



CUSTOMIZED EMBEDDED VISION

Lösungen für die Verteidigungsindustrie



Sehr geehrte Damen und Herren,

die Sicherheit Europas erlebt gegenwärtig eine fundamentale Zeitenwende. Die Anforderungen an moderne Verteidigungssysteme steigen exponentiell, wobei insbesondere die Resilienz und die Intelligenz der eingesetzten Elektronik im Fokus stehen. Bei hema electronic verstehen wir unsere Rolle als weit mehr als die eines bloßen Zulieferers; wir positionieren uns als Ihr strategischer Technologiepartner auf Komponenten-Ebene. In dieser Broschüre legen wir dar, wie wir mit unserer fundierten Expertise in den Bereichen Embedded Vision und Echtzeit-Signalverarbeitung das technologische Fundament für Ihre Fahrersichtsysteme, Ihre unbemannten Plattformen und Ihren Gefechtsstand 2.0 schaffen. Wir garantieren dabei höchste Zuverlässigkeit, Langlebigkeit und eine Qualität „Made in Germany“ – beginnend beim ersten Konzept bis hin zur jahrzehntlangen Ersatzteilversorgung. Ihre Mission ist unser Auftrag.

Mit besten Grüßen,

Ihr Torsten Schairer
Leiter Vertrieb

Inhaltsverzeichnis

I. Strategische Einleitung & Marktpositionierung

Digitale Überlegenheit und Systemresilienz	06
Das hema-Geschäftsmodell: Ihr Partner auf Komponenten-Ebene	08
Wachstum, Stabilität und Skalierbarkeit für den Ramp-up	10
Expertise und technologisches Netzwerk	12
Zukunftsmärkte: Wegbereiter für die digitale Armee	14

II. Technische Expertise & Entwicklungsprozesse

Die 5 Phasen der Elektronikentwicklung	18
Die hema Embedded Vision Plattform: Modulare Building-Blocks	20
Rechenleistung und Software-Architektur: FPGA, SOM und KI	22
NGVA-Konformität und Time-Sensitive Networking (TSN)	25

III. Defence Solutions im Einsatz

Fahrersichtsysteme (DVS): Virtuelle 360°-Sicht unter Luke	28
Teleoperiertes & Autonomes Fahren: Die digitale Echtzeit-Brücke	30
Grenzraumüberwachung und digitale Observation	32
Gefechtsstand 2.0: Das Fundament digitaler Führung	34
Digitale Überlegenheit im Training	36
Präzision in Bewegung - Gimbalsysteme in der Luftfahrt	38
Digitale Sichten unter Wasser	40

IV. Fachteil: Innovation & Zukunftstechnologie

Hybride Architekturen: FPGA + GPU für sicherheitskritische Systeme	44
--	----

V. Fertigung & Lifecycle-Management

Produktion Made in Germany	50
Maßnahmen für den Ramp-Up	52
Strategisches Obsoleszenzmanagement: 30+ Jahre Verfügbarkeit	56

I. Strategische Einleitung & Marktpositionierung



Digitale Überlegenheit und Systemresilienz

Im modernen Gefecht entscheidet die digitale Leistungsfähigkeit eines Systems über Erfolg oder Misserfolg. hema electronic **entwickelt** und **fertigt** kritische Elektroniksysteme, die speziell darauf ausgelegt sind, unter den extremsten Umweltbedingungen zuverlässig zu funktionieren.

Was wir für unsere Kunden entwickeln:

Das Herzstück der Kamera- und Videosystemtechnik. Wir sind kein Wettbewerber für Fahrzeughersteller, sondern deren technisches Rückgrat.

Wir sind Spezialisten für kundenspezifische, hochrobuste Embedded Vision Systeme. Konkret entwickeln und fertigen wir die essenziellen elektronischen Komponenten für:

- Fahrersichtsysteme (DVS): Video Distribution Units (VDU) und Signalprozessoren, die eine Echtzeit-Rundumsicht für gepanzerte Fahrzeuge über und unter Wasser sowie in der Luft ermöglichen.
- Aufklärungs- und Beobachtungssysteme: Die Ultra-Low-Latency Bildverarbeitung und Sensor-Fusion für Späh- und Überwachungssysteme.
- Gefechtsstand 2.0: Logik- und Schnittstelleneinheiten, welche das Fahrzeugnetzwerk für die digitale Führung ertüchtigen und als technisches Fundament für Battlefield Management Systeme (BMS) dienen.

Welchen Mehrwert wir schaffen: Sicherheit und Verfügbarkeit

Wir übersetzen komplexe Anforderungen in robuste, langlebige und sichere Lösungen. Unser Mehrwert ist die Garantie der Systemfunktion im Ernstfall.

- Systemresilienz: Elektronikarchitekturen, die konsequent nach militärischen Vorgaben für extreme Umweltbedingungen entwickelt werden, um die systemseitige Zertifizierungsfähigkeit nach einschlägigen Militärstandards sicherzustellen.
- Langzeitverfügbarkeit: Durch proaktives Obsoleszenzmanagement sichern wir die Ersatzteilversorgung und die technische Betreuung Ihrer Systeme über deren gesamte, oft jahrzehntelange Lebensdauer.
- Digitale Präzision: Unsere Echtzeit-Signalverarbeitung (Low-Latency) liefert die schnellsten und präzisesten Daten – entscheidend für die Teleoperation unbemannter Fahrzeuge und die Situational Awareness der Besatzung.

Wie wir unsere Kunden erfolgreicher machen: Technologische Souveränität

Der Erfolg unserer Kunden basiert auf technologischer Unabhängigkeit, Geschwindigkeit und Innovation.

Wir machen Sie erfolgreicher, indem wir den gesamten Weg von der Idee bis zur MIL-STD-qualifizierten Serie in einem Haus bündeln. Dies garantiert eine schnellere Time-to-Market, eine lückenlose Qualitätssicherung in Deutschland und eine strategische Partnerschaft, die Ihre spezifischen Anforderungen an die Versorgungssicherheit erfüllt.

Mit hema electronic haben Sie einen Partner an Ihrer Seite, der Ihnen zukunftsichere Elektronik garantiert, um den Schutz Ihrer Soldaten zu gewährleisten, die operative Überlegenheit sicherzustellen und die Einsatzbereitschaft Ihrer Flotte zu maximieren.



Das hema-Geschäftsmodell – Ihr Partner auf Komponenten-Ebene

Das Geschäftsmodell von hema ist klar: Wir sind der spezialisierte Entwicklungs- und Fertigungspartner für Embedded-Vision-Elektronik – auf FPGA-Basis, unter einem Dach, in Deutschland.

Komponenten-Level als Spezialisierung. Während Fahrzeughersteller wie Rheinmetall oder KNDS auf dem Fahrzeug-Level agieren und Systemhäuser wie Hensoldt das System-Level abdecken, besetzt hema das Komponenten-Level. Wir produzieren die von uns entwickelten Kunden-Platinen inhouse und übernehmen auf Wunsch auch Montagetätigkeiten für kundenspezifische Produkte.

Als reines Projekthaus führen wir keine eigenen Endprodukte im Portfolio. Das garantiert unseren Kunden: Wir treten niemals als Konkurrent auf.

Von der Idee bis zur Serienreife: Alles aus einer Hand für maximale Sicherheit und Performance

Im Defence-Sektor ist Elektronik mehr als nur eine Baugruppe – sie ist die Garantie für die Missionserfüllung. Vertrauen und Verlässlichkeit beginnen lange vor dem Einsatz. Sie beginnen in der Entwicklung und Fertigung.

hema electronic bietet als strategischer Partner den entscheidenden Vorteil: Wir vereinen Expertenwissen in Entwicklung und hochqualitativer Fertigung unter einem Dach in Deutschland. Wir begleiten Ihre kritischen Systeme von der ersten Konzeption bis zur langjährigen Ersatzteilversorgung.

Die hema-Prozesskette: Integriert, Effizient, Robust

Die enge Verzahnung unserer Bereiche eliminiert Reibungsverluste, spart wertvolle Zeit und sichert die Einhaltung höchster Standards – von Anfang an.

Schritt 1: Strategische Entwicklung & Design-Kompetenz

Unsere erfahrenen Ingenieure entwickeln maßgeschneiderte Embedded Systeme, die exakt auf die extremen Anforderungen im militärischen Umfeld zugeschnitten sind.

- Design-to-Manufacture (DFM): Wir konstruieren Ihre Elektronik von Beginn an mit Blick auf die serienreife, kosteneffiziente und robuste Fertigung.
- Expertise: Von anspruchsvollen FPGA-Designs für Echtzeit-Signalverarbeitung bis hin zur komplexen kundenseitigen Embedded Software – wir beherrschen die gesamte technologische Bandbreite, die der Gefechtsstand 2.0 erfordert.

Schritt 2: Flexible und Qualifizierte Fertigung in Deutschland

Nach der Entwicklung erfolgt die Produktion in unseren zertifizierten Fertigungsstätten mit höchster Qualitätskontrolle (IPC-610 Klasse 3).

- Prototypen & Serie: Wir fertigen flexibel – vom schnellen Prototypen über Kleinserien für Test und Qualifizierung bis zur Großserienfertigung.
- Traceability: Dank lückenloser Rückverfolgbarkeit (Traceability) auf Chargenbasis können wir die Herkunft jedes Bauteils Ihrer kritischen Baugruppen jederzeit nachweisen.
- Qualitätsgarantie: Jede Baugruppe durchläuft umfassende Funktionsprüfungen und Dauertests, um die Zuverlässigkeit unter extremen mechanischen und thermischen Belastungen sicherzustellen.

Schritt 3: Sicherheit durch Konsistenz

- Kürzere Time-to-Market: Durch die Integration von Entwicklung und Produktion vermeiden Sie zeitintensive Schnittstellen und teure Entwicklungsschleifen.
- Garantierte Qualität: Ein einziger, durchgängiger Qualitätsstandard von der Idee bis zum Endprodukt, der militärischen Anforderungen gerecht wird.
- Eine Partnerschaft für den gesamten Produktlebenszyklus: hema electronic ist Ihr fester Ansprechpartner – auch noch Jahre nach der Auslieferung für Support, Ersatzteilmanagement und Upgrades.
- Obsoleszenzmanagement: Schon in der Design-Phase sichern wir die langfristige Verfügbarkeit kritischer Komponenten (bis zu 10 Jahre und länger), was für die langen Lebenszyklen von Defence-Projekten essenziell ist.

Wählen Sie hema electronic – wo strategische Entwicklung, deutsche Fertigungsqualität und Zuverlässigkeit in jeder Komponente verschmelzen.

Wachstum, Stabilität und Skalierbarkeit für den Ramp-up

Investitionen in Kapazität und Personal

Unser Wachstumskurs wird durch gezielte Investitionen gestützt. Wir haben unsere Produktionskapazität auf über 24.000 Platinen pro Jahr verdoppelt, um den Ramp-up und die Serienanforderungen unserer Kunden souverän zu begleiten. Parallel dazu investieren wir kontinuierlich in hochqualifizierte Fachkräfte und modernste Maschinen, um Agilität und höchste Fertigungsqualität sicherzustellen. Unsere Strategie setzt auf technologische Tiefe; trotz unserer mittelständischen Struktur binden wir in der Entwicklung komplexer Plattformen oft ebenso viele spezialisierte Mitarbeiter wie ein Großkonzern. Dies ermöglicht uns schnelle Entscheidungswege bei gleichzeitig hoher technischer Schlagkraft.

Wachstum mit Strategie: Skalierbarkeit und Stabilität für Ihren Erfolg

Die Dynamik des Defence-Marktes erfordert Partner, die nicht nur technologisch führend, sondern auch skalierbar und finanziell stabil sind. hema electronic, ein familiengeführtes Traditionsunternehmen mit jahrzehntelanger Defence-Erfahrung, ist strategisch auf dieses Wachstum ausgerichtet.

Kapazitäten & Stabilität

Unser kontinuierlicher Wachstumskurs wird durch gezielte Investitionen gestützt. Wir sind finanziell unabhängig und erhöhen unsere Ressourcen kontinuierlich:

- **Produktions-Boost:** Wir haben unsere Produktionskapazität verdoppelt auf über 24.000 Platinen pro Jahr, um den Ramp-up und die Serienanforderungen unserer Kunden souverän zu begleiten.
- **Ressourcen & Mitarbeiter:** Mit unseren Investitionen in Fachkräfte und modernste Maschinen, um Agilität und höchste Fertigungsqualität zu garantieren.

Strategie & Entwicklungsvorsprung

Unsere Unternehmensstrategie setzt auf Fokussierung und technologische Tiefe. Obwohl mittelständisch, bindet hema in der Entwicklung hochkomplexer Plattform-Lösungen oft genauso viele spezialisierte Mitarbeiter wie ein Konzern. Das ermöglicht uns agile, schnelle Entscheidungswege bei gleichzeitig hoher technischer Schlagkraft.

Wir setzen auf standardisierte Entwicklungsplattformen, um Wiederverwendbarkeit zu maximieren und die Time-to-Market Ihrer Defence-Lösungen zu verkürzen.

Partnerschaft & Transparenz

Ein Schlüssel unseres Erfolgs ist das transparente Projektmanagement. Wir arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen, nutzen moderne Tools und gewährleisten vollständige Abstimmung und Transparenz in jeder Projektphase – von der Idee bis zur Serienlieferung. So stellen wir sicher, dass Sie sich voll und ganz auf Ihre Kernmission konzentrieren können.

hema electronic: Bereit für die nächste Dimension in Ihrer Verteidigungstechnologie.

Als familiegeführtes Unternehmen mit über 45 Jahren Erfahrung ist hema electronic strategisch auf den Defence-Ramp-up ausgerichtet – finanziell unabhängig und investitionsbereit.





Expertise und technologisches Netzwerk

hema electronic in der Defence-Branche: Fundierte Expertise und Verlässlichkeit

Der Defence-Sektor stellt höchste Anforderungen an Wissen, Erfahrung und die technologische Partnerschaft. Seit Jahrzehnten ist hema electronic ein fokussierter und vertrauenswürdiger Partner für führende Fahrzeugbauer und Systemhäuser.

Fokus und Branchenkenntnis

Unsere tiefe Branchenkenntnis ist kein Zufall, sondern das Ergebnis konsequenter Präsenz und Vernetzung. Als aktives Mitglied des BDSV (Bundesverband der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie) und regelmäßiger Aussteller auf Fachmessen pflegen wir ein gewinnbringendes Netzwerk, das uns am Puls der aktuellen und zukünftigen Anforderungen hält. Unsere Expertise teilen wir zudem aktiv durch Expertenbeiträge und in Podiumsdiskussionen.

Unübertroffener Erfahrungsschatz

Unser Fundament ist die Erfahrung:

- 45 Jahre in der Elektronikentwicklung und -fertigung
- Über 30 Jahre dedizierte Erfahrung in der Defence-Branche
- Über 100 erfolgreich umgesetzte Entwicklungsprojekte
- Über 150.000 im Einsatz bewährte Baugruppen unter extremsten Bedingungen

Technologie und Partnerschaften

Wir setzen auf führende Technologie, um unsere Lösungen zu realisieren, insbesondere im Bereich Videomanagement mit FPGA-Technologie, die eine minimale Latenz und maximale Rechenleistung garantiert. Unsere engen Partnerschaften – darunter der AMD PREMIER PARTNER Status sowie Kooperationen mit Vision Components und SoCe – sichern unseren technologischen Vorsprung.

Verbindlichkeit über den Lebenszyklus

Im Defence-Bereich ist Verlässlichkeit über den gesamten Produktlebenszyklus entscheidend. Wir stehen für jahrzehntelange Seriensupport-Verbindlichkeit und sind führend im Product Lifetime & Obsoleszenz Management. Das bedeutet für unsere Kunden: Planungssicherheit und garantierte Einsatzbereitschaft über 30 Jahre hinaus.

hema electronic: Ihr Partner für Elektronik, die hält, was sie verspricht.





Zukunftsmärkte – Wegbereiter für die digitale Armee

Wir positionieren uns als Ermöglicher der digitalen Transformation auf dem hochvernetzten Gefechtsfeld der Zukunft.

Zentrale technologische Trends

1. Autonomie & Unbemannte Systeme (UxV):

„Die zunehmende Nutzung unbemannter Boden- und Luftfahrzeuge macht präzise Elektronik für Teleoperation und Edge-Computing unentbehrlich.“. Unsere Ultra-Low-Latency Video-Pipelines und Command & Control Units ermöglichen die sichere Fernsteuerung über weite Distanzen. Zudem entwickeln wir FPGA-basierte Edge-Computing-Systeme, die KI für Navigation und Objekterkennung direkt im Fahrzeug in Echtzeit verarbeiten.

2. Informationsüberlegenheit (ISR & C4ISR):

Die Schaffung eines „gläsernen“ Lagebilds erfordert unsere Kompetenz in der Sensorfusion und hochkomplexen Signalverteilung. Dabei berücksichtigen wir höchste Cybersicherheitsanforderungen zum Schutz der Datenintegrität.

3. Modernisierung und Mid-Life-Updates (MLU):

Wir ermöglichen das Digital-Retrofit bestehender Flotten durch modulare Systeme, die eine effiziente Umrüstung ermöglichen und die Verfügbarkeit über Jahrzehnte sichern.

Digitalisierung als Multiplikator

Die globale Sicherheitslandschaft wandelt sich rasant. Das Zeitalter des analogen Konflikts weicht einem hochvernetzten, datengetriebenen Gefechtsfeld. Für hema electronic sind die Zukunftsmärkte in der Defence-Branche klar definiert durch die Notwendigkeit der digitalen Überlegenheit.

Der weltweite Markt für militärische Embedded Systeme wächst rasant (prognostiziertes Wachstum: 7–9 % p. a. bis 2032)“, angetrieben durch folgende zentrale technologische Trends.

1. Autonomie & Unbemannte Systeme (UxV)

Die verstärkte Nutzung von unbemannten Landfahrzeugen (UGVs) und Luftfahrzeugen (UAVs) ist der größte Wachstumstreiber. Hier ist die kritische Elektronik von hema unverzichtbar:

- **Teleoperiertes Fahren:** Unsere Ultra-Low-Latency Video-Pipelines und robusten Command & Control Units sind die technische Voraussetzung für die sichere Steuerung von Remotefahrzeugen über weite Distanzen.
- **Edge-Computing:** Autonome Systeme benötigen Rechenleistung direkt am Einsatzort. Wir entwickeln FPGA-basierte Systeme, die Künstliche Intelligenz (KI) für Navigation, Objekterkennung und Entscheidungsunterstützung in Echtzeit direkt im Fahrzeug verarbeiten können.

2. Informationsüberlegenheit (ISR & C4ISR)

Die Digitalisierung des Gefechtsstandes (Gefechtsstand 2.0) und aller Fahrzeuge zielt auf die Schaffung eines nahtlosen, „gläsernen“ Lagebilds ab.

- **Sensorfusion:** Die Kombination und Verarbeitung von Daten aus multiplen Sensoren (Optronik, Radar, Kommunikation) erfordert unsere Kompetenz in der hochkomplexen Signalverarbeitung und -verteilung (VDU).
- **Cyber-Resilienz:** Mit der Vernetzung wächst die Angriffsfläche. Unsere Embedded Systems werden unter Berücksichtigung höchster Cybersicherheitsanforderungen entwickelt, um die Integrität der Daten in Command & Control-Systemen zu gewährleisten.

3. Modernisierung und Mid-Life-Updates (MLU)

Angesichts langer Lebenszyklen militärischer Plattformen ist die Modernisierung von Altsystemen ein Dauerbrenner.

- **Digital-Retrofit:** hema ermöglicht die Integration moderner, digitaler Systeme (wie Driver Vision Systeme und digitale Audioschnittstellen) in bestehende Fahrzeugflotten. Unsere Lösungen sind modular aufgebaut, um die Umrüstung effizient und zukunftssicher zu gestalten.
- **Obsoleszenz-Sicherheit:** Unsere Fähigkeit, die Verfügbarkeit von Elektronikkomponenten über Jahrzehnte zu sichern, macht uns zum idealen Partner für langfristige MLU-Programme.

Unsere Vision: Der Enabler der Digitalen Armee

Wir liefern die robuste, fehlertolerante und hochperformante Embedded-Elektronik, die aus Visionen wie dem Gefechtsstand 2.0 und autonomen Operationen Realität macht. Unsere Systeme bilden die sichere Brücke zwischen Sensor und Entscheidung.

Die Zukunft der Defence-Branche wird von jenen gestaltet, die die Herausforderung der Digitalisierung militärischer Elektronik meistern. hema electronic ist nicht nur ein Lieferant, sondern der technologische Wegbereiter für die digitale Armee.

II. Technische Expertise & Entwicklungsprozesse

Im Defence-Sektor ist Elektronik mehr als eine Baugruppe; sie ist die Garantie für die Missionserfüllung.



Die 5 Phasen der Elektronikentwicklung

Wir führen Ihr Projekt durch einen etablierten Prozess sicher zum Serienerfolg.

- 1. Evaluierung:** In einem Workshop führen wir Experten zusammen, definieren Anforderungen, legen das Kernteam fest und erstellen die Projektplanung bezüglich Kosten und Zeit.
- 2. Konzept:** Hier erfolgt die detaillierte Planung, die Prüfung unterschiedlicher Optionen und die finale Definition der Spezifikation.
- 3. Prototyp:** Wir fixieren das Design, definieren die Stückliste und fertigen die erste Elektronik – oft in weniger als 4 Wochen.
- 4. Serienqualifizierung:** Umfangreiche Tests und Validierungen bestätigen die Eignung der Elektronik, während wir die Dokumentation finalisieren und die Fertigungsübergabe vorbereiten.
- 5. Projektabschluss:** Nach dem Start der Serienfertigung bewerten wir gemeinsam die Zielerreichung und dokumentieren unsere Lessons Learned.



Agil, individuell und kundenspezifisch.

Das ist unser Anspruch: Wir machen uns zu einem Teil Ihrer Entwicklung. Sie behalten die volle Kontrolle über Ihr Projekt und gewinnen mit den hema visioners wertvolles Know-how und motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Individuell und kundenspezifisch heißt dabei nicht, dass wir jedes Projekt bei Null beginnen; etablierte und vielfach bewährte Prozess führen Sie zum schnellen Serienerfolg. Dabei orientieren wir uns an fünf Phasen und Meilensteinen von der Idee bis zum Projektziel.



Die hema Embedded Vision Plattform: Modulare Building-Blocks

Unsere Elektronikentwicklung basiert auf einer speziell für Überwachung und Situational Awareness konzipierten Plattform.

Der Baukasten-Ansatz Basis der Designplattform sind über 45 Building-Blocks für Schnittstellen und Funktionalitäten. Entwickler wählen die benötigten Schnittstellen wie Ethernet, USB, CAN oder Videoschnittstellen einfach aus der hema Design Library aus. Da wir für jeden Block Vorlagen für Schaltplan und Layout besitzen, erhält der Kunde seine individuelle Elektronik in kürzester Zeit und zu überschaubaren Kosten.

Vorteile für Wehrtechnik-Anwendungen

Anstelle einer kompletten Neuentwicklung kommen vielfach bewährte Schaltungen zum Einsatz, die ideal für Wehrtechnik-Anwendungen geeignet sind. Wir können die Elektronik an bestehende Gehäuse anpassen oder Komplettlösungen inklusive kundenspezifischer Gehäuse liefern. Tausende Einheiten dieser Plattform werden bereits erfolgreich in Kampfpanzern der neuesten Generation eingesetzt.

Die hema Embedded Vision Plattform: Schneller zur Serie durch modulare Entwicklung.

Die Entwicklung der Elektronik basiert auf der hema Embedded Vision Plattform, die speziell für Embedded Vision Elektroniken und Anwendungen rund um Überwachung, Situational Awareness und andere stationäre oder mobile Bildverarbeitungsanwendungen konzipiert wurde. Über tausende Einheiten werden bereits für Militär-, Verteidigungs- und Sicherheitsprojekte eingesetzt, viele davon in Kampfpanzern der neuesten Generation. Basis der Designplattform sind über 45 Building-Blocks für Schnittstellen und Funktionalitäten, aus denen die Hardware frei konfiguriert werden kann. Entwickler wählen dazu einfach die benötigten Schnittstellen aus der hema Design Library aus. Standard-Interfaces wie Ethernet, USB, CAN und Wifi / Bluetooth sind dabei ebenso vorhanden wie die gängigen Videoschnittstellen. Das Platinenformat ist frei wählbar, sodass die Elektronik an bestehende Gehäuse angepasst werden kann. Auf Wunsch liefert hema auch Komplettlösungen inklusive kundenspezifischer Gehäuse.

Im Hardwaredesign gibt es für jeden der Building Blocks für die Elektronik entsprechende Vorlagen für Schaltplan und Layout. Vorteil für den Kunden: Innerhalb kürzester Zeit und zu überschaubaren Entwicklungskosten erhält er seine individuelle Elektronik. Entgegen einer kompletten Neuentwicklung kommen dabei vielfach bewährte Schaltungen zum Einsatz, die ideal für Wehrtechnik-Anwendungen geeignet sind. Kundenspezifische Schaltungen oder noch nicht in der hema-Bibliothek vorhandene Funktionen können unkompliziert integriert werden. Die Langlebigkeit und Langzeitverfügbarkeit aller Komponenten des Systems wird durch ein proaktives Lifecycle- und Obsoleszenzmanagement sichergestellt. Diese Leistungen ebenso wie die Entwicklung und Produktion der Hardware werden direkt von hema electronic erbracht, unter einem Dach am Standort in Aalen.

Die Rechenleistung unserer Systeme wird durch System-on-Modules (SOM) mit leistungsstarken ARM-Prozessoren und FPGAs bereitgestellt.

Vorteile der FPGA-Technologie Die FPGAs übernehmen das Management der Videodaten und ermöglichen die Verarbeitung multipler Eingänge mit geringsten Latenzzeiten von nur 30ms bis 40ms. Funktionen wie Dual- und QuadView, Picture-in-Picture oder Grafik-Overlays werden direkt hardwarenah umgesetzt. Zudem liefern wir umfassende Software-Bibliotheken für die Vorverarbeitung, etwa für Rundumsichten per Stitching oder die Zusammenführung von Tag- und Nachtsichtdaten.

Modulares Software-Design

Unsere Software wird parallel zur Hardware programmiert und basiert ebenfalls auf modularen Code-Blöcken. Dies beschleunigt die Entwicklung und reduziert das Risiko von Programmierfehlern drastisch. Wir integrieren zudem Code für modernste KI-Prozessoren wie die NVIDIA Jetson-Serie.

FPGA-basierte Module für skalierbare Rechenleistung

Die Rechenleistung der Elektronik liefern System-on-Modules (SoM) mit leistungsstarken ARM-Prozessoren und FPGAs. Alle EMV-kritischen Komponenten rund um den Prozessor sind bereits auf den Modulen vorhanden, was die Entwicklung des Mainboards vereinfacht und so wiederum zu niedrigeren Kosten und kürzerer Entwicklungszeit beiträgt. Die Module sind mit unterschiedlichen Leistungsklassen, Prozessoren und Speicherausbauteilen erhältlich. Ein standardisiertes Interface sorgt für Kompatibilität und macht Upgrades oder Produktvarianten ohne die aufwendige Neuentwicklung der gesamten Elektronik möglich. Damit eignet sich die Plattform auch ideal für Upgrades im Lebenszyklus eines Produkts.

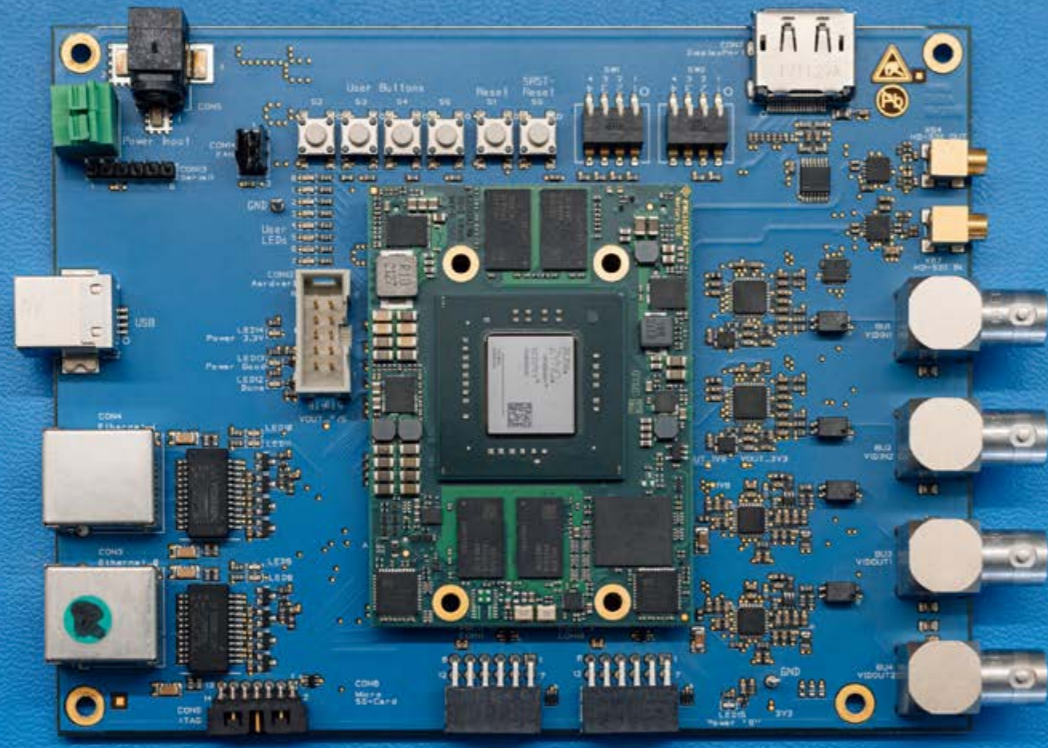
Die FPGAs auf den Modulen übernehmen das Management der Videodaten: Sie verarbeiten die Daten der multiplen Eingänge und verteilen sie an die Ausgänge. Dabei werden alle Funktionen mit geringsten Latenzzeiten von 30ms - 40ms umgesetzt, abhängig von den zusätzlichen Bildverarbeitungs-Aufgaben. Außerdem können mit den Prozessoren und FPGAs Videoströme zu Dual- und QuadView oder Picture-in-Picture-Daten zusammengefasst werden oder Overlays über die Videoausgänge ausgespielt werden. Je nach Ausstattung kann die Elektronik auch fertige Videodaten liefern, z.B. für Rundumsichten, die per Stitching zusammengefügt und entzerrt werden, oder mit zusammengeführten Bilddaten von Tag- und Nachtsicht-Kameras. Für diese Vorverarbeitung liefert hema zu seinen Elektronikern umfassende Software-Bibliotheken und Beispielanwendungen, auf die Kunden bei der eigenen Applikationsentwicklung aufbauen können.

Modulares Software-Design und Tools

Die Software für die FPGA-Elektroniken wird parallel zur Entwicklung der Hardware programmiert und basiert ebenfalls auf modularen Bausteinen, die kundenspezifisch und individuell an die Hardware angepasst werden. hema electronic stellt Code-Blöcke für bestimmte Bildverarbeitungsfunktionalitäten wie Split-Screen, Bild-im-Bild, Skalieren, Spiegeln, Drehen und Grafik-Overlays zur Verfügung. Das beschleunigt die Entwicklung und reduziert das Risiko von Programmierfehlern. Code für die neuesten KI-Chips wie die NVIDIA Jetson-Serie ist ebenfalls in die Software-Bibliothek integriert.

Schnelle Umsetzung vielfältiger Optroniksysteme

Der modulare Entwicklungsprozess für Software ist vollständig in den digitalen Produktionsworkflow der hema Embedded Vision Plattform integriert. So erhalten Kunden innerhalb weniger Wochen maßgeschneiderte Prototypen, mit denen sie ihre eigenen Anwendungen schnell und einfach entwickeln, implementieren und testen können. Dank erprobter, industrietauglicher Schaltungen und Bauteile sind die Prototypen von hema bereits sehr nah an der späteren Serienhardware. Serienoptimierung, Zertifizierungen und der Produktionsstart können in wenigen Wochen erfolgen. Die hema Embedded Vision Plattform ist damit die ideale Basis für die schnelle und kostengünstige Entwicklung von Videoverarbeitungseinheiten und anderer Elektronik zur Sensordatenverarbeitung in zahlreichen militärischen und zivilen Anwendungen.



Hardware-, Software- und FPGA-Entwicklung für kundenspezifische High-End-Vision-Anwendungen und -Systeme

Schnittstellen für:

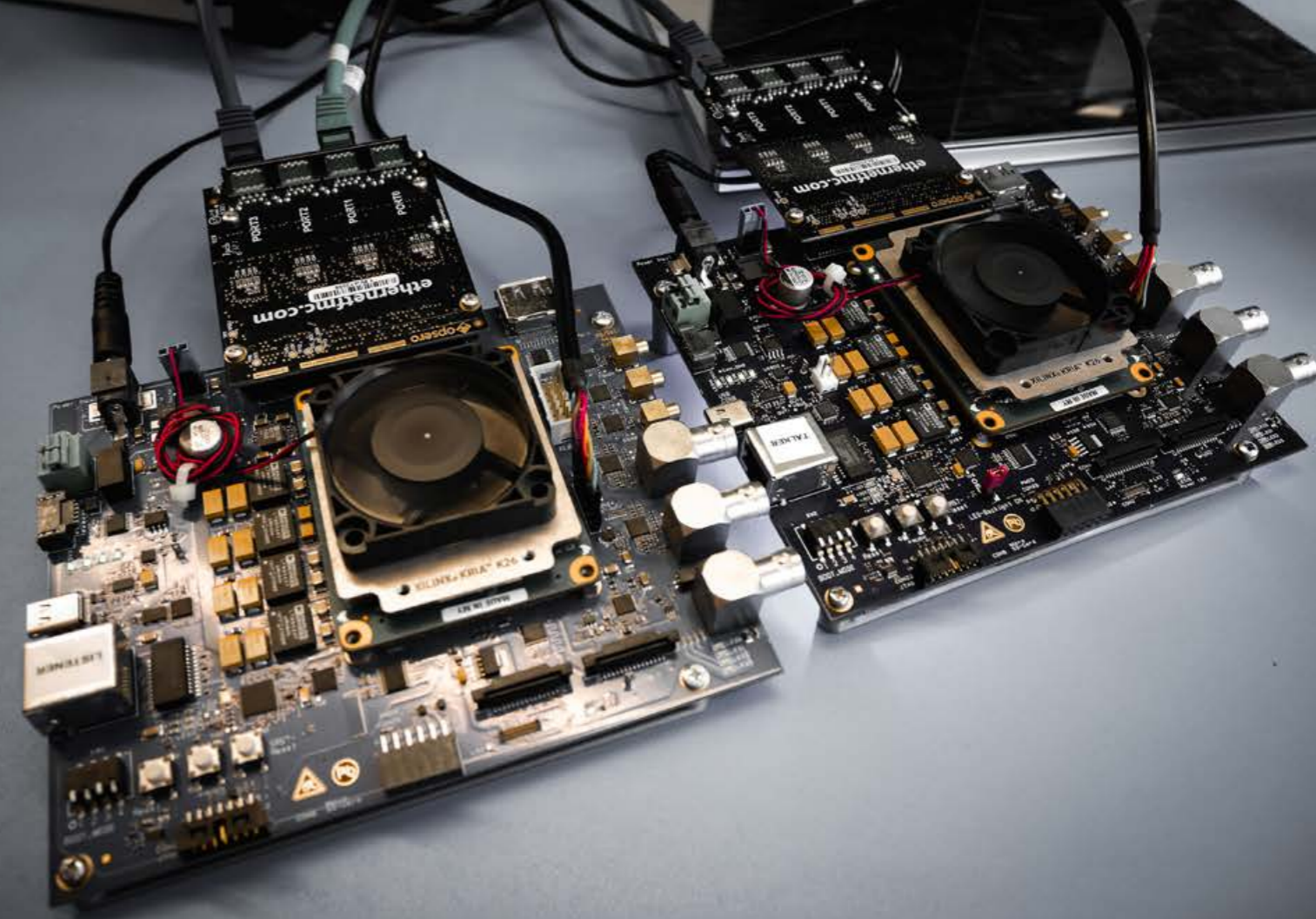
- Video analog (PAL, NTSC)
- Video digital (SDI, MIPI, CoaxPress, ...)
- CMOS-Sensortechnologie mit HDR-Bildgebung mit bis zu 170 dB Dynamikbereich
- VIS, IR, Wärmebildkamera

Anwendungen und Dienstleistungen:

- Intelligente Videomanagementeinheit
- Bilderfassung, -verarbeitung und -übertragung
- Rugged designs für mobile Anwendungen
- Hardware- und Softwaretests
- Langzeitverfügbarkeit durch Systemdesign
- Eigene Prototypenfertigung
- Obsoleszenzmanagement

Videoverarbeitung:

- Videomultiplexing bis zu 4K
- Formatskalierung, Farbkonvertierung, Spiegeln, Drehen, Entzerren, Objektivkorrektur
- Sensor data fusion
- Image fusion
- Echtzeit-Grafik-Overlay
- Geteilter Bildschirm
- Digitale Videoaufzeichnung
- Video- und Audiomultiplexer
- Video streaming h.264 und h.265
- Videoübertragung mit niedriger Latenz/TSN



NGVA-Konformität und TSN-Integration

Die Ära proprietärer Inselösungen ist vorbei: Verteidigung wird vernetzt, interoperabel und datengeführt.

NGVA (NATO Generic Vehicle Architecture)

Basierend auf STANAG 4754 ist NGVA der Standard für offene Elektronik in Landplattformen. Wir konzipieren unsere Elektronik von Grund auf NGVA-konform, was die Interoperabilität sichert und Integrationskosten senkt. Unsere Prozesse folgen dabei konsequent den NGVA-Prinzipien.

TSN (Time-Sensitive Networking)

Für Echtzeit-Anwendungen wie Video-over-Ethernet ist eine deterministische, latenzarme Kommunikation kritisch. Gemeinsam mit Partnern haben wir eine modulare TSN-Plattform entwickelt, die FPGA-Präzision für die zeitgenaue Steuerung mit TSN-IP-Cores für zuverlässige Echtzeit-Kommunikation bis 10 GbE kombiniert. Dies macht Ihre Systeme zukunftsfähig für KI-Anwendungen und hohe Datenraten.

III. Defence Solutions im Einsatz

Im Defence-Sektor ist Elektronik
mehr als eine Baugruppe; sie ist die
Garantie für die Missionserfüllung.



Fahrersichtssysteme (DVS) – Virtuelle Sicht unter Luke

In modernen Kampffahrzeugen ist die traditionelle Außensicht strukturell begrenzt. Das DVS überwindet diese Grenze: Es gibt der Besatzung die vollständige Rundumsicht zurück – ohne Kompromisse beim Schutz der Panzerung.

Kernkomponenten der hema-Lösung

- Video Distribution Units (VDU): Die zentrale Steuereinheit managed alle Videosignale des Fahrzeugs. Sie verarbeitet unterschiedlichste Sensoreingänge (Tagfahr-, IR- und Wärmebildkameras) und verteilt sie verzögerungsfrei an alle Displays im Fahrzeug.
- Intelligente Logik-Boards: Diese ermöglichen eine nahtlose Integration in die Fahrzeugarchitektur. FPGA-basierte Algorithmen führen bei Bedarf Bilder aus verschiedenen Spektren zusammen, um die Lageerfassung bei schlechtem Wetter zu optimieren.

Der Fahrer erhält eine virtuelle, panzerungsunabhängige 360°-Sicht auf das Umfeld. Dies ermöglicht höhere Fahrgeschwindigkeiten im Gelände und sicheres Manövrieren, ohne die Luke öffnen zu müssen, wodurch der Schutz der Panzerung vollständig aufrechterhalten bleibt.



Das Herzstück der Sichtsysteme: Sicherheit und Präzision durch hema-Elektronik

In modernen Gefechtsfahrzeugen (Ketten- oder Radfahrzeuge) sind die traditionellen Sichtmöglichkeiten oft stark eingeschränkt. Fahrersichtssysteme (DVS) sind der Schlüssel zur ununterbrochenen Rundumsicht und damit zur maximalen Sicherheit der Besatzung und zur optimalen Mobilität im Gelände.

hema electronic ist der Technologiepartner, der die gesamte elektronische Verarbeitungskette – vom Sensor bis zum Display – mit hochrobusten, militärzertifizierten Komponenten steuert. Wir sind das digitale „Auge“ Ihres Fahrzeugs.

Technologische Lösungen von hema für Ihr DVS

Unsere Kernkompetenz liegt in der Entwicklung und Fertigung der entscheidenden Elektronikbaugruppen, die das DVS erst einsatzfähig machen:

1. Hochzuverlässige Video Distribution Units (VDU)

Die VDU ist die zentrale Steuereinheit, die alle Videosignale des Fahrzeugs managed.

- Signalkonditionierung: Verarbeitung unterschiedlichster Sensoreingänge (Tagfahrkameras, IR/Wärmebildkameras, Rückfahrkameras) und Konvertierung in ein einheitliches, hochauflösendes Format.
- Echtzeit-Verteilung: Verzögerungsfreie Verteilung der Videodaten an alle Displays im Fahrzeug (Fahrer, Kommandant, Schütze), um eine dynamische und sichere Fahrzeugführung zu gewährleisten.
- Robustheit: Konzipiert und getestet, um extreme Vibrationen, Schock und Temperaturschwankungen zu überstehen – zugelassen für den Betrieb in Kampf- und Schützenpanzern.

2. Intelligente Logik- und Schnittstellen-Boards

Wir entwickeln kundenspezifische Embedded-Systeme, die eine nahtlose Integration in die Fahrzeugarchitektur ermöglichen.

- Bildfusion & Enhancement: Intelligente Algorithmen, oft FPGA-basiert, verbessern die Bildqualität und führen bei Bedarf Bilder aus verschiedenen Spektren (z.B. Tag und IR) zusammen, um die Lageerfassung auch bei schlechtem Wetter oder Dunkelheit zu optimieren.
- Kontrollschnittstellen: Bereitstellung von Schnittstellen für die intuitive Steuerung der Kameras (Zoom, Schwenken, Neigen) und für die Integration von Overlays (z.B. Fahrtlinien, Navigationsdaten) in das Videobild.

Ihr Mehrwert: Vorteile für Fahrer und Besatzung

Die Integration von hema-Elektronik in Ihr DVS führt direkt zu messbaren Vorteilen im Einsatz:

- Erhöhte Mobilität und Sicherheit: Der Fahrer erhält eine virtuelle, panzerungsunabhängige 360°-Sicht auf das Umfeld. Dies ermöglicht höhere Fahrgeschwindigkeiten im Gelände und das sichere Manövrieren in engen oder komplexen Umgebungen, was die taktische Mobilität maximiert.
- Schnellere Entscheidungsfindung: Durch die garantierte Low-Latency des Videosignals reagiert der Fahrer sofort und präzise auf äußere Einflüsse, was kritisch für Ausweichmanöver oder die schnelle Einnahme von Stellungen ist.
- Maximaler Schutz: Die Besatzung kann das Fahrzeug sicher führen und beobachten, ohne die Luke öffnen zu müssen. Die hema-Elektronik garantiert die visuelle Überlegenheit und erhält somit den Schutz der Panzerung aufrecht.
- Zuverlässigkeit im Ernstfall: Unsere Lösungen sind obsoleszenzsicher und auf den Betrieb in militärischen Umgebungen ausgelegt. Wenn es darauf ankommt, funktioniert Ihr Sichtsystem – garantiert.



Teleoperiertes und autonomes Fahren: Unbemannte Präzision, unterstützt durch hema-Elektronik

Unbemannte Systeme sind keine Zukunftsvision mehr – sie sind operative Realität. Die entscheidende Frage lautet: „Wie zuverlässig ist die elektronische Brücke zwischen Operator und Fahrzeug?“. Das Teleoperierte Fahren ermöglicht es, Fahrzeuge sicher und präzise aus der Ferne zu steuern, was die Besatzung schützt und die Einsatzmöglichkeiten revolutioniert.

hema electronic liefert die hochleistungsfähigen elektronischen Schnittstellen und Verarbeitungseinheiten, die den Befehls- und Datenfluss in Echtzeit sicherstellen – die kritische Verbindung zwischen Operator und Fahrzeug.

Die digitale Brücke: Unsere Lösungen für Teleoperation und autonomes Fahren

Teleoperiertes Fahren stellt höchste Anforderungen an die Latenz, Bandbreite und Robustheit der Signalverarbeitung. Unsere spezialisierten Komponenten schließen die technologische Lücke zwischen Operator und Einsatzfahrzeug:

1. Ultra-Low-Latency Video-Pipeline

Für die sichere Fernsteuerung muss der Operator eine Echtzeit-Sicht auf das Umfeld erhalten. Jede Verzögerung (Latenz) ist eine Gefahr.

- **Echtzeit-Videocodierung/-Decodierung:** Unsere Prozessoren und FPGA-Systeme sind darauf optimiert, HD- und UHD-Videosignale von den On-Bord-Kameras mit minimalster Latenz für die Übertragung aufzubereiten und im Steuerstand wieder zu dekodieren.
- **Redundante Übertragungsschnittstellen:** Integration von robusten Schnittstellen, die auch bei gestörter oder geringer Bandbreite einen kritischen Mindestdatensatz für die Steuerung aufrechterhalten können.

2. Robuste Command & Control Units (C2-Einheiten)

Die Verarbeitung und Umsetzung der Steuerbefehle des Operators in die fahrzeugeigenen Aktuatoren muss absolut zuverlässig erfolgen.

- **Befehlssignalverarbeitung:** Unsere Logikmodule verarbeiten die Fernsteuerbefehle (Lenkung, Beschleunigung, Bremsen) und übersetzen sie sicher in die fahrzeugspezifischen CAN- oder Ethernet-Protokolle.
- **Fehlererkennung und -korrektur:** Integrierte intelligente Systeme überwachen die Signalintegrität und leiten bei Verbindungsproblemen definierte Failsafe-Strategien ein (z. B. Notbremsung oder Stopp), um materielle und personelle Schäden zu verhindern.

Grenzraumüberwachung und digitale Observation

Grenzraumüberwachung 24/7: Die hema-Elektronik im Herz des Spähfahrzeugs

Der Spähwagen Fennek ist das Synonym für diskrete Aufklärung, hohe Mobilität und präzise Zielortung. Seine Effektivität bei der Grenzraumüberwachung, der Aufklärung hinter feindlichen Linien und der schnellen Lagefeststellung steht und fällt mit der Zuverlässigkeit seiner Elektronik.

Robuste Intelligenz für kritische Missionen

Unsere Lösungen stellen sicher, dass die gewonnenen Daten aus dem ausfahrbaren Beobachtungsturm (BAA) und anderen Sensoren zuverlässig, verzögerungsfrei und hochpräzise an die Besatzung und die Führungsebene übertragen werden.

- Echtzeit-Datenverarbeitung: Wir entwickeln Logikeinheiten und Signalverarbeitungssysteme, die die komplexen Video- und Sensordaten (Tag/Nacht/IR) ohne spürbare Latenz verarbeiten. Dies ist essenziell für die Echtzeit-Aufklärung und Zielerfassung.
- Kundenspezifische Schnittstellen: Die Integration modernster Sensorik, Kommunikations- und Navigationssysteme erfordert präzise, maßgeschneiderte Schnittstellen. hema electronic entwickelt und fertigt diese Komponenten, um eine nahtlose Vernetzung innerhalb der Fahrzeugarchitektur zu gewährleisten.

Ihre Sicherheit – Unsere Mission

Wir verstehen die Anforderungen an Langlebigkeit und Betriebssicherheit in der Defence-Branche. Die hema-Komponenten für Spähfahrzeuge garantieren:

Mit hema electronic stellen Sie sicher, dass Ihr Spähfahrzeug nicht nur „sehen“ kann, sondern die gewonnenen Daten auch intelligent, zuverlässig und schnell verarbeitet und teilt.

Digitale Observation: Klare Sicht für Überlegenheit – hema im Aufklärungseinsatz

Die Fähigkeit, präzise und umfassende Informationen über das Einsatzgebiet zu sammeln, ist der entscheidende Faktor in modernen Konflikten. Observation erfordert nicht nur hochwertige Sensoren, sondern vor allem intelligente Elektronik, die die gewonnenen Daten in verwertbare Informationen umwandelt.

hema electronic entwickelt und fertigt die spezialisierten Embedded Vision Systeme und Signalprozessoren, die es militärischen und sicherheitsrelevanten Anwendungen ermöglichen, Details zu erkennen, die andere übersehen.

Technologie für kompromisslose Aufklärung

Unsere Lösungen bilden die Schnittstelle zwischen der Optronik (Kameras, IR-Sensoren) und den Auswertungssystemen. Dabei liegt der Fokus auf Bildqualität, Geschwindigkeit und Ausfallsicherheit.

1. High-Fidelity-Bildverarbeitung (FPGA-basiert)

- Um selbst aus großer Entfernung noch relevante Informationen zu gewinnen, muss die Bildqualität maximal optimiert werden.
- Rauschunterdrückung und Kontrastverbesserung: Unsere Logikmodule führen Echtzeit-Bildverbesserungen durch, um klare, detailreiche Bilder zu liefern – selbst bei schlechten Lichtverhältnissen, Nebel oder starker Hitze.
 - Pixel-Präzision: Wir stellen sicher, dass die digitalen Videosignale verlustfrei von der Kamera zur Auswerteeinheit gelangen, was für die Zielidentifikation und -ortung unerlässlich ist.

2. Multimodale Sensorfusion

Moderne Observation stützt sich oft auf die Kombination verschiedener Sensorquellen (Taglicht, Wärmebild, Laserentfernungsmesser).

- Daten-Merging: hema-Systeme können die Daten unterschiedlicher Spektren intelligent zusammenführen (Fusionieren), um ein umfassenderes Lagebild zu erzeugen. Dies erhöht die Treffsicherheit und die Detektionswahrscheinlichkeit.
- Metadaten-Integration: Verarbeitung und Overlay von Georeferenz- und Telemetriedaten direkt in das Videobild, um die Zielkoordinaten sofort verfügbar zu machen.



Gefechtsstand 2.0: Die Digitale Führungsfähigkeit der Zukunft

Der herkömmliche Gefechtsstand genügt den Anforderungen vernetzter Operationsführung nicht mehr. hema electronic liefert die Schlüsselkomponenten für den Gefechtsstand 2.0 – skalierbar, hochverfügbar, MIL-STD-konform. hema electronic liefert mit seinen spezialisierten Defence Solutions die Schlüsselkomponenten für den Gefechtsstand 2.0 – eine flexible, skalierbare und hochverfügbare Kommandozentrale für landbasierte Operationen und darüber hinaus.

- Erhöhte Reaktionsfähigkeit: Schnelle, zuverlässige Verarbeitung von Sensordaten und Lageinformationen.
- Langfristige Partnerschaft: Wir begleiten Ihre Systeme über den gesamten Lebenszyklus – von der ersten Konzeption bis zur Ersatzteilversorgung.

Ihre Herausforderung – Unsere Lösung

Im dynamischen und oft widrigen Umfeld militärischer Operationen benötigen Sie Elektronik, die unter allen Bedingungen funktioniert. hema electronic bietet:

- **Robustheit:** Unsere Lösungen sind konzipiert für den Einsatz in rauen Umgebungen. Sie sind widerstandsfähig gegen extreme Temperaturen, Schock, Vibration und elektromagnetische Störungen (EMV), qualifiziert nach militärischen Standards.
- **Zuverlässigkeit:** Maximale Betriebssicherheit und Verfügbarkeit sind entscheidend. Wir sichern die Supply Chain und bieten durch proaktives Obsoleszenzmanagement langanhaltende Produktzyklen für Ihre kritischen Systeme.
- **Skalierbarkeit:** Von der taktischen Einheit bis zum Divisions-Gefechtsstand – unsere modularen Video Distribution Units (VDU), Logikeinheiten und Schnittstellen sind flexibel anpassbar an unterschiedliche Fahrzeugtypen (Ketten- und Radfahrzeuge) und Missionsanforderungen.

Kernkompetenzen für den Gefechtsstand 2.0

Als Spezialist für kundenspezifische Elektronikentwicklung und -fertigung (Embedded Systems) tragen wir mit unserem 3-Schichten-Design-System maßgeblich zur Modernisierung Ihrer Gefechtsstände bei:

Schicht 1: Hardware-Exzellenz

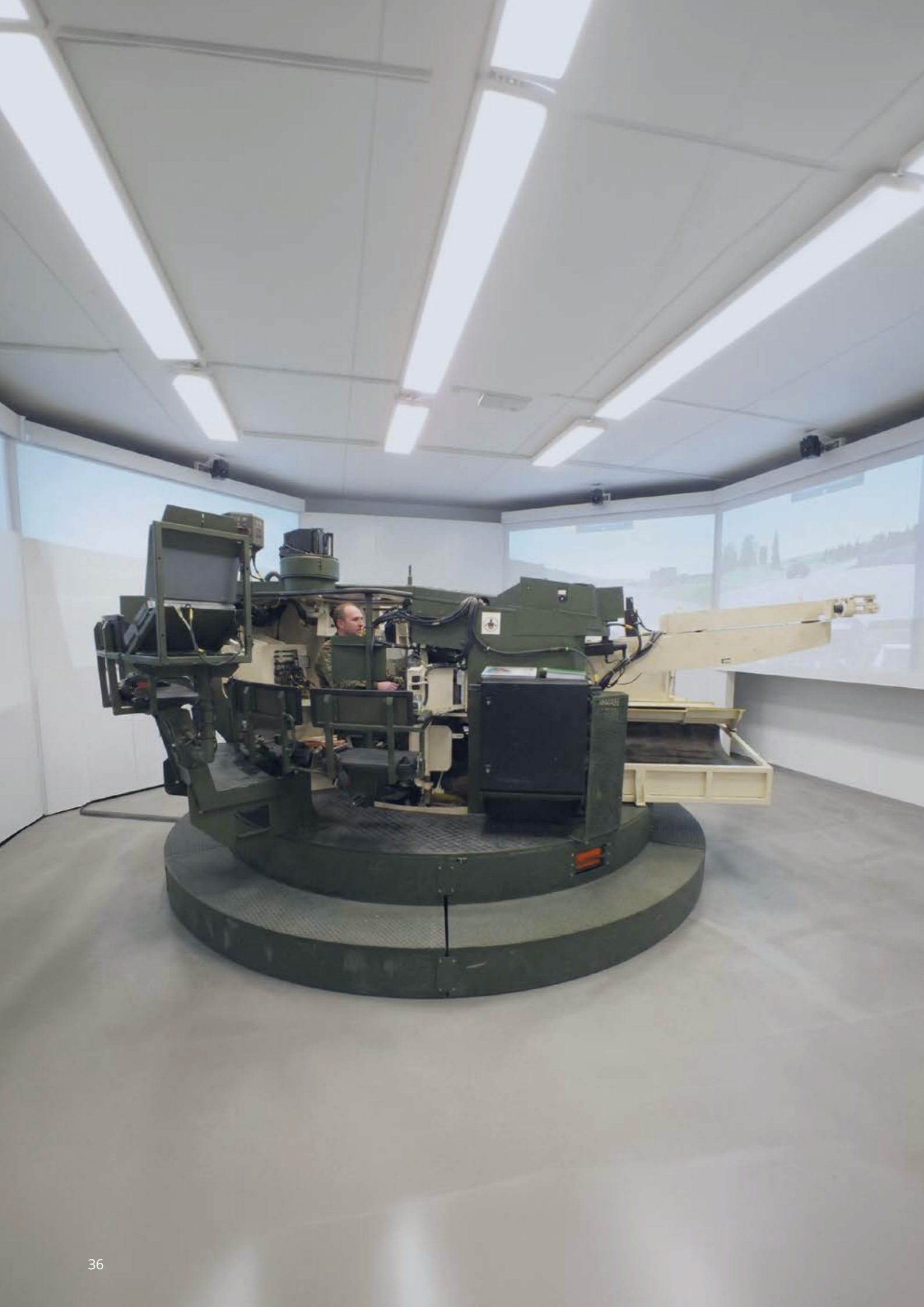
Wir entwickeln und fertigen robuste Logikeinheiten, komplexe Schnittstellen und Spannungsversorgungselemente, die das Rückgrat der digitalen Infrastruktur bilden. Dazu gehört die Bereitstellung von hochverfügbaren Video Distribution Units für zentrale Anzeigesysteme und Fahrerassistenzsysteme (Driver Vision Systems – DVS), die für Kampfpanzer zugelassen sind.

Schicht 2: Intelligente Software / IP Cores

Unsere Software-Funktionen gewährleisten die effiziente Datenaufbereitung und -verarbeitung. Wir ermöglichen eine schnelle und präzise Informationsbereitstellung, die für ein aktuelles Common Operational Picture (COP) unerlässlich ist.

Schicht 3: Mechanik und Systemintegration

Wir sorgen für die perfekte Integration der Elektronik in Ihre Fahrzeuge und Containerlösungen – von der Leiterplatte bis zur kundenspezifischen Systemumgebung. Dabei liegt unser Fokus auf der Einhaltung aller mechanischen und elektrischen Kundenvorgaben.



Digitale Überlegenheit im Training – Elektronikkompetenz als Schlüssel für nachhaltige Einsatzbereitschaft

Die taktische Ausbildung moderner Streitkräfte befindet sich im Wandel.

Steigende Systemkomplexität, multinationale Einsatzstrukturen und der Anspruch an maximale Realitätsnähe erfordern Trainingslösungen, die weit über klassische Ansätze hinausgehen. Im Zentrum dieser Entwicklung stehen hochintegrierte elektronische Systeme, die Daten erfassen, verarbeiten und in verwertbare Erkenntnisse überführen. Doch Technologie allein ist nicht entscheidend – vielmehr kommt es auf die Fähigkeit an, diese Systeme langfristig zuverlässig, skalierbar und interoperabel bereitzustellen.

Elektronik als Rückgrat moderner Trainingssysteme

Moderne Trainings- und Simulationslösungen basieren auf der präzisen Erfassung und Verarbeitung einer Vielzahl von Datenströmen. Elektronische Systeme übernehmen hierbei zentrale Funktionen:

- Erfassung von Bewegungs-, Ziel- und Wirkungsdaten
- Synchronisation von Sensorik und Plattformverhalten
- Echtzeitübertragung an Auswerte- und Führungsstationen
- Integration in bestehende Führungs- und Informationssysteme

hema electronic entwickelt diese Systeme mit einem klaren Fokus auf:

- Robustheit unter Einsatzbedingungen
- Echtzeitfähigkeit und geringe Latenz
- Interoperabilität in multinationalen Szenarien
- Skalierbarkeit für unterschiedliche Trainingsniveaus

Damit wird Elektronik nicht nur zum technischen Bestandteil, sondern zum entscheidenden Enabler für moderne, datengetriebene Ausbildung.

Von der Datenerfassung zur operativen Exzellenz

Durch die Kombination aus präziser Sensorik und leistungsfähiger Elektronik entstehen Trainingsumgebungen, die eine objektive und detaillierte Analyse ermöglichen. Entscheidungen, Reaktionszeiten und Systemverhalten werden transparent und nachvollziehbar. Der Mehrwert für Streitkräfte:

- Objektive Leistungsbewertung statt subjektiver Einschätzung
- Schnellere Identifikation von Trainingsbedarfen
- Effizientere Nutzung von Ressourcen
- Höhere Einsatzbereitschaft durch gezielte Optimierung

hema electronic stellt sicher, dass die zugrunde liegende Technologie diesen Anspruch zuverlässig erfüllt – heute und in Zukunft.

Damit entsteht ein klarer Mehrwert für NATO-Streitkräfte, die ihre Ausbildung nicht nur modernisieren, sondern strategisch zukunftssicher gestalten wollen.

Präzision in Bewegung – Elektronik als Schlüsseltechnologie moderner Gimbalssysteme in der Luftfahrt



Moderne militärische Luftfahrzeuge – von Hubschraubern über unbemannte Systeme bis hin zu spezialisierten Flugzeugen – sind zunehmend auf hochpräzise Sensordaten angewiesen. Insbesondere stabilisierte Gimbalssysteme spielen dabei eine zentrale Rolle: Sie ermöglichen die kontinuierliche Zielaufklärung, Überwachung und Wirkungsvorbereitung – unabhängig von Fluglage, Vibration oder äußeren Einflüssen.

Mit dem Übergang zu digitalisierten, hochauflösenden Sensorplattformen steigen jedoch die Anforderungen an die zugrunde liegende Elektronik signifikant. Leistungsfähigkeit, Echtzeitverarbeitung und Zuverlässigkeit werden zum entscheidenden Differenzierungsfaktor.

Gimbalssysteme: Stabilisierung, Sensorik und Datenverarbeitung in Echtzeit

Gimbalssysteme vereinen mechanische Präzision mit hochentwickelter Elektronik. Sie stabilisieren optische und infrarotbasierte Sensoren und sorgen dafür, dass selbst unter dynamischen Flugbedingungen ein ruhiges, auswertbares Bild entsteht.

Die Elektronik übernimmt dabei zentrale Aufgaben:

- Ansteuerung und Regelung der Stabilisierungssysteme (mehrdimensionale Achsenkontrolle)
- Erfassung und Verarbeitung hochauflösender Sensordaten
- Fusion unterschiedlicher Sensorsignale (z. B. EO/IR)
- Echtzeitübertragung an Missions- und Waffeneinsatzsysteme
- Synchronisation mit Navigations- und Flugsteuerungsdaten

Die Kombination aus hoher Datenrate, minimaler Latenz und maximaler Präzision stellt höchste Anforderungen an die eingesetzten Leiterplatten und Systemarchitekturen.

hema electronic: Elektronikkompetenz für hochdynamische Anwendungen

hema bringt seine über 30-jährige Erfahrung in der Defence-Industrie gezielt in die Entwicklung und Produktion komplexer Elektroniklösungen für luftgestützte Anwendungen ein. Im Fokus stehen dabei hochintegrierte Leiterplatten und Baugruppen, die speziell für den Einsatz in Gimbalssystemen ausgelegt sind. Die technologischen Herausforderungen in der Luftfahrt sind vielfältig

- Starke Vibrationen und dynamische Belastungen
- Begrenzter Bauraum bei gleichzeitig hoher Leistungsdichte
- Strenge Anforderungen an Gewicht und Energieeffizienz
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in sensiblen Systemumgebungen
- Zuverlässigkeit unter wechselnden Umweltbedingungen (Temperatur, Höhe, Feuchtigkeit)

Diese Anforderungen werden durch maßgeschneiderte Elektronikdesigns adressiert, die exakt auf die jeweilige Plattform und Mission abgestimmt sind.

Beitrag zur missionskritischen Leistungsfähigkeit

Die Qualität eines Gimbalssystems entscheidet maßgeblich über die Leistungsfähigkeit luftgestützter Missionen. Zielidentifikation, Aufklärungsergebnisse und Wirkungspräzision hängen direkt von der Stabilität und Verfügbarkeit der Sensordaten ab.

Wir stellen sicher, dass:

- Sensordaten präzise und verzögerungsfrei verarbeitet werden
- Stabilisierungssysteme zuverlässig und exakt angesteuert werden
- Systeme auch unter extremen Flugbedingungen stabil arbeiten
- Integrationen in bestehende Plattformen und Missionssysteme reibungslos erfolgen

Damit leistet das Unternehmen einen entscheidenden Beitrag zur operativen Überlegenheit moderner Luftfahrtsysteme.

Die Anforderungen an moderne U-Boote haben sich in den vergangenen Jahren grundlegend verändert. Neben klassischer Tarnung und Durchsetzungsfähigkeit rücken zunehmend Aspekte wie Informationsüberlegenheit, vernetzte Operationsführung und reduzierte Signaturen in den Fokus. Eine zentrale Rolle spielt dabei das Mastsystem – insbesondere im Übergang von optischen zu vollständig digitalen Sichtlösungen.

Während traditionelle Periskopsysteme mechanisch und optisch geprägt waren, ermöglichen moderne optische Masten eine vollständig digitale Erfassung, Verarbeitung und Verteilung von Sensordaten. Diese Transformation stellt neue, hochkomplexe Anforderungen an die zugrunde liegende Elektronik.

Elektronik im Mastsystem: Vom Signal zur taktischen Information

Im Zentrum digitaler Sichtsysteme steht die Fähigkeit, unterschiedlichste Sensordaten – etwa aus elektrooptischen und infrarotbasierten Quellen – in Echtzeit zu erfassen und aufzubereiten. Die eingesetzte Elektronik übernimmt dabei eine Schlüsselrolle:

- Signalaufnahme und -konditionierung direkt an der Sensorschnittstelle
- Hochperformante Datenverarbeitung unter beengten und anspruchsvollen Umgebungsbedingungen
- Echtzeitübertragung an zentrale Führungs- und Waffeneinsatzsysteme
- Redundante Systemarchitekturen zur Sicherstellung maximaler Verfügbarkeit

Die steigende Datenmenge und die Notwendigkeit minimaler Latenzzeiten erfordern hochintegrierte, leistungsfähige Leiterplattenlösungen, die exakt auf die Anforderungen des jeweiligen Mastsystems abgestimmt sind.

Hochzuverlässige Leiterplattenlösungen für den Unterwassereinsatz

hema electronic bringt seine über 30-jährige Erfahrung in der Defence-Industrie gezielt in die Entwicklung und Produktion missionskritischer Elektronik für maritime Anwendungen ein. Im Bereich digitaler U-Boot-Sichtsysteme liegt der Fokus auf der Entwicklung und Fertigung komplexer Leiterplatten, die als Rückgrat der Signalverarbeitung im Mastsystem fungieren.

Die besonderen Herausforderungen im maritimen Umfeld erfordern:

- Maximale Zuverlässigkeit unter extremen Umweltbedingungen (Druck, Temperatur, Vibration)
- Hohe Packungsdichte und Miniaturisierung bei gleichzeitig hoher Leistungsfähigkeit
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zur Sicherstellung störungsfreier Sensorik
- Langzeitstabilität über den gesamten Lebenszyklus des Systems

Maßgeschneiderte Elektronikdesigns adressieren diese Anforderungen, indem sie exakt auf die jeweilige Plattform und Mission abgestimmt werden.

Beitrag zur operativen Überlegenheit

Digitale Mastsysteme liefern heute nicht nur ein Bild – sie liefern ein umfassendes Lageverständnis. Die Qualität und Verfügbarkeit dieser Informationen hängen maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der verbauten Elektronik ab.

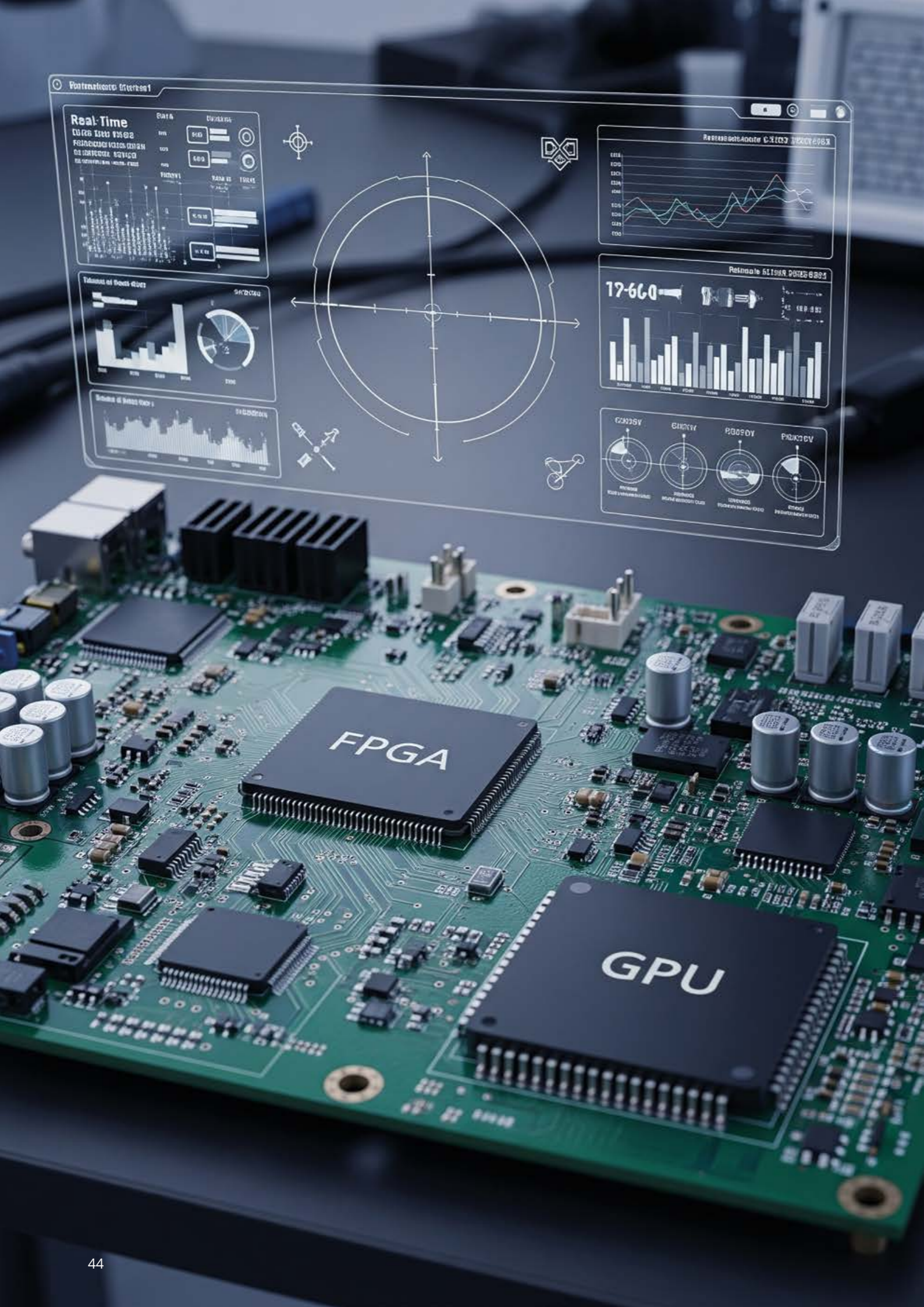
Durch seine Expertise stellt hema electronic sicher, dass:

- Sensordaten verlustfrei und in Echtzeit verarbeitet werden
- Systeme auch unter extremen Bedingungen zuverlässig funktionieren
- Integrationen in bestehende Führungsstrukturen reibungslos erfolgen
- Zukünftige technologische Entwicklungen berücksichtigt werden können

Damit leistet das Unternehmen einen direkten Beitrag zur operativen Leistungsfähigkeit moderner U-Boote.

Digitale Sichten unter Wasser – Elektronik als Schlüsseltechnologie moderner U-Boot-Mastsysteme





HYBRIDE EMBEDDED-VISION-ARCHITEKTUREN FÜR DIE VERTEIDIGUNGSTECHNOLOGIE

FPGA + GPU: Präzision, Echtzeit und künstliche Intelligenz für sicherheitskritische Systeme

Die technologische Leistungsfähigkeit moderner Verteidigungssysteme hängt zunehmend von der Effizienz ihrer Sensorik, Datenverarbeitung und Entscheidungslogik ab. Insbesondere im Umfeld von autonomen Plattformen, Aufklärungssystemen und vernetzten Gefechtsfeldlösungen ist die Fähigkeit zur Echtzeitanalyse großer Datenmengen entscheidend. hema electronic entwickelt derzeit eine hybride Embedded-Vision-Plattform, die „Field Programmable Gate Arrays“ (FPGAs) und „Graphical Processing Units“ (GPUs) kombiniert. Ziel ist ein hochleistungsfähiges Elektroniksystem, das klassische Algorithmik und künstliche Intelligenz (KI) in einem energieeffizienten, robusten und modularen Design vereint – speziell für sicherheitskritische Anwendungen in der Verteidigungstechnologie.

Neue Herausforderungen durch autonome und vernetzte Systeme

Moderne Streitkräfte setzen zunehmend auf vernetzte Gefechtsfahrzeuge – insbesondere auf rad- und kettenbasierte Plattformen für Aufklärung, Pionierunterstützung und Gefechtsfeldlogistik. Diese Systeme agieren oft in unstrukturierten, komplexen Umgebungen – ohne permanente Funkanbindung oder Rückkopplung zu zentralen Rechenzentren. Entsprechend müssen Bildverarbeitung, Sensorfusion und Lagebeurteilung direkt „am Edge“, also in der Plattform selbst, erfolgen. Dabei sind nicht nur hohe Rechenleistungen erforderlich, sondern auch absolute Verlässlichkeit, Ausfallsicherheit und minimierte Latenzzeiten – denn im Ernstfall entscheiden Millisekunden über das Leben von Soldaten, die Erkennung einer Bedrohung oder die Vermeidung von Kollateralschäden.

FPGA und GPU: Synergien zweier Architekturen

Zur Bewältigung dieser Anforderungen vereint hema zwei komplementäre Rechenarchitekturen: FPGAs und GPUs. FPGAs zeichnen sich durch ihre Flexibilität und extrem niedrige Latenz aus. Sie lassen sich gezielt auf

bestimmte Signalverarbeitungsaufgaben hin konfigurieren und ermöglichen eine deterministische Echtzeitverarbeitung. Dadurch eignen sie sich hervorragend zur Vorverarbeitung hochfrequenter Rohdatenströme – etwa aus optischen Kameras, Infrarot-Sensoren und LIDAR-Systemen (Light Detection and Ranging).

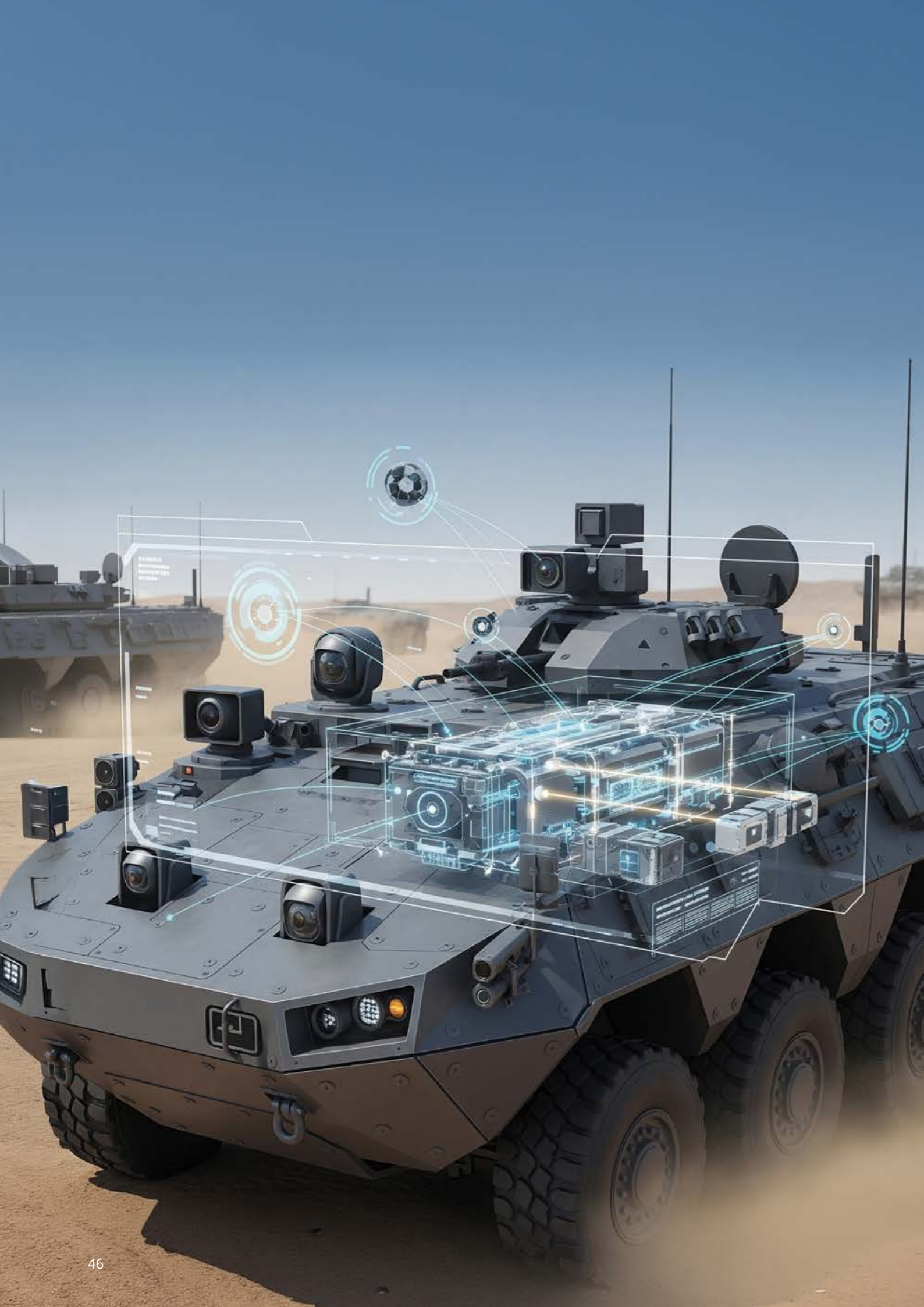
Im Gegensatz dazu bieten GPUs mit ihrer Fähigkeit zur parallelen Verarbeitung komplexer Algorithmen eine ideale Umgebung für die Inferenz künstlicher Intelligenz. Sie analysieren die vom FPGA vorbereiteten Datenströme, identifizieren Muster, klassifizieren Objekte oder erkennen Personen in Echtzeit – auch unter schwierigen Sicht- und Störbedingungen.

Die Kombination beider Komponenten schafft ein System, das gleichzeitig schnell, präzise und intelligent arbeitet. Während der FPGA für eine stabile, zuverlässige Grundverarbeitung sorgt, kann die GPU adaptive, lernende Verfahren zur Ziel- oder Gefahrenerkennung anwenden. So entsteht eine Architektur, die sowohl klassischen algorithmischen Verfahren als auch modernen KI-Methoden gerecht wird.

Technologische Umsetzung auf modularer Plattform

Das von hema entwickelte System basiert auf einer modularen Embedded-Vision-Plattform, die verschiedene System-on-Modules (SoMs) integriert. Dabei wird klar zwischen FPGA- und GPU-Modulen getrennt. Die FPGA-Module übernehmen zentrale Aufgaben der Sensordatenerfassung, Vorverarbeitung und Schnittstellensteuerung. GPU-Module sind für KI-gestützte Bildverarbeitung, Szenenanalyse und Entscheidungsvorschläge zuständig. Beide Module kommunizieren über definierte Schnittstellen und nutzen ein internes Signalverarbeitungssystem, das auf minimale Verzögerungen und maximale Datenintegrität ausgelegt ist.

Zusätzliche Funktionseinheiten im System übernehmen Aufgaben wie die effiziente Partitionierung von KI-Mo-



dellen, die Überwachung der Hardware-/Software-Integration oder die Konvertierung und Formatierung von Sensordaten. So kann sichergestellt werden, dass selbst unter wechselnden Einsatzbedingungen alle Komponenten nahtlos zusammenarbeiten und flexibel an neue Anforderungen angepasst werden können.

Vorteile im militärischen Einsatz

Für militärische Anwendungen bringt diese Hybridarchitektur zahlreiche Vorteile mit sich. Erstens ermöglicht sie eine extrem niedrige Latenzzeit, da bereits im FPGA die ersten Verarbeitungsschritte mit hoher Geschwindigkeit durchgeführt werden. Zweitens profitieren KI-basierte Analysefunktionen in der GPU von der reduzierten Datenlast, was eine erhebliche Beschleunigung der Erkennung und Klassifikation ermöglicht. Drittens erlaubt das modulare Design eine schnelle Adaption an neue Plattformen oder Missionsanforderungen – ohne dass grundlegende Architekturänderungen notwendig wären.

Hinzu kommt die hohe Energieeffizienz der FPGAs, die insbesondere bei mobilen, batteriebetriebenen oder stationär energieverstärkten Systemen ein entscheidender Vorteil ist. Auch bei begrenzten thermischen Rahmenbedingungen – etwa in geschlossenen Fahrzeugen oder UAVs – spielt diese Eigenschaft eine wichtige Rolle. Die robuste Bauweise der Komponenten gewährleistet darüber hinaus eine hohe Ausfallsicherheit auch unter extremen Umweltbedingungen wie Vibration, Hitze, Feuchtigkeit und elektromagnetischer Störung.

Konkrete Anwendungsbeispiele in der Verteidigung

Das hybride System eignet sich für eine Vielzahl militärischer Anwendungen. In unbemannten Fahrzeugen kann es die Umgebung überwachen, Hindernisse erkennen und autonom navigieren. In Aufklärungssystemen ermöglicht es die Echtzeitanalyse von Video- und Sensordaten für die Erstellung taktischer Lagebilder. In mobilen Systemen kann es Gefahrenerkennung und Zielklassifikation direkt vor Ort übernehmen, ohne auf zentrale Serverstrukturen angewiesen zu sein. Auch stationäre Schutzsysteme, etwa zur Perimeter-Überwachung von Feldlagern oder sensiblen Infrastrukturen, profitieren von der schnellen, lokal verfügbaren Intelligenz.

Ausblick: Weiterentwicklung zur skalierbaren Plattformtechnologie

Das Projekt befindet sich aktuell in einer Phase gezielter Weiterentwicklung – auf Basis eines Technologiestandes, der sich bereits in realen Anwendungen bewährt hat. hema electronic verfügt über mehr als 45 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Serienfertigung leistungsfähiger Embedded-Vision-Systeme für sicherheitskritische Anwendungen. Bereits heute befinden sich Systeme auf FPGA-GPU-Basis in militärischen Plattformen im aktiven Einsatz, etwa in kettenbasierten Fahrzeugen

zur Aufklärung und Unterstützung auf dem Gefechtsfeld. Ziel der laufenden Entwicklungsarbeiten ist es, diese bestehende Technologie weiter zu skalieren und noch flexibler an unterschiedliche militärische Anforderungen anzupassen – von ISR-Systemen über autonom agierende Unterstützungsfahrzeuge bis hin zu Plattformen mit besonders hohem Bedarf an Echtzeitdatenverarbeitung und Sensorfusion. Die technologische Reife der hema-Plattform ist durch zahlreiche Serienprojekte mit komplexer Multisensorik und Mehrkamerasystemen belegt – und bildet die Grundlage für zukunftsfähige Embedded-Lösungen mit niedrigster Latenz und maximaler Zuverlässigkeit. Zukünftig sollen KI-Modelle noch effizienter auf die jeweilige Hardware abgestimmt und direkt im Feld aktualisierbar gemacht werden. Auch die Integration weiterer Sensorarten sowie die Vorbereitung auf verteilte Systeme mit Edge-to-Edge-Kommunikation gehören zur Entwicklungsroadmap. Damit entwickelt sich das System zu einem zentralen Baustein für das Defence-AIoT – also dem vernetzten, intelligenten Internet der Dinge für militärische Einsätze.

Fazit: Technologievorsprung durch hybride Intelligenz

Mit der Kombination aus FPGA und GPU entsteht eine neue Generation sicherheitskritischer Elektroniksysteme, die Echtzeitfähigkeit, Energieeffizienz und künstliche Intelligenz in einem einzigen Embedded-Vision-System vereint. Die modulare Architektur erlaubt die flexible Integration in unterschiedlichste Plattformen der Verteidigungstechnologie. Gleichzeitig bildet sie die Grundlage für zukunftsfähige, skalierbare Lösungen im Rahmen vernetzter Gefechtsführung und autonomer Operationsführung.

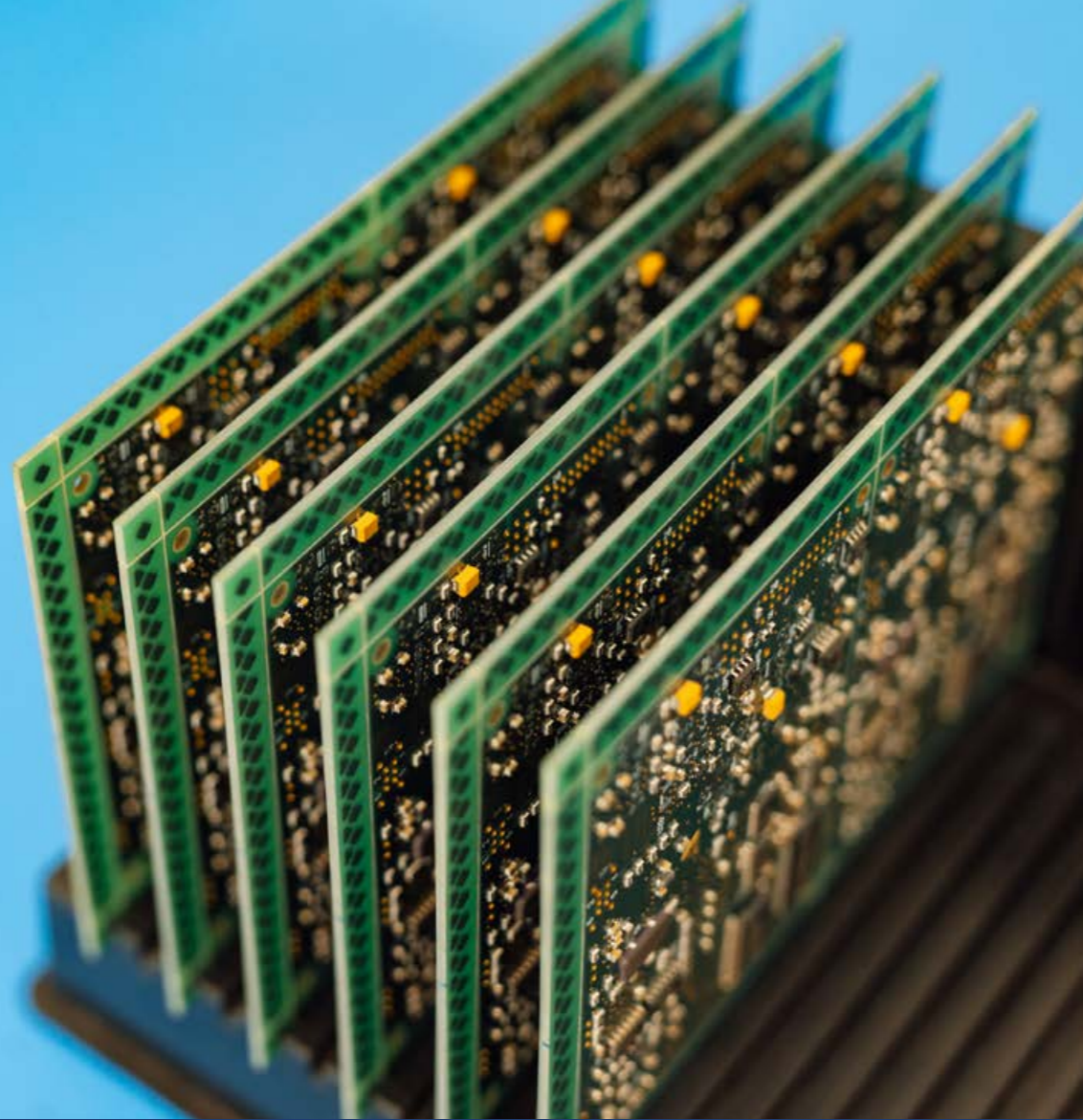
hema electronic liefert mit dieser Entwicklung einen technologischen Vorsprung – für sichere Entscheidungen im Einsatz, unter allen Bedingungen.

Sicherheitspolitischer Fokus:

„Verlässliche Objekterkennung, Datenfusion und Entscheidungsunterstützung in Echtzeit sind Schlüsselkompetenzen moderner Verteidigungstechnologie. Unsere Architektur macht diese Fähigkeiten skalierbar, modular und feldtauglich – auch unter extremsten Bedingungen.“

V. Fertigung & Lifecycle-Management





Produktion Made in Germany – Qualität und Sicherheit

Bei hema sitzen Entwicklung und Fertigung „unter einem Dach“ in Aalen, was entscheidende Vorteile für die Projektabstimmung bietet.

Höchste Standards in der Fertigung Schon während der Design-Phase prüft die Fertigung die Produktionsfähigkeit und Bauteil-Verfügbarkeit. Unsere Produktion erfolgt nach modernsten Lötstandards wie IPC-A-610 Klasse 3. Zur Sicherstellung höchster Qualität haben wir das Total Quality Management System EFQM eingeführt.

Modernste Technologie und Kontrolle Wir nutzen hochmoderne Maschinenparks für die SMD-Bestückung, einschließlich integrierter Systeme für die automatisierte optische Inspektion (AOI) an sämtlichen Stationen. Unser Chargen-geführtes Materiallager und die doppelte Bauteil-Verifizierung verhindern Fehlbestückungen und ermöglichen eine lückenlose Traceability bis auf Bauteil-Ebene.

Entwicklung und Fertigung: Gemeinsam für Ihr Produkt

Aus Ihrer Idee ist ein Schaltplan entstanden und der erste Prototyp beauftragt? Dann kennt die Produktion Ihr Projekt bereits! Schon mit der Entwicklung des Designs prüft die Fertigung Produktionsfähigkeit und Risiken in Bezug auf Bauteil-Verfügbarkeit und langfristige Beschaffung. Außerdem werden hier mögliche Layout-Optimierungen erarbeitet, mit denen in der Serienfertigung Aufwände und damit Kosten reduziert werden können. Dieser enge Austausch ist Teil der Abstimmung zwischen Entwicklung und Produktion.

Tools für Obsoleszenzmanagement und maximal lange Lieferbarkeit

In Entwicklung, Einkauf und Fertigung arbeiten wir bei hema electronic mit modernsten Tools wie Luminovo als Plattform für die Lieferkette. Damit erhalten wir und Sie einen umfassenden Überblick über RoHS und REACH-Konformität der gewählten Bauteile, Lieferbarkeit und Lifecycle-Risiken. Alle Details dazu lesen Sie im Artikel über das Obsoleszenzmanagement auf Seite 28-31.

Prozesse für höchste Produktionssicherheit

Ist der Prototyp umfassend geprüft und zur Produktion freigegeben, laufen die Produktionsprozesse an: Material mit langen Lieferfristen wird frühestmöglich bestellt, weiteres Material passend zu den geplanten Produktionsterminen eingekauft und Produktionsunterlagen werden erstellt. Sie umfassen aufbereitete CAD- und Bestückerdaten ebenso wie Bilder und Anweisungen für die Produktion. Gleichzeitig wird im Rahmen der Prototyp-Produktion eine FMEA-Analyse durchgeführt, die mögliche Risiken und Einflussfaktoren während der Produktion identifiziert und zur Entwicklung präventiver Lösungen führt. Diese Analyse ist Teil unseres Shopfloor-Managements, das wir als ganzheitlichen Ansatz für alle Produktionsprozesse verstehen: Es umfasst den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) mit dem Ziel einer maximal effizienten und nachhaltigen, nach den Kriterien des Lean Management ausgerichteten Produktion.

Materiallager und Traceability

Unser Materiallager ist Chargen-geführt und vollständig digitalisiert. Barcodes an Lagerorten und Bauteilen sowie die doppelte Bauteil-Verifizierung bei der Rüstung verhindern Fehlbestückungen und ermöglichen die Nachvollziehbarkeit bis auf Bauteil-Ebene.

Modernste Produktionslinien und 100-prozentige AOI

Für die Bestückung Ihrer Platinen – für Prototypen ebenso wie für die spätere Serienproduktion – verfügen wir über einen hochmodernen Maschinenpark für die SMD- und THT-Bestückung. Ganz neu ist unsere SMD-Linie MYPro A40LX pick-and-place von MYCRONIC, die wir im Frühjahr 2025 installieren, um unsere Produktionsfähigkeit für neueste Technologien zu erweitern. Sämtliche Stationen der Produktion – Lötpasten-Druck, Bestückung und Dampfphase bzw. Reflow-Lötung – verfügen über integrierte Systeme für die automatisierte optische Inspektion (AOI). Das gewährleistet höchstmögliche Produktqualität sowie kontinuierliche Prüfung und Optimierung der Produktionsprozesse. Im Anschluss an die Produktion erfolgen PCB-Reinigung, Inspektion und Funktionstests sowie je nach Wunsch und Bedarf die Montage von Kühlkörpern oder der Einbau in Gehäuse.



Welche Standards erfordert Ihr Produkt?

Unsere Produktion erfolgt nach neuesten Lötstandards wie IPC-A-610 (Revision H / Klasse 3). Zudem ist hema electronic von zahlreichen Herstellern, auch von sicherheitskritischen Systemen, zertifiziert. Regelmäßige interne und externe Audits sichern die hohe Qualität unserer Produktion und Produkte – zahlreiche davon sind viele Jahre und Jahrzehnte im professionellen Serieneinsatz.

Wir finden die passende Lösung für Ihre Herausforderung!

Sie haben Fragen zur Produktion, zu bestimmten Anforderungen oder Standards? Schreiben Sie uns einfach eine E-Mail oder rufen Sie uns an.

E-Mail: c.becker@hema.de
Telefon: 07361 94950



„WIR LIEFERN – AUCH BEI STEIGENDER NACHFRAGE!“

Mit diesen Maßnahmen ist hema electronic gerüstet für den Ramp-Up in der Wehrtechnik

Die verteidigungspolitische Zeitenwende führt zu einer gestiegenen Nachfrage nach elektronischen Baugruppen – insbesondere auch bei hema electronic als Zulieferer der Branche, mit zahlreichen Projekten in der Verteidigungs- und Wehrtechnik. Wir haben bereits 2024 entsprechende Maßnahmen beschlossen und umgesetzt und setzen diese weiter fort, um unsere Produktionskapazitäten bis 2028 auf das 3-5fache und auf die Fertigung von bis zu 40.000 Baugruppen pro Jahr zu steigern.

Die konkreten Maßnahmen dazu umfassen Investitionen in die Unternehmensausstattung, Personalaufstockungen, Prozessoptimierungen sowie weitreichende Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

Ausbau der Produktionsanlagen

- Installation einer weiteren SMD-Linie im Frühjahr 2025
- Vernetzung und Modernisierung der bestehenden Produktionsmaschinen

Personalentwicklung

- Verdopplung des Personalbestands in der Fertigung
- Weitere Einstellungen in Lagerlogistik, Bestückung, Test, Montage

Beschaffung, Lagerhaltung und Traceability

- Optimierung von Beschaffungsprozessen und -Strategien
- Vollständig digitalisierte Lagerhaltung, Chargen-geführt
- Doppelte Bauteil-Verifizierung für maximale Sicherheit

Fertigungs- und Prozessoptimierung

- Automatisierung von Testabläufen
- Modulare Serientest-Software

Qualitätssicherung

- Total Quality Management System EFQM, eingeführt 2024 als Ergänzung zu ISO:9001
- Produktion nach Lötstandards wie IPC-A-610 (Revision H / Klasse 3)
- 100-prozentige automatisierte optische Inspektion (AOI)
- Produktion nach MIL-Standards



Maßnahmen in der Unternehmensausstattung und Infrastruktur

Die Kapazitätserweiterung stützt sich auf signifikante Investitionen in Maschinenpark und personelle Ausstattung. Für die Bestückung von Platinen – für Prototypen ebenso wie für die Serienproduktion – verfügt hema electronic über einen hochmodernen Maschinenpark für die SMD- und THT-Bestückung.

Zur Steigerung der Fertigungsmöglichkeiten wurde zusätzlich zur bestehenden SMD-Linie im Frühjahr 2025 die SMD-Linie MYPro A40LX pick-and-place von MYCRONIC in Betrieb genommen, die unsere Produktionsfähigkeit für neueste Technologien erweitert. Die variable Bestückung ermöglicht die Produktion verschiedener Produktvarianten und die schnelle und einfache Umrüstung. Das ermöglicht die Produktion hochwertiger Baugruppen mit Stückzahlen vom Prototyp bis zu mehreren Hundert Elektroniken pro Fertigungsauftrag – und von bis zu 40.000 Baugruppen pro Jahr.

Die bestehende SMD-Linie wurde zudem vernetzt und sowohl Schablonendrucker als auch Bestücker wurden mit entsprechenden Baugruppenträgern erweitert.

Verdopplung des Fertigungspersonals und geplante Personalaufstockung

Der Personalbestand in der Fertigung wurde bereits von bisher 9 auf 15 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erhöht. Weiteres Personal wird aktuell in den Bereichen Lager, Logistik, Bestückung, Test und Montage eingestellt. Umfassende Schulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen sorgen für qualifizierten Umgang mit den neuen Produktionsmaschinen und mehr Effizienz in allen Produktionsprozessen.

Prozessoptimierung von der Entwicklung bis zur Serienfertigung

Der enge Austausch aller relevanten Abteilungen von der Entwicklung bis zur Fertigung ist fest in unseren Prozessen verankert: Schon mit der Entwicklung des Designs prüft die Fertigung Produktionsfähigkeit und Risiken in Bezug auf Bauteil-Verfügbarkeit und langfristige Beschaffung. Im Rahmen der Prototyp-Produktion wird eine FMEA-Analyse durchgeführt, die mögliche Risiken und Einflussfaktoren während der Produktion identifiziert und zur Entwicklung präventiver Lösungen führt. Diese Analyse ist Teil unseres Shopfloor-Managements, das wir als ganzheitlichen Ansatz für alle Produktionsprozesse verstehen: Es umfasst den kon-

tinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP), mit dem Ziel einer maximal effizienten und nachhaltigen, nach den Kriterien des Lean Management ausgerichteten Produktion. Dabei werden auch Layout-Optimierungen erarbeitet, mit denen in der Serienfertigung Aufwände und damit Kosten reduziert werden können. Dieses Vorgehen sichert die bestmögliche Qualität sowie die kosteneffiziente Produzierbarkeit aller Baugruppen.

Lückenlose Nachvollziehbarkeit und Verhinderung von Fehlbestückungen

Im Hinblick auf die besonderen Anforderungen der Militärtechnik sowie weiterer Branchen mit sicherheitskritischen Applikationen werden die Prozesse rund um Lagerhaltung und Traceability kontinuierlich geprüft und optimiert. Zu den umgesetzten Maßnahmen gehört beispielsweise das komplett digitalisierte, Chargengeführte Materiallager, das eine lückenlose Nachvollziehbarkeit bis auf Bauteil-Ebene gewährleistet. Um Fehlbestückungen zu verhindern, setzt hema electronic auf Barcodes an Lagerorten und Bauteilen sowie die doppelte Bauteil-Verifizierung bei der Rüstung.



Tools und Prozesse für Beschaffung, Obsoleszenzmanagement und maximal lange Lieferbarkeit

In Entwicklung, Einkauf und Fertigung arbeiten wir mit modernsten Tools wie Luminovo als Plattform für die Lieferkette sowie mit KI-gestützten Verfahren, zum Beispiel für automatisierte und maximal effiziente Angebotsanfragen und die Beschaffungsplanung. Damit erhalten wir und unsere Kunden schnelle Rückmeldungen zu Preis und Verfügbarkeit sowie einen umfassenden Überblick über RoHS und REACH-Konformität der gewählten Bauteile sowie potentielle Lifecycle-Risiken.

Unsere Bauteil-Beschaffung ist im Hinblick auf maximale Liefer-Sicherheit und Langzeitverfügbarkeit optimiert.

Um das zu erreichen, setzen wir auf die strategische Planung von Einkauf und Bevorratung in Absprache mit Kunden und Lieferanten. Je nach individuellen Anforderungen können dabei die gemeinsame Beschaffung und Bevorratung, die Einrichtung von Konzessionslagern oder verschiedene Liefermodelle vereinbart werden.

Mit unserem proaktiven Obsoleszenzmanagement sorgen wir darüber hinaus für maximale Verfügbarkeit im Lebenszyklus – oft für 30+ Jahre. Die Vorkehrungen dafür treffen wir bereits mit der Auswahl geeigneter Bauteile in der Entwicklungs- und Prototypen-Phase. **Unser Versprechen: hema kündigt keine Produkte ab!**

Maximale Sicherheit und Effizienz: mit 100-prozentiger Qualitätskontrolle und modularen Serientests

Zur Sicherstellung höchster Qualitätsstandards haben wir ergänzend zum etablierten Qualitätsstandard ISO 9001 im Herbst 2024 das Total Quality Management System EFQM eingeführt. Die Produktion erfolgt nach neuesten Lötstandards wie IPC-A-610 (Revision H / Klasse 3). Sämtliche Stationen der Produktion – Lötpasten-Druck, Bestückung und Dampfphase bzw. Reflow-Lötung – verfügen über integrierte Systeme für die automatisierte optische Inspektion (AOI). Das gewährleistet höchstmögliche Produktqualität sowie kontinuierliche Prüfung und Optimierung der Produktionsprozesse.

Im Anschluss an die Produktion erfolgen PCB-Reinigung, Inspektion und Funktionstests sowie je nach Wunsch und Bedarf die Programmierung sowie die Montage von Kühlkörpern oder der Einbau in Gehäuse.

Nur mehrfach geprüfte Baugruppen verlassen unser Haus. Dabei setzen wir ausgehend von unserer modularen Entwicklungsstrategie für Hardware und Software ebenfalls auf modulare Software für Serientests, die bereits parallel zur Serienqualifizierung von uns gefertigter Elektroniken entwickelt wird. Das ermöglicht einen schnellstmöglichen Start in die Serienfertigung und ein zuverlässiges Ramp-Up der Produktion.

Zertifiziert nach höchsten Standards, inkl. MIL-STD

hema electronic ist von zahlreichen Herstellern zertifiziert, auch von sicherheitskritischen und nach MIL-Standards qualifizierten Systemen. Regelmäßige interne und externe Audits sichern die hohe Qualität unserer Produktion und Produkte – zahlreiche davon sind viele Jahre und Jahrzehnte im professionellen Serieneinsatz.

Gesundes Wachstum mit langfristiger Strategie

Das Wachstum von hema electronic ist langfristig ausgelegt. Die Finanzierung ist durch die Gesellschafterfamilie abgesichert – mit der Bereitschaft, Gewinne im Unternehmen zu belassen und weiter im Sinne eines gesunden Wachstums des Unternehmens zu investieren.



30+ Jahre Serienverfügbarkeit: **Obsoleszenzmanagement** für den gesamten Produktlebenszyklus

Immer schnellere technologische Entwicklungen sorgen für kürzere Innovations- und Lebenszyklen von Produkten und Komponenten. Das macht auch vor der Industrie nicht halt – und wird so zur echten Herausforderung für Branchen wie Medizintechnik und Verteidigungsindustrie, in denen Systeme über 30 Jahre und oder mehr verfügbar sein sollen. hema electronic hat sein Obsoleszenzmanagement speziell auf die Anforderungen solcher Anwendungen abgestimmt. Es reicht von der Design-Phase und Produktentwicklung über die Serienqualifizierung bis hin zu umfangreichen Maßnahmen im gesamten Lebenszyklus eines Produktes. Das Ergebnis ist eine langfristige und zuverlässige Verfügbarkeit der Baugruppen und Produkte. Das Risiko teurer und aufwendiger Notfallmaßnahmen wird reduziert, sodass das Obsoleszenzmanagement auch die Wirtschaftlichkeit steigert. Die konkreten Bedürfnisse und die Ausgestaltung des Services kann jeder Kunde individuell vereinbaren.

Was genau ist Obsoleszenzmanagement – und warum steigt seine Bedeutung?

Obsoleszenzmanagement bezeichnet die strategische Planung und Umsetzung von Maßnahmen, um die Verfügbarkeit von Komponenten, Materialien und Technologien über den gesamten Produktlebenszyklus sicherzustellen. Ziel ist es, Risiken durch nicht mehr verfügbare Bauteile zu minimieren und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit zu optimieren.

Hauptursachen für Obsoleszenz und die Herausforderung für langlebige Produkte sind die schnelle Entwicklung und Produktion neuer Bauteil-Generationen. Diese zeichnen sich häufig durch bessere Funktionalität, neue Technologien oder kleineren Formfaktor aus. Damit verdrängen sie ihre Vorgänger für Neuentwicklungen – und werden vom Hersteller häufig nicht weiter produziert, um die Rentabilität zu steigern und Ressourcen für die Produktion optimal zu nutzen. Weitere Ursachen sind regulatorische Änderungen, die zur Anpassung von Materialien oder Produktionsmethoden führen können, oder die Einstellung der Produktion durch Insolvenz eines Zulieferers ohne Second-Source.

Was tun bei Produktabkündigungen?

Plant ein Hersteller die Einstellung einer Bauteil-Serie, erfolgt in der Regel eine Product-Change-Notification an Kunden. Oftmals enthalten diese bereits den Hinweis auf ein Nachfolge-Produkt. Für viele Serienprodukte, insbesondere im Consumer-Bereich, halten sich die Auswirkungen in Grenzen: Ist ein Bauteil in Form, Fit und Funktion identisch, kann es das auslaufende Bauteil ein-

fach ersetzen. In anderen Fällen sind softwareseitige Anpassungen notwendig – oder im schlimmsten Fall eine Anpassung im Design des Produkts. Ist das Endprodukt ohnehin auf einen eher kurzen Produktlebenszyklus ausgelegt, kann das Redesign einfach für die nächste Iteration oder Produktgeneration berücksichtigt werden.

Obsoleszenz in Medizintechnik, Defence-Branche und anderen Industrien mit langen Produktlebenszyklen

Deutlich aufwendiger ist das Obsoleszenzmanagement für Komponenten von Industrieanlagen und Systemen, die im besten Fall über viele Jahre und möglichst ohne Änderungen und Anpassungen produziert werden sollen. In Branchen wie Wehr- und Verteidigungstechnik sowie Medizinprodukten kommen regulatorische Vorgaben hinzu, die im Falle einer Bauteil-Änderung umfassende Tests und kostenintensive Re-Zertifizierungen erforderlich machen können. Ziel des Obsoleszenzmanagements für solche Produkte ist es, Änderungen möglichst zu vermeiden.

Langzeitverfügbarkeit als Design-Feature

Genau hier setzt das Obsoleszenzmanagement von hema electronic an: Bereits in der Design- und Prototypenphase prüfen wir standardmäßig Lifecycle-Risiken von Bauteilen. Dabei arbeiten wir in Entwicklung und Einkauf mit hochmodernen Software-Tools wie Lumino vo für das Supply-Chain-Management.

Das Ergebnis: Schon die ersten Prototypen einer Hardware basieren auf Bauteilen, die im Hinblick auf maximale Langzeitverfügbarkeit und geringe Risiken für

Änderungen oder Abkündigungen ausgewählt werden. Diese seriennahen Prototypen werden zudem auf derselben Fertigungslinie produziert wie die späteren Serienprodukte und ermöglichen so eine umfangreiche Evaluierung der Produkt- und Fertigungsqualität.

Individuelle Services für das Beschaffungsmanagement

Während der Serienqualifizierung einer Elektronik wird erneut eine umfassende Risikobewertung der Stückliste durchgeführt. Mit Beauftragung der Serienfertigung kann der Kunde für sein Produkte dann das jeweils passende Maß an Obsoleszenzmanagement vereinbaren. Dabei orientieren wir uns an drei vordefinierten Paketen:

Reaktives Obsoleszenzmanagement – inklusive für alle hema Kunden

Standard für alle von hema gefertigten Baugruppen ist das reaktive Obsoleszenzmanagement. Dabei prüft unser Team im Einkauf bei eingehenden Product-Change-Notifications (PCN) sowie End-of-Life-Ankündigungen, welche Kunden und Projekte betroffen sind. Gemeinsam mit unseren Kunden erarbeiten wir gemeinsame Maßnahmen, vom Austausch der Bauteile durch gleichwertige Komponenten über Last-Time-Buy und Langzeitlagerung bis hin zum Redesign der Elektronik. So stellen wir eine möglichst lange Lieferbarkeit ohne Verzögerungen sicher.

Proaktives Obsoleszenzmanagement – agieren statt reagieren

Je früher Unternehmen mögliche Lebenszyklus-Risiken erkennen, um so länger ist der Handlungsspielraum für Anpassungen. Deshalb prüfen wir im Rahmen des proaktiven Obsoleszenzmanagements einmal jährlich die Stückliste und erstellen eine Risikobewertung, die wir dem Kunden in Form eines Reports mit konkreten Handlungsempfehlungen übergeben. Diese diskutieren wir in einem Strategiegelgespräch, bei dem konkrete Maßnahmen vereinbart werden. Auch über den jährlichen Report hinaus umfasst das Paket regelmäßige Abstimmungen rund um Einkauf und Supply-Chain-Risiken – mit dem Kunden ebenso wie mit Lieferanten.

Strategisches Obsoleszenzmanagement – für maximale Sicherheit

Dieses Angebot umfasst über das proaktive Beschaffungsmanagement hinaus eine kontinuierliche Marktbeobachtung durch unser PCN-Team, wobei neben der Risikoanalyse auch Wiederbeschaffungszeiten, Forecasts und Kostenanalysen durchgeführt werden. In Verbindung mit einer Second-Source-Strategie für zentrale Bauteile und einem kundenspezifischen Management von Lagerbeständen sorgt das für ein Höchstmaß an Sicherheit und Vorlaufzeit, sollten Produkthanpassungen notwendig sein.

Prozesse und Partnerschaft für langfristige und verlässliche Lieferbarkeit

Zusätzlich zu diesen Paketen arbeitet hema mit internen Prozessen, die für doppelte Sicherheit sorgen: So prüfen wir im Einkauf beispielsweise Revisionsstände von Bauteilen und zugekauften System-on-Modules und führen diese auf Bestellungen und Fertigungsaufträgen mit. Änderungen, die nicht vom PCN-Team erfasst werden, können so dennoch erkannt und bearbeitet werden. Außerdem pflegen wir neben dem regelmäßigen Austausch mit Kunden auch strategische Partnerschaften mit unseren Lieferanten. Diese enge Zusammenarbeit, feste Ansprechpartner und Verbindlichkeit ermöglichen eine schnelle Reaktion und individuelle Maßnahmen, die weit über das Übliche hinausgehen.

Unser Versprechen: hema kündigt keine Produkte ab!

Innerhalb der hema electronic sitzen Entwicklung, Produktion und Service unter einem Dach am Standort in Aalen. Das sorgt für kurze Wege und trägt ebenfalls zur Flexibilität und Zuverlässigkeit in der Belieferung bei – und das selbst für einen Produktlebenszyklus vieler Serienprodukte von 30 Jahren und mehr. Für einige Baugruppen halten wir dafür sogar spezielle Löt-Technologien am Laufen, die für Neuentwicklungen nicht mehr eingesetzt werden. Das Ergebnis und unser Versprechen für die Zukunft: hema kündigt keine Produkte ab – und stellt mit umfangreichen Maßnahmen sicher, dass Elektroniken auch in vielen Jahren noch höchsten Anforderungen an Zuverlässigkeit, Qualität und Lieferbarkeit gerecht werden.



OBSOLESZENZMANAGEMENT

Reaktives OM

Handlung, nachdem eine EOL Meldung eingegangen ist

- > erhöhtes Risiko
- > geringe Reaktionszeit

Maßnahmen:

- Identifikation, in welchen Baugruppen das Bauteil vorhanden ist und Kontaktaufnahme zum Kunden mit folgenden Vorschlägen:
- Last Time Buy
- Langzeitlagerung
- Form Fit Function (eine Alternative für ein Bauteil)
- Redesign

Proaktives OM

Handlung, bevor EOL eintrifft

- > frühzeitige Warnung
- > Langer Handlungszeitraum

Maßnahmen:

- Prüfung aller Bauteile inkl. Risikobewertung der Lifecycle-Analyse
- Berichterstattung der Datenanalyse mit dem Kunden in Report-Dokumente

+ Reaktives OM

Strategisches OM

Langzeitstrategie: regelmäßiger Forecast und Kostenanalyse über den kompletten Lebenszyklus

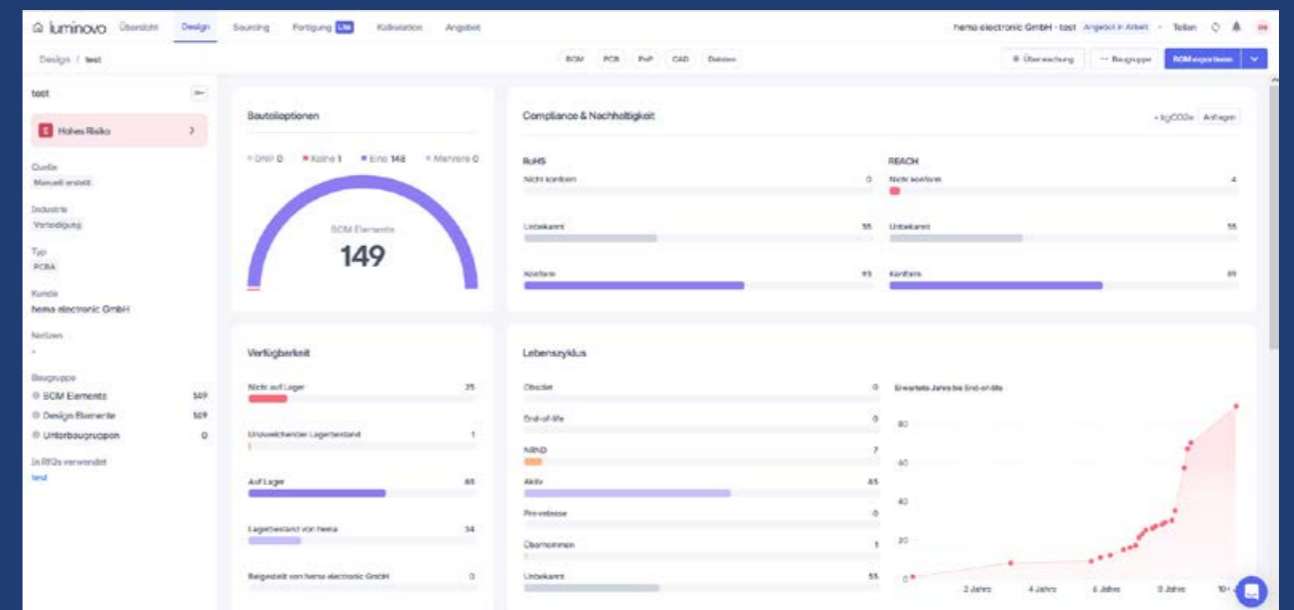
- > vorausschauende Handlung
- > maximale Sicherheit

Maßnahmen:

- Prüfung der aktuellen Wiederbeschaffungszeiten
- Angebotserstellung mit 30 Tagen Gültigkeit und zwei frei wählbaren Staffeln
- Partnerschaften und Verträge mit Herstellern und Lieferanten

+Reaktives OM

+Proaktives OM



Wie können sie mit den hema visioneers in Verbindung bleiben?

Telefon

Sie erreichen uns unter der Woche telefonisch von 8:30 bis 16:00 Uhr unter **Tel. +49 7361 94 95 0**

Email

Schreiben Sie uns gerne eine Email an **sales@hema.de**



Website

Unsere hema electronic Website bietet Ihnen Informationen zu unseren Leistungen und zum Unternehmen. Hier können Sie uns über das Kontaktformular erreichen. **www.hema.de**



Social Media

