



MIKROELEKTRONIK RÜCKGRAT UND ZENTRALES NERVENSYSTEM DER GLOBALEN KOMMUNIKATION

Die Wettbewerbsfähigkeit von Ländern und Firmen hängt künftig in zunehmendem Maß davon ab, wie sie die digitale Transformation voranbringen.

Das Internet, cloudbasierte Software und Datenspeicherlösungen, moderner, leistungsfähiger Mobilfunk, soziale Netzwerke sowie das Internet der Dinge (IoT) – das alles sind Technologien, die leistungsfähige Mikroelektronik voraussetzen bzw. durch diese überhaupt erst effizient möglich werden.

Gerade virtuelle Kommunikation und Online-Meetings haben in den vergangenen Monaten einen Boom erfahren und sind heute fester Bestandteil unseres Lebens. Das Gleiche gilt für die künstliche Intelligenz, die uns bereits tagtäglich begegnet, z. B. wenn wir die Spracheingabe beim Mobiltelefon, das Navigationssystem im Auto oder Home-Entertainmentsysteme nutzen. Technisch gesehen können diese digitalen Kommunikationssysteme als das zentrale Nervensystem von Wirtschaft und Gesellschaft bezeichnet werden.

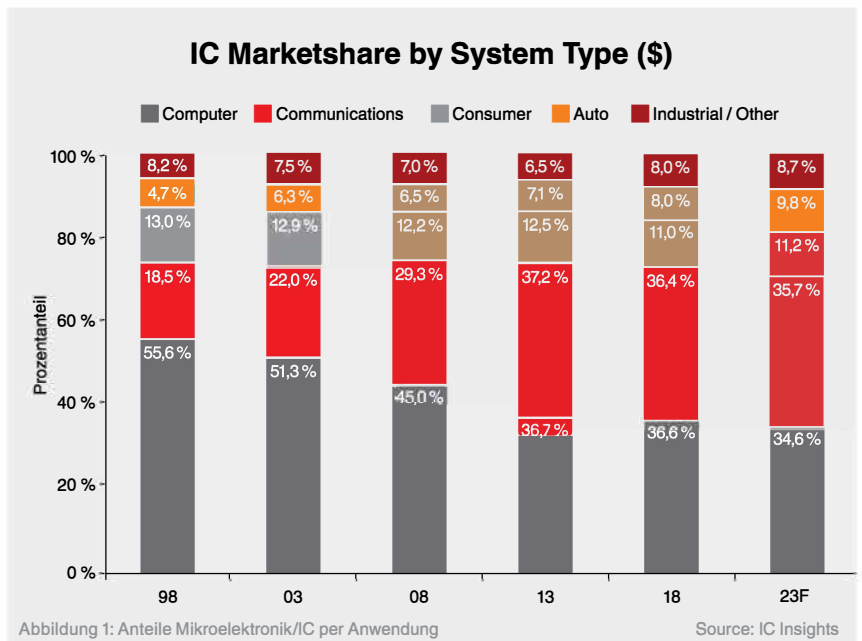
Dabei ist hervorzuheben, dass sie nicht nur eine Bedeutung für die Industrie haben, sondern dass die meisten von uns als „Consumer“ diese Technologien zunehmend auch im privaten Bereich nutzen. Die Befürchtung, dass Corona und die wirtschaftlichen Auswirkungen der Pandemie Investitionen stark bremsen, ist deshalb in der Halbleiterindustrie nicht eingetroffen. Die Wachstumstreiber dort sind intakt.

Viele Verbraucher haben z. B. für Restaurantbesuche und Urlaub gesparte Ausgaben für den Kauf eines neuen Smartphones oder für Unterhaltungselektronik verwendet. Die Corona-Pandemie hat vorhandene Schwächen bei diversen Infrastrukturen für die elektronische und virtuelle Kommunikation verdeutlicht. Deshalb haben sich der Trend zur Digitalisierung und die dadurch bedingten Investitionen durch Corona sogar beschleunigt.

Firmen, die sich bereits vor der Pandemie auf einen sinnvollen Anteil virtueller Kommunikation ausgerichtet haben, konnten auf die Situation schneller reagieren. Aufgrund des hohen internationalen Geschäftsanteils hat GEMÜ bereits im Jahr 2019 die gesamte Telefonkommunikation auf Skype for Business umgestellt und begonnen, das Projektmanagement- und Kommunikationssystem Microsoft Teams einzuführen. Das war eine sehr gute Entscheidung, und sie wurde, als wir mit Corona konfrontiert waren, ergänzt um gezielte Schulungen, die ebenfalls online und virtuell stattfanden.

Hauptanwendungsbereiche Mikroelektronik/ICs

Während früher Computer, Maschinensteuerung und Sensorik unterschiedlichster Art der Hauptanwendungsbereich von Mikroelektronik waren, gibt es heute deutlich mehr Bereiche, in denen diese Technologie zum Einsatz kommt. Die Kommunikationstechnik hat Computer inzwischen überholt und ist mit über einem Drittel der größte Einsatzbereich (siehe Abb. 1).



Das neue Öl der Industrie im 21. Jahrhundert

Welche Bedeutung diese Anwendungsbereiche haben, die im Prinzip auch widerspiegelt, wie sich unser Nutzungsverhalten dieser Technologie im beruflichen und privaten Umfeld gewandelt hat, zeigt sich auch bei der Entwicklung der Weltmarktführer.

Dabei ist zu bedenken, dass auch Displays von Flachbildschirm-Fernsehern, Touchscreens, Kamera und Speicher sowie andere Funktionen in Mobiltelefonen, Server der sozialen Netzwerke und Cloudanbieter, Solarzellen und viele weitere Produkte leistungsfähige Mikroelektronik benötigen.

World in Motion – die Global Player der Kommunikationstechnologie und die Basis des Halbleiter-Ecosystems

Vergleicht man die weltgrößten Firmen des Jahres 2020 mit denen des Jahres 2010 (siehe Abb. 2), wird die Bedeutung der Mikroelektronik und der entsprechenden

Unternehmen für das „Ökosystem“ der Halbleiterindustrie deutlich.

Creating a smarter and better World

Was für ein Wort! Das ist doch nur ein Marketing-Slogan der Digitalisierungsbranche, werden Kritiker sagen. Sicher gibt es diverse andere Industriebereiche, wie z. B. die Lebensmittel- und Pharmaindustrie oder Wasseraufbereitung, die grundlegender scheinen. Ohne Mikroelektronik gehen aber im wahrsten Sinne des Wortes die Lichter sicher aus.

Drei konkrete Beispiele seien genannt:

Erstens bedeuten E-Mobilität, Elektroauto-Technologie und Ladeinfrastruktur einen höheren Elektronik- bzw. Mikrochip-Anteil. Hervorzuheben ist bei Produkten wie Powerchips und Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS), dass europäische Firmen zu den Marktführern gehören und ihre Kapazitäten stetig ausbauen. In ihren

Produktionsanlagen sind GEMÜ Ventilösungen gut vertreten. Zwei führende europäische Hersteller von Powerchips und MEMS, die aktuell neue Fabriken bauen, um ihre Kapazität zu erhöhen, setzen dabei auf GEMÜ Lösungen. Hier werden Verteilersysteme, sogenannte Valve Manifold Boxes (VMB), eingesetzt, die wir mit Planern, Endkunden und Anlagenbauern gemeinsam designen.

Mithilfe von GEMÜ Manifolds werden Prozessmedien verteilt. Sie stellen die Verbindung der meist zentralen Versorgungssysteme mit den Prozessgeräten im eigentlichen Produktionsbereich dar.



Abbildung 3: Valve Manifold Boxes (VMB) in einer Halbleiterfabrik (*)

Der generelle Aufbau eines Manifolds ist immer gleich:

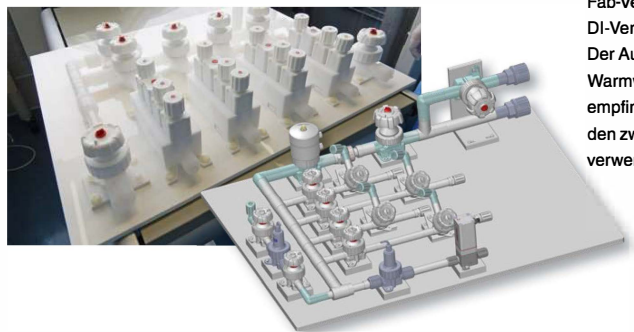
- ⇒ Zuführung des Mediums durch den Inlet
- ⇒ Führung des Prozessmediums durch den Main (Hauptleitung), anschließende Verteilung auf die einzelnen Sticks (Stränge)
- ⇒ Die Sticks führen das Medium der Anwendung bzw. dem Prozess zu.
- ⇒ Möglichkeit der integrierten Rückdruckregelung, um bei einem Loopaufbau die Versorgung der Sticks mit ausreichend Medium sicherzustellen
- ⇒ Durch den Drain kann das Manifold im Wartungsfall vollkommen entleert werden.

Das sind die wesentlichen Vorteile der Manifolds:

- ⇒ Turn-Key-Lösungen, die sich schnell und unkompliziert in der Fabrik montieren lassen
- ⇒ Verwendung von Ventiltypen mit hohem Kv-Wert
- ⇒ Manifold-Design mit geringem Platzbedarf, geringe Anzahl an Verbindungsstellen
- ⇒ Das Restvolumen von Medien im System wird messbar minimiert, die Durchströmung optimiert, die Entleerung verbessert.
- ⇒ Niedrige Leckage-Gefahr durch reduzierte Anzahl der Anschlüsse
- ⇒ Dadurch erhöhte Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems und reduzierter Medienverbrauch

Bei den von GEMÜ gefertigten Manifolds handelt es sich um geprüfte, getestete und leckagesichere Einheiten. Neben den Ventilen und Fittings kann je nach Bedarf auch zusätzliche Mess- und Regeltechnik zum Einsatz kommen.

Voraussetzung für die Abwicklung solcher kundenspezifischer Sub Assemblies sind eine hohe Transparenz der Anforderungen und eine exakte Planung. Denn Fehler in der Planung von Produktionsanlagen verursachen hohe Folgekosten durch Verzögerungen und Mehraufwand: bei der Validierung, bei verspäteter Inbetriebnahme, kontaminierten Chargen und nachträglichen Änderungen in der Anlage. GEMÜ arbeitet deshalb bei der Planung und Realisierung sehr eng mit seinen Kunden zusammen und bietet die Manifolds sowohl in PFA als auch in Edelstahl an.



2010			2020		
Rank	Company	Unternehmenswert	Rank	Company	Unternehmenswert
1.	Exxon	406	1.	Apple	2290
2.	PetroChina	321	2.	Saudi Aramco	1870
3.	Apple	315	3.	Microsoft	1690
4.	ICBC (China)	288	4.	Amazon	1670
5.	Petrobras	243	5.	Alphabet (Google)	1190
6.	ChinaConstruction Bank	230	6.	Facebook	788
7.	Microsoft	227	7.	Tencent (China)	692
8.	Shell	220	8.	Alibaba (China)	639
9.	BHP Billiton	217	9.	Tesla	631
10.	Nestle	212	10.	Berkshire Hathaway	539

Abbildung 2: World in Motion – die weltgrößten Firmen der Jahre 2010 und 2020 (in Mrd. US Dollar)

Zweitens stellen wir aufgrund der Energiewende eine steigende Nachfrage nach Halbleiterprodukten fest. Photovoltaikanlagen und die Speicherung von Energie benötigen auch einen höheren Anteil an anwendungsspezifischen Halbleiterprodukten und kundenspezifischen Ventil- und Systemlösungen zu deren Herstellung.

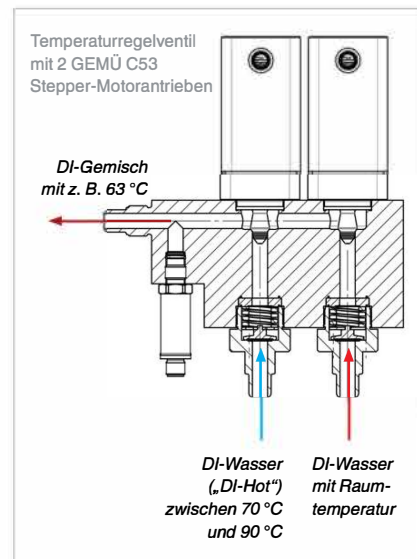
Und drittens der Health Bereich. Auch hier schließt sich wieder der Kreis, wie z. B. bei der Transformation von der Analog- zur Digitalkamera, von der ressourcenverschwendenden Glühbirne zur LED oder bei der Verdrängung von CDs mit Plastikhülle und Verpackung durch Musik-Downloads oder Streaming-Angebote. Wenn wir kabellose Kopfhörer kaufen und beim Joggen verwenden, eine Smart Watch oder einen Fitnessstracker nutzen, sind wir quasi die Endverbraucher.

Ventil-, Mess- und Regeltechnik bei Produktionsanlagen zur Herstellung von Mikroelektronik

Um die unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Herstellprozesse zu erfüllen, bei denen Reinstwasser sowie Chemikalien verwendet werden, wird Ventil-, Mess- und Regeltechnik aus unterschiedlichen Kunststoffen sowie Edelstahl eingesetzt. Die Komponenten kommen zahlreich zum Einsatz für Fertigungsschritte wie die Reinstsiliziumherstellung und Waterproduktion, für Beschichtungs- oder chemische Reinigungsprozesse in der Reinstwasseraufbereitung, der Chemieversorgung und in Nassprozessen. Sie gewährleisten das zuverlässige Handling der unterschiedlichen Prozessmedien, die präzise Steuerung von Medienströmen, das genaue Ansetzen von Mischungen (auch im On-Site-Blending-Verfahren), exaktes Dosieren und Abfüllen sowie Medien-Recycling.

Als Beispiel sei ein Misch- bzw. Temperaturregelventil für sogenannte EUV Mask Boxen genannt. Die Lösung wurde gemeinsam mit einem führenden Anlagenbauer designt, getestet und läuft nun in Serie. Beim Reinigen von EUV Mask Boxen ist es üblich, mit erhöhten Temperaturen zu arbeiten, um den Reinigungsprozess zu beschleunigen. Die Herausforderung liegt darin, die in der Fab-Versorgung herrschende Raumtemperatur und Hot-DI-Versorgung sehr präzise zu mischen und zu regeln. Der Aufbau ermöglicht eine sehr genaue Regelung des Warmwasserstroms, der die Transportbox für die sehr empfindliche und teure EUV-Maske reinigt. Hierfür werden zwei neu entwickelte Stepper-Antriebe GEMÜ C53 verwendet, die folgende Hauptvorteile bieten:

- ⇒ Beide Antriebe regeln parallel, um das benötigte Mischverhältnis möglichst schnell zu erreichen und trotz Schwankungen in den Versorgungsleitungen sehr konstant zu halten.
- ⇒ Die Temperatur des „Hot DI“ in der Fab beträgt ca. 70–90 °C.
- ⇒ Daraus lässt sich durch den Ventilblock beispielhaft ein Gemisch von 63 °C sehr konstant halten.
- ⇒ Integrierte Rückschlagventile verhindern einen Rückfluss des DI-Wassers, um Vermischungen der beiden Versorgungsleitungen auszuschließen.
- ⇒ Das Zusammenspiel von speicherprogrammierbarer Steuerung (Programmable Logic Controller – PLC), Temperatursensor und Regelventil ist entscheidend für ein genaues Temperaturregelergebnis.



Dabei werden zunehmend integrierte Systemlösungen verwendet, die sich auszeichnen durch ressourcenschonende Materialverwendung, abgestimmte Funktion, sehr hohe Lebensdauer sowie Wirtschaftlichkeit. Damit liefern sie auch einen konkreten, wertvollen Beitrag zum nachhaltigen Einsatz der Produkte in den Anlagen bzw. in der Produktion bei den Endkunden wie Herstellern von Mikrochips und MEMS, LED-, Touch-Panels und Flachbildschirmen.

Burkhard Müller
 Leiter Business Unit Semiconductor
 burkhard.mueller@gemue.de