechtlicher Vertrag zwischen zwei Staaten, der regelt, in welchem Umfang das Besteuerungsrecht einem Staat für die in einem der beiden Vertragsstaaten erzielten Einkünfte bzw. für das dort belegene Vermögen zusteht. Ein DBA soll vermeiden, dass in beiden Staaten erzielte Einkünfte, in beiden Staaten – also doppelt – besteuert werden.

ECA

Export Credit Agency (ECA), zu Deutsch: Exportkreditagentur: Dies ist eine Institution, die im Auftrag eines Staates Exportvorhaben durch Kreditversicherung, direkte Finanzierung, Refinanzierung und Zinsvergünstigung unterstützt. In Deutschland ist Euler Hermes mit der Durchführung beauftragt.

EPC

Engineering, Procurement, Construction (Planung, Beschaffung, Bau): Im Großanlagenbau werden Aufträge häufig als sogenannte EPC-Pakete vergeben. Das bedeutet, dass der zu

vergebende Auftrag sowohl Planung, Beschaffung als auch den Bau einer Anlage umfasst. Der Anlagenbauer führt einen EPC-Auftrag regelmäßig als Generalunternehmer oder Konsortialführer aus.

Generalunternehmer

Agiert der Anlagenbauer in einem Projekt als Generalunternehmer, was regelmäßig bei schlüsselfertig zu errichtenden Anlagen der Fall ist, verantwortet er gegenüber dem Auftraggeber sämtliche Lieferungen und Leistungen aus dem erhaltenen Auftrag. Der Anlagenbauer übernimmt damit anstelle des Auftraggebers insbesondere die Koordinierung der Schnittstellen der jeweiligen Einzelgewerke.

Megaprojekt

Der VDMA versteht unter Megaprojekten sehr komplexe, technisch anspruchsvolle und volkswirtschaftlich relevante Vorhaben mit Auftragsvolumina von mindestens 500 Millionen Euro. Megaprojekte sind durch eine Vielzahl von Akteuren sowie durch Projektlaufzeiten von mehreren Jahren gekennzeichnet. Demgegenüber spricht der VDMA bei Vorhaben im Wert von mindestens 25 Millionen Euro von einem Großprojekt.

OECD-Konsensus

Der OECD-Konsensus ist ein seit 1978 bestehendes „Gentlemen's Agreement“ mit zusätzlichen Sektorabkommen der OECD-Mitglieder EU, USA, Kanada, Norwegen, Schweiz, Japan, Korea, Australien, Neuseeland, Chile, Island, Israel, Mexiko und Türkei darüber, öffentlich unterstützte Exportkredite nur im Rahmen definierter Grenzen zu gewähren. Dadurch sollen Wettbewerbsverzerrungen im Verhältnis der Exporteure untereinander sowie ein Finanzierungswettbewerb zu Lasten staatlicher Haushalte weitgehend verhindert werden. Da es sich hierbei nicht um einen Rechtsakt der OECD handelt, könnten sich auch andere Länder außerhalb der OECD dem Konsensus anschließen. Entsprechende Bemühungen insbesondere China einzubinden, sind jedoch bislang gescheitert.

Impressum

Impressum

Die in dieser Veröffentlichung dargestellte Geschäftsentwicklung und der statistische Anhang beruhen auf eigenen Erhebungen der VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau. Der Lagebericht dient als Anhaltspunkt und bietet einen Überblick zur Beurteilung der wirtschaftlichen Lage und der politischen Positionen des Großanlagenbaus. Er erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weiter sind die Besonderheiten der jeweiligen Branchen und Produkte des Großanlagenbaus sowie deren unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten zu berücksichtigen. Von daher sind über die im Lagebericht angesprochenen Beurteilungen und Vorgehensweisen hinaus eine Vielzahl weiterer Konstellationen denkbar.

Autoren und Redaktion

Dr. Susanne Engelbach
Klaus Gottwald
Olaf Stecken
Benjamin Vollmer
Dr. Harald Weber
Monika Weltin

Layout

VDMA Design Studio

Druck

Druckerei Zarbock
Frankfurt am Main

Bildquellen

Seite 15
Seite 19
Seite 37/38
Seite 42

Shutterstock
SMS group GmbH
Primetals Technologies Austria GmbH
Voith GmbH & Co. KGaA

Stand

März 2023

© VDMA

VDMA

Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 6603-1858

E-Mail agab@vdma.org

Internet www.vdma.org/grossanlagenbau

www.vdma.org

www.vdma.org/grossanlagenbau

