

**PROWAY**

**GAMMA**

**Middlewareplattform**

**7**

**MIDDLEWARE**

**Produktlösung**

[www.proway.de](http://www.proway.de) 





# KOMMUNIKATIONS- UND INTEGRATIONSPLATTFORM



## INDEX

<b>4</b>	<b>Gamma 7</b>
<b>6</b>	<b>Vorteile</b>
<b>8</b>	<b>Gamma im Einsatz</b>
<b>10</b>	<b>Anwendungsbereiche</b>
<b>12</b>	<b>Maschinenbau</b>
<b>14</b>	<b>Gamma im Maschinenbau</b>
<b>16</b>	<b>Gamma Free Drive</b>
<b>18</b>	<b>Gamma &amp; KI</b>
<b>20</b>	<b>Gamma Katastrophenschutz</b>
<b>22</b>	<b>Gamma Energiemanagement</b>
<b>24</b>	<b>Sensorbox</b>
<b>26</b>	<b>Gamma Sensorbox</b>
<b>28</b>	<b>Smart City</b>
<b>30</b>	<b>Gamma Blitz</b>
<b>32</b>	<b>Funktionen</b>
<b>34</b>	<b>Universalstecker</b>
<b>36</b>	<b>Gamma 7 Middleware</b>
<b>38</b>	<b>Gamma Funktionen</b>
<b>46</b>	<b>Gamma Explorer</b>
<b>50</b>	<b>Kommunikationsmodell</b>
<b>52</b>	<b>Datenmodell</b>
<b>54</b>	<b>Zeitmodell</b>
<b>56</b>	<b>I/O Integration</b>
<b>58</b>	<b>GDSP</b>
<b>60</b>	<b>gaDataLogService</b>
<b>64</b>	<b>Gamma Webdienste</b>
<b>68</b>	<b>Gamma Blockchain</b>
<b>70</b>	<b>Testsysteme</b>
<b>72</b>	<b>Gamma Ökosystem</b>
<b>74</b>	<b>Moderne Testsysteme</b>
<b>76</b>	<b>Gamma Testsystem</b>
<b>80</b>	<b>Gamma Geschichte</b>
<b>82</b>	<b>Gamma Branchen</b>
<b>84</b>	<b>Gamma Kunden</b>
<b>86</b>	<b>Middleware &amp; Zukunft</b>

# GAMMA 7

***Gamma 7 ist eine Middleware, die in einzigartiger Weise Sensoren, Feldbusse und Systeme mit diversen Entwicklungswerkzeugen verbindet. Mit zahlreichen Schnittstellen und Tools unterschiedlicher Hersteller lassen sich Maschinensteuerungen oder leistungsfähige Test- und Simulationssysteme aufbauen oder ganze Produktionsanlagen (Shop-Floor) abstrahieren.***

Gamma ist eine Plattform, für Techniker und Entwickler, die wiederkehrende Standardaufgaben übernimmt, um sich auf die spezifischen Aufgaben konzentrieren zu können. Eine Plattform, die Prozesse und Daten ihrer Systeme eigenständig kontrolliert und verwaltet. Gamma unterstützt nicht nur die neusten Standards in der Entwicklung, sondern ist zudem auch offen für neue Standards. Dadurch lässt sich die Wartung und Updates von Systemen sehr vereinfachen. Gamma ist eine einheitliche Plattform für serviceorientierte Teilsysteme, durchgängige Maschinensteuerungen und beliebig erweiterbar für zusätzliche Hard- und Software.

Die Middleware stellt den „Universalstecker“ zwischen verschiedenen Schichten dar. Ob Roboter, Sensoren, SPS, Maschinen oder Werkzeuge – Gamma 7 verbindet alle Bereiche immer in der optimalen Kommunikationsform. Die offene Systemarchitektur kombiniert unterschiedliche Hardware und Betriebssysteme, Netzwerke, Feldbusse sowie Sensoren und Aktoren mit einer Vielzahl von Werkzeugen und Programmiersprachen.

Mit der Middleware-Plattform Gamma 7 werden Maschinen und Systeme untereinander neu organisiert und an verschiedene Systeme angebunden. Auch ältere Steuerrechner können vernetzt und zu Maschinenparks integriert werden. Die kompletten Produktionsdaten stehen dann zur Auswertung und Weiterverarbeitung auf verschiedenen IT-Systemen zur Verfügung.

Gamma 7 wird bei der Modernisierung oder Neuplanung von Industrie- und Fertigungsanlagen, in Testsystemen, sowie in den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Automotive, Maschinenbau und Medizintechnik erfolgreich eingesetzt.

# DAS MIDDLEWARE KONZEPT

Jedes moderne Computersystem lässt sich in Schichten beschreiben. Die oberste Schicht ist in der Regel die Anwendung, die auf einem Betriebssystem (2. Schicht) aufsetzt, welches auf der Hardware (3. Schicht) läuft. Über diese Schicht kommuniziert und steuert Gamma die Anwendung.

Der Benutzer arbeitet mit der Anwendung und interagiert Betriebssystem, Hardware und vermittelt zwischen Anwendung und Außenwelt (I/O, Netzwerk). Diese Methode setzt voraus, dass die Anwendung betriebssystemspezifisch programmiert wurde. Auch I/O-Funktionen und noch viel mehr Feldbusse müssen oft mit hohem Aufwand hardwarespezifisch eingebunden werden. Ein flexiblerer Ansatz führt eine neue Schicht zwischen Applikation und Betriebssystem ein – die Middleware. Die Applikation kommuniziert nun nur noch mit einer von der Middleware bereitgestellten Schnittstelle. Der sonst zusätzlich entstehende Aufwand für die Programmierung der Kommunikation entfällt. Die Programmierung reduziert sich danach ausschließlich auf die reine Anwendung.

## ***Integration auf einheitlicher Datenebene***

Die Möglichkeit zur Integration nativer Cloud-Anwendungen durch Gamma 7, erlaubt es der Middleware-Technologie, Maschinen zu verbinden und relevante Daten bereit zu stellen. Gamma 7 verwendet Standard-Verschlüsselungsverfahren und eine Blockchain, um Transaktionen und wichtige Inhalte dezentral und manipulationsicher in einem unveränderbaren Logbuch dezentral zu sichern. So ebnet sich der Weg von der klassischen Automatisierungspyramide hin zum modernen, datenzentrischen Ansatz. Sie ermöglichen damit eine durchgängige Kommunikation vom einzelnen Sensor bis zur Cloud. Eine der größten Neuerungen ist das GDSP (Gamma Data Service Protocol), das als Universalsprache zwischen verschiedenen heterogenen Datenquellen (Sensoren) und Senken (Aktoren) fungiert. Dies erleichtert standortübergreifende Verbindungen über die Cloud. GDSP erweitert die Kommunikation über verschiedene Schnittstellen wie MQTT, OPC-UA, und REST, was eine einfachere und flexiblere Steuerung ermöglicht. Verschiedene Protokolle können nun untereinander kommunizieren.



# 16 VORTEILE

Durch die Einführung von Gamma 7, wird die Komplexibilität von Systemen deutlich vereinfacht und transparenter.

- ▶ Senkung der Entwicklungskosten und Zeitersparnis durch Verwendung fertiger Komponenten und Funktionen
- ▶ Ablösung bestehender Anlagen ohne lange Ausfallzeiten durch Entwicklung anhand von Simulationsmodellen
- ▶ Risikominimierung durch bewährte einheitliche Kommunikationsmethoden
- ▶ Zukunftssicherheit durch Einsatz offener, leicht adaptierbarer Schnittstellen
- ▶ Mehr Flexibilität durch eine Vielfalt an Interfaces und fertigen Funktionen
- ▶ Modularität und besser wiederverwendbarer Code
- ▶ Vereinfachte Wartung und Modernisierung bestehender Anlagen
- ▶ Unabhängigkeit von Hard- und Softwarelieferanten
- ▶ Langzeitverfügbarkeit durch Verwendung von Off-the-Shelf-Komponenten
- ▶ Reduktion des Entwicklungsaufwands, Konzentration auf Ihre Kernkompetenz
- ▶ Reduktion des Entwicklungsrisikos und der Kosten für Maschinensteuerungen durch Einsatz einer durchgängigen umfangreichen Entwicklungsplattform
- ▶ Reduktion des Entwicklungsaufwands durch den Einsatz bereits vorhandener I/O-Plugins und Kommunikationsprotokolle
- ▶ Remote-Zugang erleichtert die Pflege von Maschinen und Produktionsanlagen
- ▶ Neue kostengünstige Testsysteme durch Einbeziehung starker Partner bei gleichzeitig weiterhin voller Kontrolle über das eigene Know-how
- ▶ Einfache Integration bereits vorhandener Werkzeuge und damit die wesentlich kostengünstigere Weiterführung eigener Testtechnologien
- ▶ Bestehende Produktionsmaschinen können mit geringem Aufwand in moderne Produktionsnetze integriert werden

## EINFÜHRUNG VON GAMMA 7



### **Konzeption & Planung**

Experten erarbeiten eine detaillierte Bestandsaufnahme der aktuellen Situation und der Ergebnisse, die durch die Modernisierung erreicht werden sollen. Gemeinsam listen wir die Anforderungen und erstellen die Roadmap zu Ihren Zielen.



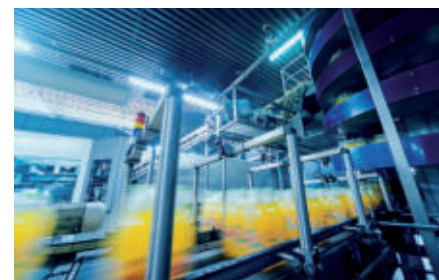
### **Analyse & Simulation**

Wir analysieren die bereits vorhandenen Systeme, Steuerungen und Prozesse und identifizieren Möglichkeiten, diese an moderne Systeme anzukoppeln oder durch diese zu ersetzen. Anhand der gewonnenen Ergebnisse können wir ein digitales Abbild bestehender Systeme erstellen, das als Arbeitsgrundlage für die Softwareentwicklung dient.



### **Entwicklung**

In enger Absprache entwickeln wir die nötige Steuerungs- und Kontrollsoftware bis zum Mensch-Maschine-Interface. Falls nötig, werden Komponenten zur Integration neuer Hardware und Schnittstellen entwickelt.



### **Inbetriebnahme**

Der Roll-Out lässt sich aufgrund der simulationsbasierten Entwicklung sehr schnell und mit minimalen Ausfallzeiten realisieren. Das System kann sofort nach Inbetriebnahme mit Live-Daten aus der Fertigung arbeiten.



### **Anpassungen & Service**

Letzte Anpassungen nach der Inbetriebnahme sind in der Regel über Remote-Zugänge möglich. Einzelne Module und Abläufe können noch nach Kundenwunsch angepasst werden. Entsprechender Support wird abgestimmt, um Sicherheit und Unterstützung im Bedarfsfall anbieten zu können.



# GAMMA IM EINSATZ

## ANWENDUNGSBEREICHE

### *Gamma 7 – Übersicht von Geräten und Hauptanwendungsbereiche*

Gamma 7 ist ein leistungsfähiges, flexibles Steuerungs- und Automatisierungssystem, das in sämtlicher Branchen eingesetzt wird – von der Industrieproduktion bis zur Luft- und Raumfahrt. Es ermöglicht präzise Steuerung, Überwachung und Datenerfassung in Echtzeit und lässt sich vielseitig an komplexe technische Systeme anpassen.

### *Einsatzgebiete von Geräten mit Gamma 7 Raum- und Luftfahrt*

- Prüfstand für Power-Units von Satelliten
- A350 Remote-Test-Prüfstand
- Airbus-Kabinendruckprüfstand
- Triebwerksprüfstand
- Eurofighter Flight-Stick-Prüfstand (Software und Mechanik)
- Slat/Flap Control Computer für A320
- Data Concentrator Computer für A320
- Entwicklungsprüfstand für Flugzeugfahrwerke
- Forschungsprüfstand für Universitäten (z. B. Institut für Luftfahrtsysteme)
- Satellitenkommunikation

### *Industrie und Fertigung*

- Steuerung von Stahlproduktionsanlagen
- Steuerung von Standbohrmaschinen
- Stoffbahnschneidemaschine mit Echtzeitsteuerung
- Schleifmaschine mit Gamma-Echtzeit (1 ms Zykluszeit)
- Feuchtemessgerät mit Gamma-Oberflächenanbindung
- Fertigung von LEDs
- Kalenderdruckmaschine mit Gamma
- Lichtschalter-Steuerung
- Glasfaserproduktion für Antennen
- Gerüstbauroboter
- Entwicklungs- und Produktionsprüfstände

### *Verkehr und Transport*

- Messradsatz für ICE-Züge (TÜV-Abnahmeprüfstand):
- 1. Prüfung der Radsätze im Wagon
- 2. Messung der Schienenqualität

### *Medizin und Forschung*

- Protonentherapie-Steuerung für Krebspatienten
- Forschungsprüfstände in der Luftfahrttechnik

### *Logistik und Verwaltung*

- Lagerverwaltungssysteme in der Pharma-Industrie

### *Sonstiges / Spezialanwendungen*

- Prüfstände und Testsysteme mit Echtzeitverarbeitung (1 ms Zykluszeit)
- „Blitz und Zauberwürfel“ (Demonstrations- oder Sonderanwendung)

## Hauptanwendungsbereiche von Gamma 7

### 1. Industrie & Fertigung

- Flexible Fertigungslinien mit Robotern verschiedener Hersteller
- Steuerung modularer Produktionsanlagen und Fertigungsstraßen
- Additive Fertigung (3D-Druck) inklusive Nachbearbeitung und Qualitätssicherung
- Smart-Maintenance-Systeme mit Zustandsüberwachung und Datenanalyse
- Energieoptimierte Produktionssteuerung (z. B. dynamische Maschinenabschaltung bei Lastspitzen)
- Integration und Modernisierung älterer CNC-Maschinen (Retrofit)
- Qualitätssicherung mit KI-gestützter Sensorfusion (Kamera, Kraft, Temperatur)

### 2. Landwirtschaft & Lebensmittelproduktion

- Autonome Farmroboter für Aussaat, Pflege und Ernte
- Automatisierte Melkanlagen mit Sensorik für Milchqualität und Hygiene
- Echtzeitkoordination mehrerer Erntemaschinen oder Traktoren
- Smart-Irrigation-Systeme mit Wetter- und Bodendaten
- Steuerung von Futterrobotern, Siloanlagen und Mischsystemen
- Gewächshaus-Automatisierung (Klima, Bewässerung, Nährstoffdosierung)

### 3. Luft- & Raumfahrt

- HIL-/SIL-Simulationen für Flugsteuerungs- und Navigationscomputer
- Testsysteme für Satelliten, Energieversorgung und Kommunikation
- Echtzeit-Monitoring von Bodenstationen und Flugversuchen
- Steuerung und Datenauswertung für Drohnen- oder Roboterschwärme

### 4. Automotive & Mobilität

- Prüfstände für E-Mobilitätskomponenten (Batterien, Inverter, Ladegeräte)
- Testsysteme für autonomes Fahren (Radar, LiDAR, Kamera)
- Simulation und Hardware-in-the-Loop-Tests für Steuergeräte (Brake-by-Wire, Steerby-Wire)
- Flottenmanagement für autonome Nutzfahrzeuge

# GAMMA

### 5. Energie & Umwelttechnik

- Steuerung und Überwachung von Wind-, Solar- und Wasserkraftanlagen
- Smart-Grid-Gateways zur Netzoptimierung und Energiespeicherung
- Wasser- und Abfallaufbereitungsanlagen mit Prozessmonitoring
- Biogasanlagen mit automatischer Regelung von Zuführung, Gärung und Reinigung
- Recyclinganlagen mit KI-basierter Sensorik (Kamera, Röntgen, Gewicht)

### 6. Transport & Infrastruktur

- Prüfstände für Zug-, U-Bahn- oder Bremssysteme
- Weichen- und Signalsteuerung mit Predictive-Maintenance-Funktionen
- Automatisierte Containerterminals und Hafenlogistik
- Intelligente Verkehrssteuerung (Sensor- und IoT-basierte Systeme)

### 7. Medizin & Life Sciences

- Robotische OP- und Labor-Automationssysteme
- Protonen- und Strahlentherapie-Anlagen mit integrierter Steuerung und Datensicherheit
- Sterilgutaufbereitung mit Prozessüberwachung und Rückverfolgbarkeit
- Medizinische Prüfstände (Pumpen, Sensorik, Prothesen)
- Krankenhauslogistik (Transport- und Medikamentenroboter)

### 8. Bauwesen & Robotik

- Gerüstbau-, Betonier- und Schweißroboter auf Baustellen
- Steuerung von Tunnelbohrmaschinen mit Echtzeit-Sensordaten
- Autonome Vermessungsdrohnen für Großbaustellen

### 9. Forschung & KI-Anwendungen

- Echtzeit-Prüfstände für Material-, Energie- und Fahrzeugforschung
- Cyber-physische Labore an Universitäten
- Sensorfusion für Multi-Roboter- oder Schwarm-Systeme
- Edge-KI-Integration direkt an der Maschine

### 10. Sonstige innovative Einsatzfelder

- Interaktive Robotik-Installationen in Museen oder auf Messen
- Automatisierte Lager in Apotheken oder Kliniken
- Smart-Home-Testsysteme (Licht, Energie, Sicherheit)
- Offshore-Plattformen mit Sensor- und Antriebsüberwachung unter Extrembedingungen



# MASCHINENBAU

Gamma wird häufig im Maschinenbau eingesetzt. Es ist die schnellste und flexibelste Lösung, Systeme zu integrieren. Drei Gründe sprechen für den Einsatz von Middleware im modernen Maschinenbau:

## 1. Konkurrenz- & Kostendruck

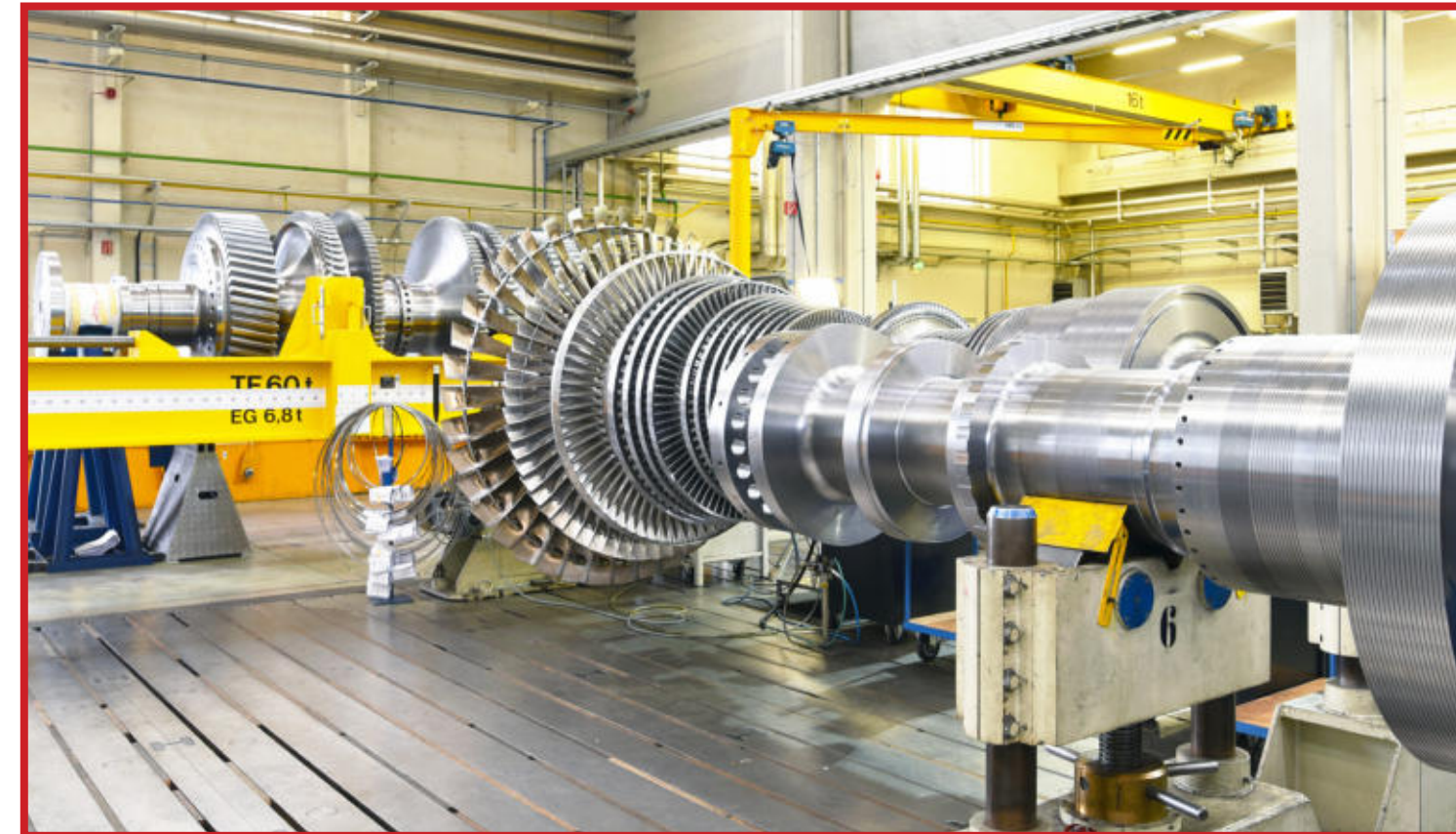
Moderne Maschinen und Fertigungsanlagen werden immer komplexer. Der Konkurrenzdruck – gerade aus Asien – wächst stetig. Der Markt verlangt nach modernen, leistungsfähigen Maschinen mit zeitgemäßen Mensch-Maschine-Interfaces – aber natürlich bei geringeren Kosten! Gamma unterstützt in der Steuerung und Vernetzung.

## 2. Technologische Umwälzungen

Gerade in Zeiten von "Industrie 4.0" wird eine scheinbar unüberbrückbare Kluft zwischen der klassischen SPS-Programmierung und anderen IT-Technologien sichtbar. Befürworter beider Konzepte scheuen jeweils den Wechsel auf die "andere Seite". Als Gründe werden hohe Entwicklungsaufwände, unabschätzbare Folgekosten, Verlust des in langen Jahren erarbeiteten SPS- oder Hochsprachen-Know-Hows usw. angeführt. Langfristig führt trotzdem für die meisten kein Weg an der Zusammenführung beider Konzepte vorbei. Denn an moderne Maschinen werden inzwischen Anforderungen gestellt, die anders nicht zu erfüllen sind: Zum Beispiel sollen sie sich selbständig vernetzen können oder Services anbieten, um mit einer lokalen oder internetbasierten Datencloud zu kommunizieren. Ebenso gewinnen Themen wie Qualitätssteigerung durch Test und Simulation, Fernwartung und schnelle Inbetriebnahme mehr und mehr an Bedeutung.

## 3. Neue Werkzeuge, neue Methoden

Die Gamma7-Plattform der Proway bietet eine große Palette bereits vorhandener Werkzeuge für Hochsprachen und SPS-Programmierung, modellbasierte Entwicklung, Visualisierung, Test und Simulation. Die Hardwareauswahl wird durch die Abstraktionsmöglichkeiten flexibler, was nicht nur Reparaturen und Upgrades an alternden Anlagen erleichtert, sondern auch Abhängigkeiten von Hardwareherstellern auflöst und so zu immensen Kosteneinsparungen führen kann. Gerade die hohe Verfügbarkeit kleiner, kostengünstiger Embedded-Module für verschiedenste Zwecke (von miniaturisierten Single Board Computern bis zu spezialisierten I/Os) macht diese Flexibilität auch wirtschaftlich attraktiv.



# AUTOMATISIERUNG

Für nahezu alle gängigen Feldbusse und Industrieprotokolle liegen Plug-Ins zur Anbindung an Gamma 7 vor. Mit Interfaces zu OPC-UA, MQTT und DDS können wir Schnittstellen zu Produktionsnetzwerken zur Verfügung stellen.

Vorhandene Visualisierungslösungen unterstützen bei der Programmierung moderner Mensch-Maschine-Interfaces. Durch die umfangreichen Simulationsfunktionen kann die Softwareentwicklung bereits vor der Fertigstellung der Mechanik anhand eines virtuellen Modells der Maschine oder durch Manipulation realer Signale erfolgen. Tests lassen sich damit automatisieren und es können Grenzfälle getestet werden, die mit der realen Maschine nicht möglich wären.

Diese innovative Vorgehensweise macht sich bei der Zertifizierung, Inbetriebnahme und Wartung bezahlt.





# GAMMA 7 IM MASCHINENBAU

Gamma 7 eröffnet dem Maschinenbauer den Zugang zur Embedded-Hardware, die gerade bei großen Stückzahlen zu einer drastischen Kostenreduktion führt.

Zum Beispiel können mit dem modularen Open Source I/O-Konzept emBRICK Prototypen für Steuerungen aus vorgefertigten Modulen einfach zusammengesteckt werden. Für die spätere Serienfertigung werden diese dann so redesigned, dass die Fertigung vereinfacht wird. Die Verkabelung der Maschine kann wie im Fahrzeugbau über Kabelbäume geschehen. Durch die Kostenreduktion amortisiert sich die Umstellung in kürzester Zeit.

Durch die Vielzahl der Möglichkeiten von Gamma 7 steht den Entwicklungsabteilungen der Kunden eine exakt passende Plattform zur Verfügung, die auf die bereits vorhandenen Kerntechnologien eingeht. Damit holen wir die Entwickler exakt bei ihren Fähigkeiten ab und versuchen einen optimalen Entwicklungsprozess zu etablieren.

Auch bei der Aufrüstung bestehender Maschinen für die Digitalisierung unterstützt Gamma 7 den Maschinenbauer: Bereits bestehende Maschinensteuerungen werden aufgrund des hohen Aufwands und des möglichen Verlusts der Gewährleistung nicht erneuert, sondern über die vorhandenen Schnittstellen in die neue Datenebene integriert.

Da Gamma 7 mit seinen offenen Schnittstellen bereit für zukünftige Technologien ist, bleiben Entwicklungen zukunftssicher, egal, welche neuen Standards sich langfristig durchsetzen.



Die Integration verschiedener Maschinensteuerungen mit ihren unterschiedlichen Kommunikationskonzepten ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Hier ist die zentrale Herausforderung, die heterogene Produktion so zu abstrahieren, dass eine homogene Softwareschicht (Digitaler Zwilling) entsteht. Das ist eine ganz entscheidende Voraussetzung für die weitere Digitalisierung der Fertigung. Die Gamma 7-Middleware ist hierfür optimal geeignet und übernimmt bereits die wichtigsten Arbeiten:

- ▶ Zahlreiche I/O-Funktionen und Feldbusse (derzeit mehr als 70) verfügbar
- ▶ Alle nötigen Kommunikationsstrategien für die entsprechende Aufbereitung der Daten und den Aufbau spezifischer Services wie z. B. Predictive Maintenance oder Big Data Anwendungen
- ▶ Schnittstellen zu standardisierten Kommunikationsprotokollen für die Datenebene (derzeit MQTT, DDS und OPC UA)

Die Fabrik der Zukunft: Autarke Steuerungen schließen sich intelligent zusammen. Mit dem SPS-Werkzeug 4DIAC wird es möglich, verteilte Steuerungssoftware nach IEC61499 zu realisieren, die über die Gamma-Middleware zusammengeführt wird. Zur elektromechanischen Ebene bleiben bewährte Verbindungen bestehen, zur Produktionsebene führen moderne Netzwerkprotokolle. So ermöglicht Gamma 7 eine verteilte SPS-Entwicklung in der vernetzten Fabrik. Sämtliche Maschinendaten stehen über die Middleware für KI-Funktionen, Visualisierungen und Datenbanken auf modernen IT-Systemen zur Verfügung.

Simulationsmodelle und moderne Teststrategien ermöglichen zudem die Offline-Entwicklung und reduzieren Produktionsunterbrechungen auf ein Minimum.



# GAMMA FREE DRIVE



## AUTONOMES FAHREN – SICHERE VERNETZUNG MIT GAMMA

Die Gamma Middleware unterstützt vielfältige Aufgaben des Datentransfers, wie z.B., die lokale oder interne Fahrzeugbuskommunikation (CAN, Ethernet, ...), die Cloud-Anbindung, die Telemetrie-Anbindung, drahtlose Kommunikation und nicht zuletzt die Echtzeitauswertung heterogener Sensordaten relevanter Infrastruktur mittels Sensorfusion.

Es gibt verschiedene Stufen des autonomen Fahrens, je nachdem, wie weit diese Prozesse automatisiert und autonom gesteuert sind. Autonomes Fahren definiert sich dadurch, dass hoch entwickelte Fahrsysteme die Umgebung analysieren und selbstständig darauf reagieren. Diese Systeme erfassen Verkehrssituationen in Echtzeit, analysieren Fahrspuren, Hindernisse und Wetterbedingungen und leiten daraus sichere Fahrentscheidungen ab. KI, Kameras, Laser-, Ultraschall-, Lidarsensoren, GPS- und Radarsysteme und ein selbstständig lernfähiges Programm tragen dazu bei, dass Fahrzeuge autonom fahren können.

Gamma unterstützt das Zusammenspiel der vielfältigen Quellen und Technologien, so dass die Informationen zur rechten Zeit in der richtigen Form am richtigen Ort zur Verfügung stehen. Die Kommunikationsaufgaben von Gamma sind dabei (Vehicle = Auto, Flugzeug, Boot, Schlepper, Drohne, ...):

- ▶ Vehicle to Vehicle intern (V2Vi) – der Austausch von Informationen im Fahrzeug
- ▶ Vehicle to Vehicle extern (V2Ve) – der Austausch von Informationen zwischen Fahrzeugen
- ▶ Vehicle to Infrastructure (V2I) – das Erfassen der Umgebung und Infrastruktur durch die Fahrassistenzsysteme
- ▶ Vehicle to Cloud (V2C) – die Verbindung eines Fahrzeugs mit einem Cloud-System.

## DAS MACHT GAMMA

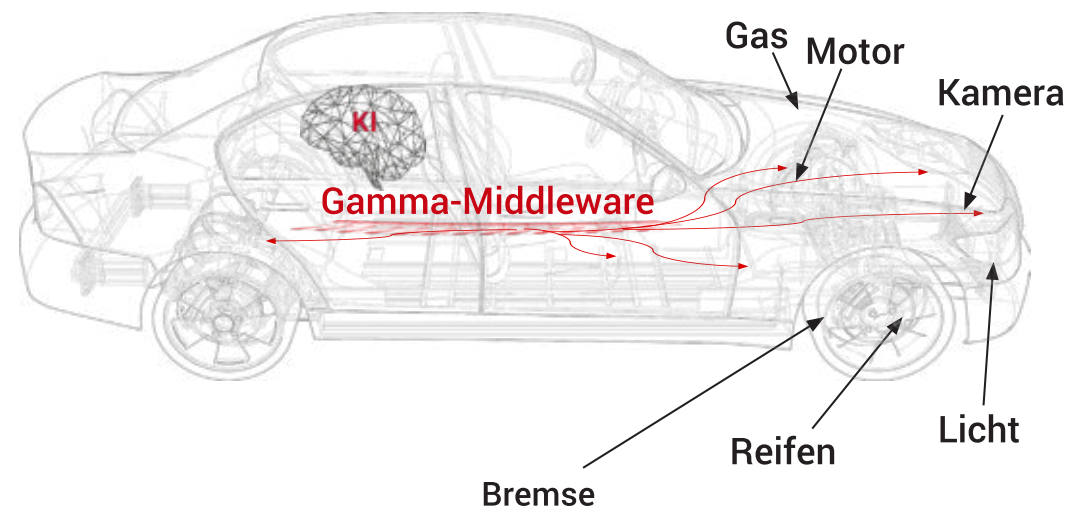
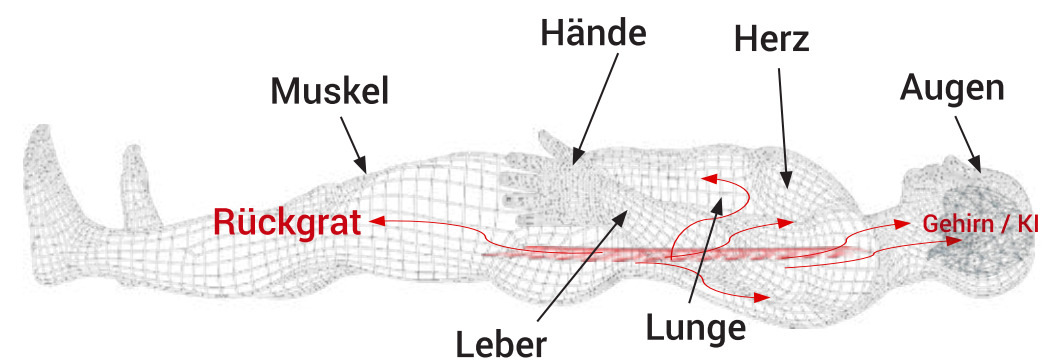
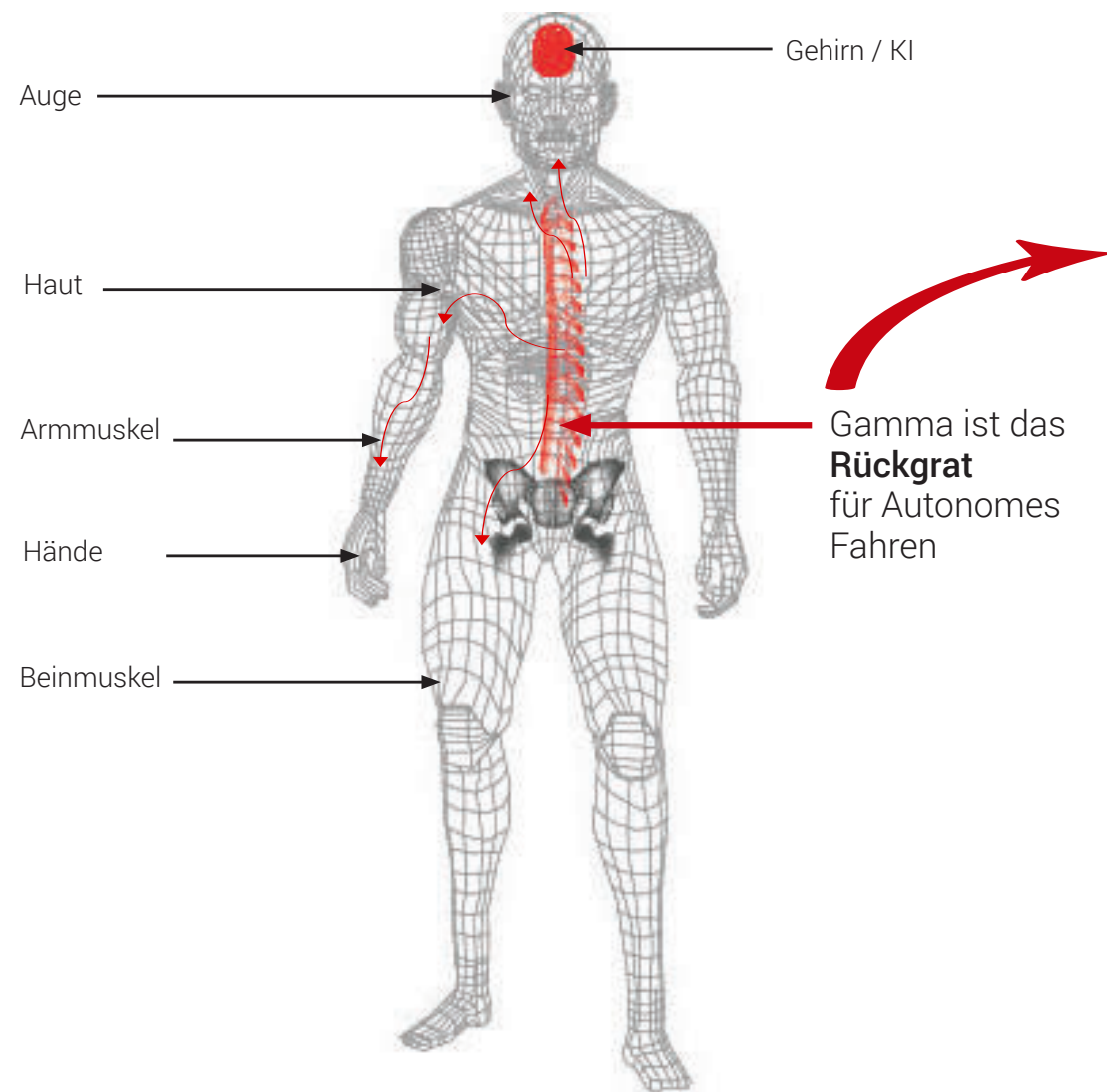
Sensorfusion ist, wenn unterschiedliche Sensoren, Kameras und künstliche Intelligenz zusammenarbeiten, um die Umgebung möglichst genau zu erfassen und die richtigen Entscheidungen zu treffen. Bei der Sensordatenfusion werden Daten verknüpft, so dass die Gesamtinformation aller Quellen mehr ist als die Summe der einzelnen Quellen. Der damit verbundenen Informationsgewinn liefert präzise und verborgene Informationen, die in der Betrachtung der einzelnen Quellen nicht enthalten sind. Die Kunst von Gamma Sensorfusion liegt darin, die Heterogenität der Datenquellen, etwa unterschiedliche Echtzeitquellen zu Ort, Geschwindigkeit und Abstand auf eine gemeinsame Auswertungslogik abzubilden. Die Echtzeit Soll-Ist-Analyse von Gamma kann Abweichungen automatisch erkennen und unmittelbar optimierende Steuerbefehle generieren, die Prozesse in Echtzeit anpassen, Risiken vermeiden und dabei die Ökonomie des Fahrens zu erhöhen. Ergänzend stabilisiert eine prädiktive Optimierung den Regelkreis: Trends erkannt, Grenzwerte angepasst und Stellgrößen begrenzt.





# GAMMA INTEGRIERT DIE KI

**100.000**  
SENSOREN  
PROWAY PERFORMANCE



Das autonome Fahren setzt verschiedene Arten von Fahrerassistenzsystemen voraus, die in den höheren Ausbaustufen des Gesamtsystems zusammenwirken. Beispiele sind Brems-, Stau-, Spurhalte-, Abbiege- und Einparkassistent sowie adaptive Geschwindigkeitsregelung. Hinzu kommen unterschiedliche Sensorsysteme.

Autonome Fahrzeuge müssen mit Systemen für die Umfelderkennung ausgestattet sein. Zu diesen passiven Systemen gehören neben Kameras auch Laser-, Ultraschall-, Radar- und/oder Lidarsensoren für die Abstandsmessung und für die Verarbeitung weiterer Informationen aus der Umgebung des Fahrzeugs.





## UNSERE TECHNOLOGIE SICHERT INFORMATION UND ENERGIE - AUCH IM ERNSTFALL

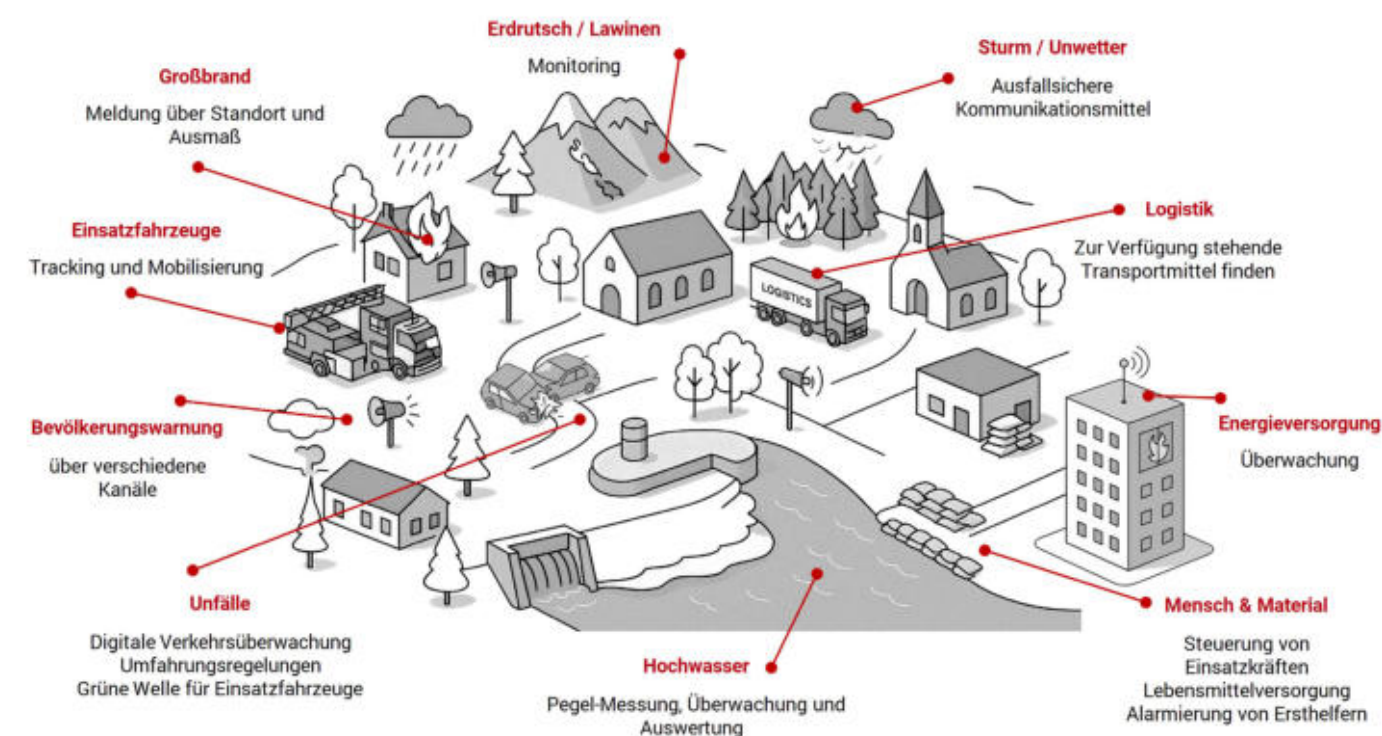
Die Proway Middleware Gamma hat sich bei sicherheitskritischen Anwendungen in der Aerospace-, Space- und Verteidigungs-Branche mehrfach bewährt, d.h. sie hat über einen längeren Zeitraum als Middleware Stabilität und Zuverlässigkeit bewiesen. Diese herausragenden Eigenschaften kombiniert mit Echtzeitfähigkeit qualifizieren Gamma für einen Einsatz in Katastrophen- und Frühwarnsystemen. Gamma steht für eine umfängliche Erfassung von einem großen Spektrum an heterogenen Sensordaten parallel in Echtzeit. Ausgereifte Automatisierungstechniken erlauben eine Umsetzung von sicherheitskritischen Maßnahmen oder Abläufen anhand von vorgegebenen Bedingungen. Diese Randbedingungen sind über Ablaufpläne in Datenbanken hinterlegt.

Die wesentliche Information bestehend aus frühzeitigen Warnungen (in der Regel über Filter, Mustererkennung und auch über KI) werden gefolgt von Maßnahmen, wie z.B. die rechtzeitige Abschaltung der Stromnetze und senden von Information in Echtzeit an die Einsatzzentralen. Über Gamma kann eine regionale, überregionale oder interregionale Vernetzung von Informationen und Steuerungen stattfinden.

Gamma kann über digitale Zwillinge auch für Simulationen verwendet werden, was sehr hilfreich ist im Abschätzen von Risiken. Das beinhaltet die Ermittlung und Zusammenführung verschiedener Sensordaten und Zustandsgrößen aus räumlich verteilten Quellen und Systemen in Echtzeit.

Als Ergebnis werden in Echtzeit Analysen und Berichte in einer Cloud-basierten Gamma Plattform zur Verfügung gestellt.

## KATASTROPHENSCHUTZ





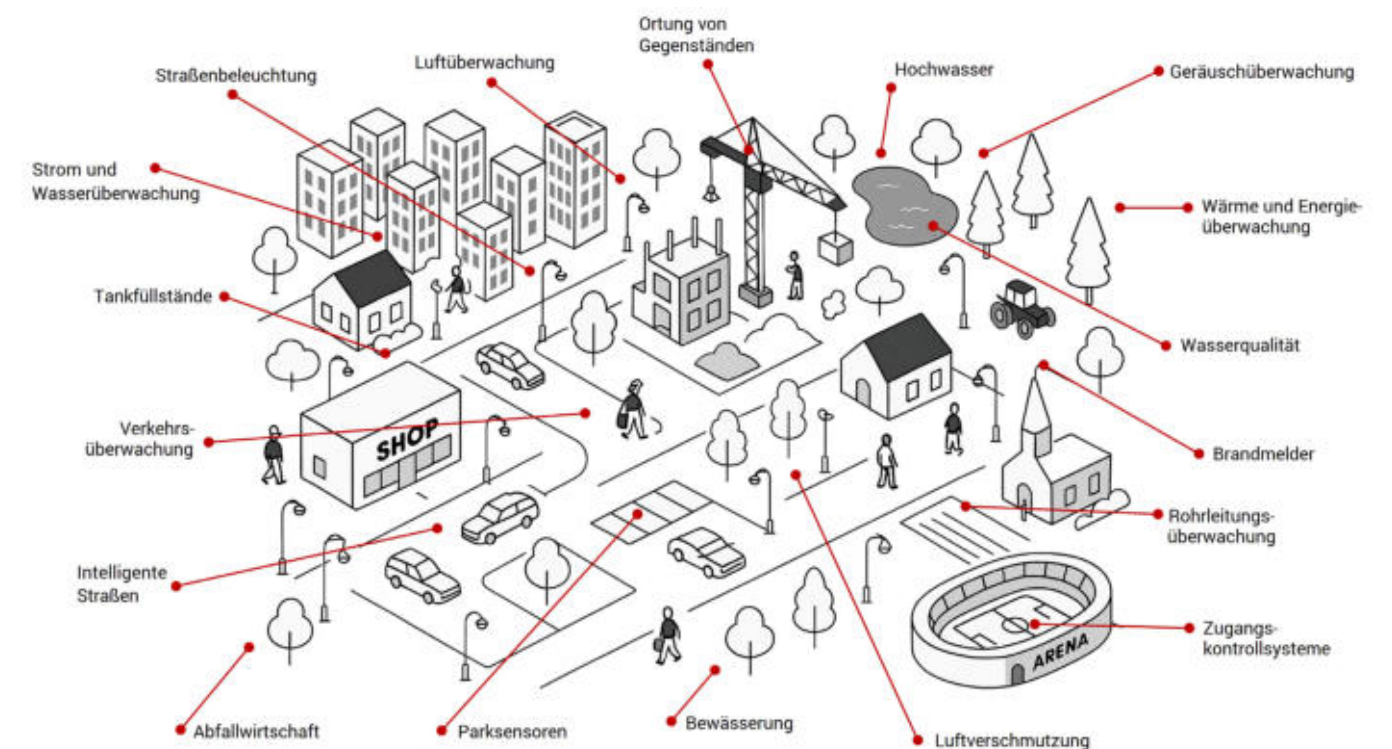


# ENERGIEVERBRAUCH IN STÄDTEN - SICHTBAR EINFACH IM BLICK

Das Proway Software Tool Gamma realisiert eine kostengünstige Erfassung und Visualisierung von Verbrauchsdaten in Echtzeit und unterstützt auf diese Weise die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen. Das primäre Ziel ist, die Energie effizienter zu nutzen, die Kosten zu senken als auch die Umwelt zu entlasten. Der Weg dazu (ProWay) ist das Datenmanagement unserer Middleware Software Gamma, die als zentraler Kern - unterstützt durch Künstliche Intelligenz - für eine verbesserte Information und Automatisierung sorgt. Das beinhaltet die Ermittlung und Zusammenführung verschiedener Sensordaten, Verbrauchsgrößen oder Zählerstände in Echtzeit, wie z.B. Strom, PV-Leistung, Wasser, Wärme, Öl, Wind und Gas. Beim zentralen Energiemanagement ist Gamma bereits für mehrere Städte und Gemeinden systematisch im Einsatz. Dabei geht es vorrangig um die Überwachung, Analyse und Optimierung des Energieverbrauchs in kommunalen Gebäuden, Anlagen und Infrastrukturen. Als Ergebnis werden in Echtzeit Analysen und Berichte in einer Cloud-basierten Gamma Plattform zur Verfügung gestellt.

Gamma ist bereits in mehreren Städten und Gemeinden erfolgreich in der Verwaltung im Einsatz.

## ZENTRALES ENERGIEMANAGEMENT

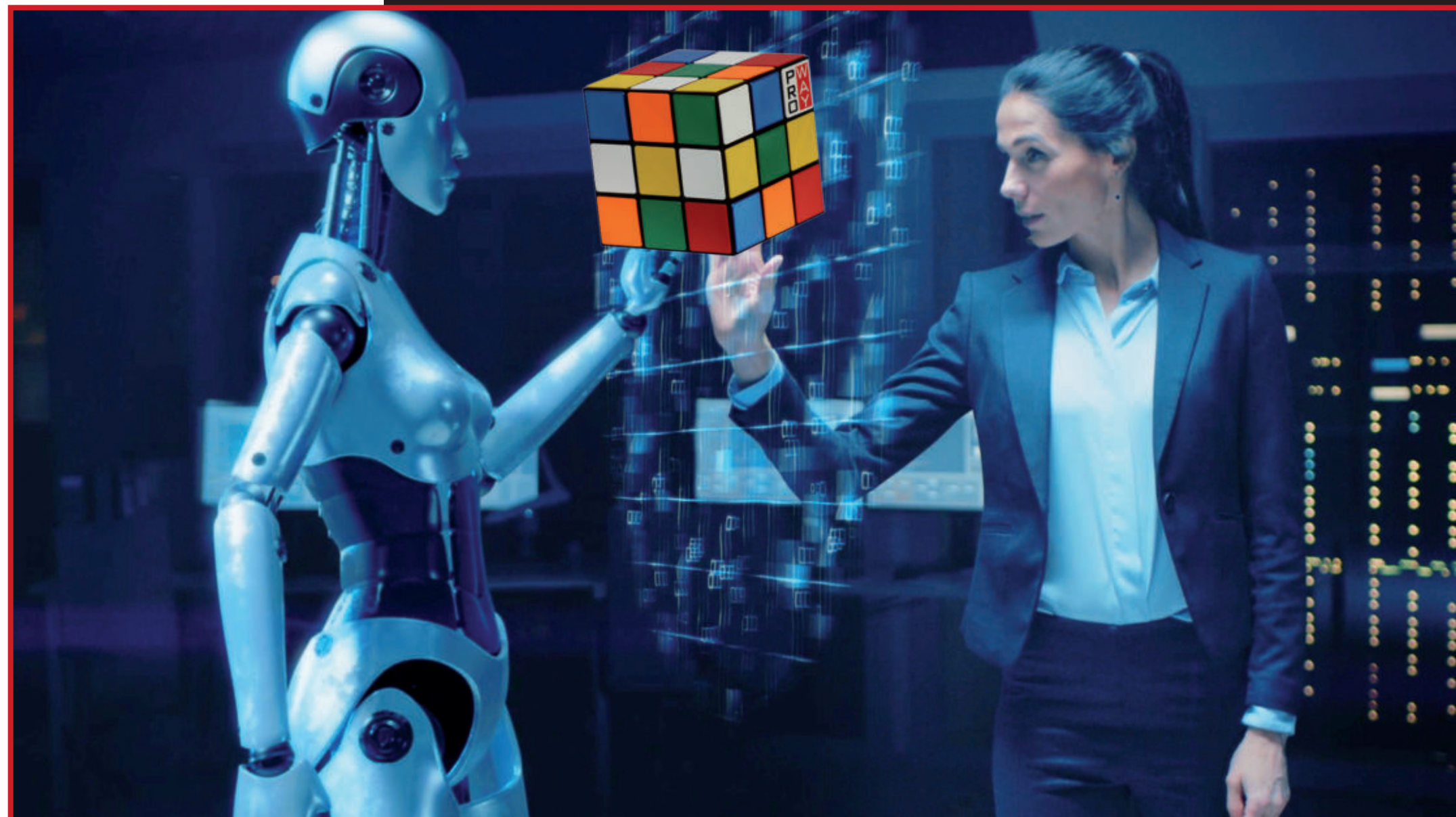






Mittels des Gamma-Zauberwürfels können Daten in nur einer App überwacht werden. Direkt vom Feld oder auch vom Maschinenpark. Ihre Daten sind nur bei Ihnen gespeichert – auf Ihrem Gamma-Zauberwürfel. Nur für Sie – keine Cloud.

# SENSORBOX







# SENSORBOX



**100.000**  
**SENSOREN**  
PROWAY PERFORMANCE

## **Meine Daten**

Eigentümer der Daten ist der Auftraggeber. Weder die Stadt noch ein Industrieunternehmen kann Ihre Daten einsehen, ohne dass diese persönlich weitergegeben werden.

## **Standortunabhängig**

Übersicht aller Daten sowie Steuerung und Kontrolle von Arbeitsabläufen auf mobilen Geräten (Smartphone) von überall aus möglich.

## **Sicherheit**

Überblick behalten, aber im eigenen Netzwerk.

## **Keine Cloudlösung**

Keine Cloudlösung, nur wenn gewünscht. Abruf über das eigene Netzwerk.

## **Verschlüsselte Funkverbindung**

Sichere Verbindung über Bluetooth, WLAN, LAN, D-Netze und LoRaWAN.

Mit dem Gamma-Zauberwürfel arbeiten Sie in ihrem eigenen Netz mit ihrer eigenen Struktur. Ihre Daten bleiben auch Ihre persönlichen Daten. Deshalb heißt unsere Lösung auch Gamma-Zauberwürfel, weil unser Würfel Ihnen die Sicherheit gibt, dass Ihre Daten vor Missbrauch geschützt sind.

## **Smart Factory**

Maschinen, Produkte, Menschen und Systeme müssen im Zeitalter der Digitalisierung verknüpft und vernetzt werden, um dem Industriestandard 4.0 gerecht werden zu können und weitgehend automatisierte Prozesse zu ermöglichen. Mittels unseres Gamma-Zauberwürfels lassen sich ganze Maschinenparks organisieren und in Echtzeit steuern. Produkte kommunizieren mit Maschinen und leiten ihren nächsten Fertigungsschritt selbst ein, Maschinen erteilen Meldung bei Wartung, z. B. bei einer kritischen Höhe des Füllstandes.

## **Smart City**

Um das Leben in Städten effizienter und sicherer zu gestalten, können z. B. Sicherheitssensoren eingesetzt werden, um Städte in Echtzeit zu überwachen. Beginnend bei der Verkehrsüberwachung über die Luftverschmutzung bis hin zur Zugangskontrolle. Die Bandbreite der Anwendungsfälle reicht von der intelligenten Beleuchtung über die Bewässerung bis hin zur Luftüberwachung und Sicherheit.

## **Smart Farming**

Selbstfahrende Traktoren, Drohnen, die Pflanzenschutzmittel versprühen oder hochtechnisierte Melk-Roboter sind heute schon im Einsatz. Aber auch ohne Roboter und hochtechnisierte Anlagen kann Ihr Ertrag gesteigert werden. Durch die Anbindung von Sensoren an unseren Gamma-Zauberwürfel ist dies möglich. So lassen sich mittels Sensoren, z. B. der Düngezeitpunkt Ihres Ackers optimal koordinieren. Ebenso kann der Gesundheitszustand von Tieren, z. B. der Ermittlung der Vitaldaten von kranken oder trächtigen Tieren überwacht werden.

## **Smart House**

Das eigene Zuhause mit Sensoren vor Einbruch oder Elementarschäden schützen bis hin zur Überwachung von Räumen bei Abwesenheit. Aber auch die Luftqualität lässt sich jederzeit mit Sensoren ermitteln, um ein optimales Raumklima zu schaffen.



# SMART CITY

Bei Smart City werden beispielsweise Abwassersysteme mit Sensorik ausgestattet, um Parameter wie Wassermenge, Druck, Fließgeschwindigkeit und Temperatur kontinuierlich zu erfassen. Auch Kanäle und Schächte, die mit Wasser oder Gasen gefüllt sind, lassen sich so zuverlässig überwachen. Die erfassten Daten werden direkt an den Gamma-Zauberwürfel übermittelt, wo sie sofort ausgewertet werden können.

Ebenso können im Bereich der Parkplatzüberwachung Parksensoren mit digitalen Anzeigen installiert werden. Auch die Kontrolle von Korrosions- und Feuchtigkeitsschäden an Straßen, Brücken, Beton- oder Stahlkonstruktionen lässt sich durch entsprechende Sensorik effizient realisieren. Die Einsatzmöglichkeiten in einer Smart City sind äußerst vielfältig.

Je nach Ausbaustufe lassen sich über 1.000 Sensoren gleichzeitig verwalten und steuern. Darüber hinaus können mehrere Gamma-Zauberwürfel miteinander vernetzt werden – etwa zur Verbindung und Steuerung verschiedener Stadtteile.

## 1 Strukturelle Beschaffenheit

Überwachung der Materialbeschaffung von z.B. Brücken oder Bauten

## 2 Ortung von Gegenständen

Gerätschaften an kommunalen Baustellen, Ortung von Haustieren

## 3 Bürger melden Defizite

Melden von Schäden im öffentlichen Raum mittels App

## 4 Tankfüllstände

Überwachung von Wasser-, Öl- und Gasständen in Lagertanks und Zisternen

## 5 Kommunale Abfallwirtschaft

Erkennung von Müllmengen in Abfallbehältern zur Optimierung der Abfall-Sammelmenge

## 6 Luftüberwachung

Luft- und Temperaturüberwachung in Räumen

## 7 Brandmelder

Überwachung von Verbrennungsgasen in Parks und Wäldern. Meldung an Feuerwehr

## 8 Rohrleitungssysteme

Messung von Druckabfall in Wasserleitungen und Wasserrohren

## 9 Bewässerung

Messung der Feuchtigkeit in Grünanlagen und Parks für optimierte Bewässerung

## 10 Wasserqualität

Messung der Trinkwasserqualität. Messung der Wasserqualität in z.B. Frei- oder Hallenbädern

## 11 Zugangskontrollsysteme

Zugangskontrolle und Erkennung von Personen in nicht autorisierten Bereichen

## 12 Intelligente Straßen

Überwachung des Straßenzustands wie z.B. Wasser, Schnee oder Eisglätte

## 13 Parksensoren

Überwachung freier Parkplätze in der Stadtregion, Einbindung in ein Verkehrsleitsystem

## 14 Verkehrsüberwachung

Zählung der vorbeifahrenden Autos zur Optimierung von Verkehrsleitsystemen

## 15 Luftverschmutzung

Messung der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Konzentration der Schadstoffe

## 16 Geräuschüberwachung

Messung von Lautstärke in der Innenstadt und bei Veranstaltungen

## 17 Hochwasser

Überwachung von Pegelständen bei Flüssen, Dämmen und Stauseen

## 18 Straßenbeleuchtung

Steuerung der Straßenbeleuchtung

## 19 Strom und Wasser

Überwachung des Verbrauchs in Haushalten mit automatischer Abrechnung





### Protokoll- & Datenbrücke Gamma-Blitz

In modernen Produktionsanlagen generieren Maschinen durch Sensoren und Aktoren eine Vielzahl von Daten. Mit dem innovativen Gamma-Blitz können diese Daten effektiv genutzt werden, um wichtige Informationen über den Zustand und die Leistung von Maschinen zu gewinnen.

### Was ist der Gamma-Blitz

Der Gamma-Blitz ist eine Protokoll- & Datenbrücke, auch bekannt als Hardware-Datenvermittler, Protokollumwandler, Protokollumsetzer, Datenbrücke, Middleware oder Datenadapter. Dieser wandelt die erfassten Daten aus verschiedenen Maschinen oder Anwendungen mit unterschiedlichen Datenprotokollen in ein einheitliches Format um. Dadurch können die Daten problemlos gelesen, ausgetauscht und weiterverarbeitet werden.

### Funktionsweise

Die Daten werden drahtlos über Funkübertragungstechnologien wie LoRaWAN, WLAN, G4, G5 oder Bluetooth übertragen, können aber auch empfangen werden. Der Gamma-Blitz übernimmt die Aufgabe, die erfassten Daten in ein einheitliches Format umzuwandeln, damit sie von anderen Maschinen, Systemen oder Anwendungen gelesen oder weiterverarbeitet werden können. Die gesammelten Daten können in einer beliebigen Cloud, wie zum Beispiel Microsoft Azure IoT, Google IoT Core, Amazon AWS IoT usw. gespeichert werden. Dadurch sind die Daten überall verfügbar und bieten eine zuverlässige und skalierbare Infrastruktur für die Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen. Parallel können die in Echtzeit erfassten Daten über ein Dashboard visualisiert und analysiert werden. Das ermöglicht Ihnen, den aktuellen Zustand und die Leistung Ihrer Maschinen sofort zu überblicken und schnell auf Veränderungen oder Probleme reagieren zu können.

Durch die Umwandlung der gesammelten Daten in ein einheitliches Format wird eine nahtlose Integration und Analyse ermöglicht, um wertvolle Erkenntnisse für Ihren Betrieb zu gewinnen. Tieren, z. B. der Ermittlung der Vitaldaten von kranken oder trächtigen Tieren überwacht werden.



# GAMMA BLITZ



- ▶ Produktionsmaschinen in der Fertigungsindustrie: CNC-Maschinen, Schneidemaschinen, Pressen, Spritzgussmaschinen usw.
- ▶ Verpackungsmaschinen: Füllmaschinen, Etikettiermaschinen, Kartonierer usw.
- ▶ Transport- und Fördermaschinen: Förderbänder, Gabelstapler, Kräne, Verpackungsmaschinen, Förderanlagen usw.
- ▶ Anlagen und Maschinen in der Lebensmittelverarbeitung: Mischmaschinen, Abfüllmaschinen, Sortiermaschinen usw.
- ▶ Druckmaschinen: Offsetdruckmaschinen, Digitaldrucker, Flexodrucker usw.
- ▶ Maschinen in der Baubranche: Betonmischer, Verdichtungsmaschinen, Rüttler usw.
- ▶ Textilmaschinen: Webmaschinen, Spinnmaschinen, Strickmaschinen usw.





Jedes moderne Computersystem lässt sich in Schichten beschreiben. Die oberste und erste Schicht ist üblicherweise die Anwendung, die auf einem Betriebssystem (2. Schicht) aufsetzt, welches wiederum auf der Hardware (3. Schicht) läuft.

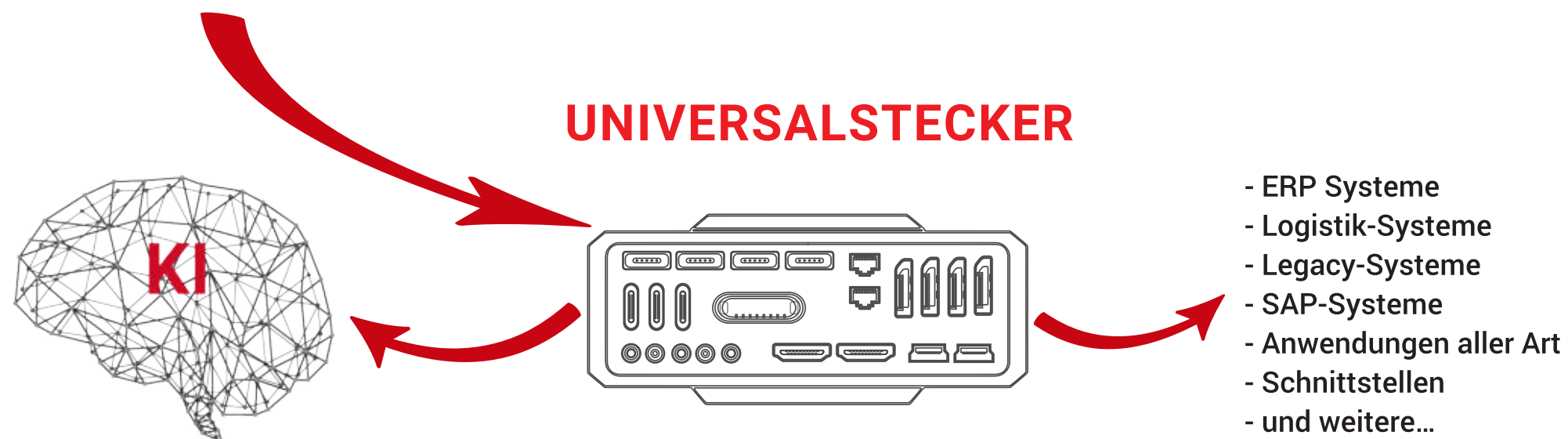
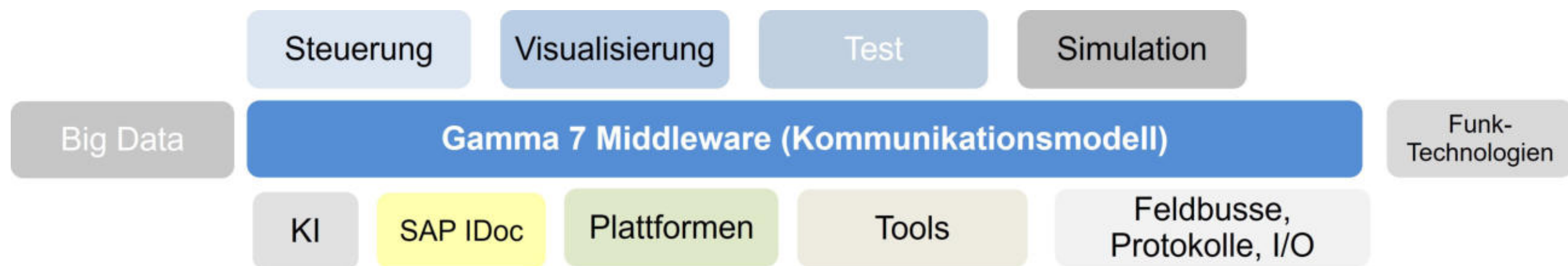
# FUNKTIONEN



# UNIVERSALSTECKER

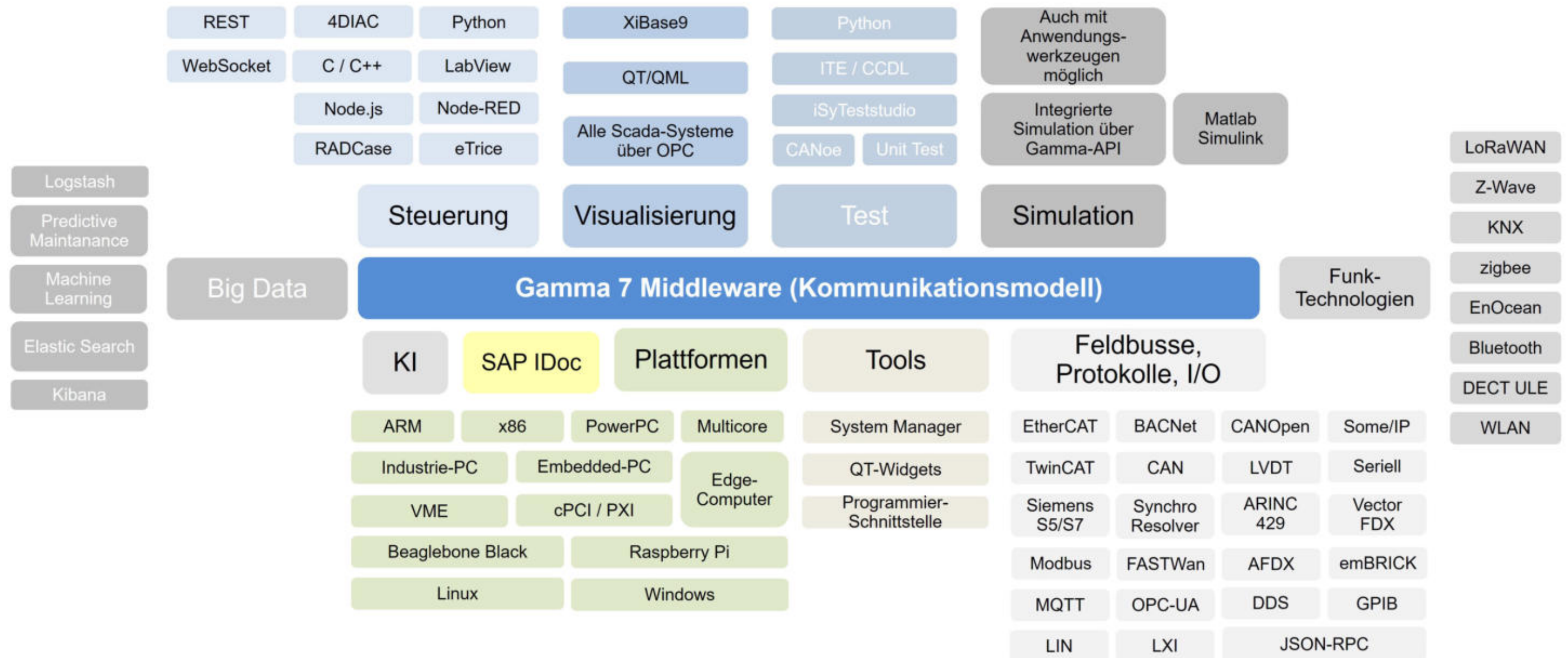
Durch die offenen Schnittstellen ist unsere Middleware-Plattform Gamma extrem flexibel und eignet sich deshalb hervorragend für die Aktualisierung der Steuerung und Bedienung bestehender Anlagen, da die Software direkt in das System integriert werden kann. Im Umkehrschluss ist die Modernisierung von mit Gamma betriebenen Anlagen ebenfalls sehr einfach, da neue Sensoren, Aktoren und andere Hardware einfach über Plugins in die Steuerungssoftware eingebunden werden können. Die neuen (eingebetteten) Systeme erhalten nach außen hin soweit wie möglich die gleichen Schnittstellen.

Da wir zur Applikationsentwicklung mit Simulationsmodellen der anzusteuern Hardware arbeiten, ist es – im Gegensatz zur herkömmlichen Vorgehensweise – nicht nötig, im Betrieb befindliche Anlagen für Entwicklungsarbeiten stillzulegen. Je nach Umfang der Änderungen wird zum Termin lediglich die Software oder der Steuerrechner ausgetauscht oder die im Vorfeld vorbereitete Verkabelung umgesteckt. Das minimiert Stillstands- und Inbetriebnahmezeiten und spart so bares Geld.





# GAMMA7-MIDDLEWARE





# FUNKTIONEN

Gamma 7 verfügt über eine Reihe von neuen Funktionen, die leicht integrierbar sind und so den Entwicklungsaufwand erheblich senken:

- ▶ Gamma 7 Systemmanager: Der neue Systemmanager steuert verteilte Prozesse und ermöglicht eine präzise Planung und Ausführung von Abläufen, z. B. über Cloud-basierte REST-Schnittstellen
- ▶ Skalierbarkeit: Gamma 7 unterstützt hierarchische Kaskadenstrukturen, was die Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit in großen Netzwerken sicherstellt
- ▶ Abstraktion über Metasprache GDSP
- ▶ Multidimensionale, hierarchische Variablenstrukturen mit Aliasen
- ▶ Anwendungsspezifische Erweiterung der Variablen durch Properties
- ▶ Mächtige Selektionsverfahren durch Browsing und Wildcards
- ▶ Simulation / Failure-Injection für Testsysteme oder für den Test middleware-basierter Steuerungen
- ▶ Zeitmodell mit Funktionen zur Prozesskontrolle (auch im Multicore-Betrieb), wie z. B. Scheduler

- ▶ Datenlogging mit zahlreichen Datenbankadaptionen durch eine offene Schnittstelle
- ▶ Automatische Grenzwertkontrollen
- ▶ Einfache Anbindung von I/O-Hardware und Feldbussen durch Plug-ins: IoT-Protokolle wie DDS, MQTT, OPC-UA
- ▶ Feldbusse wie EtherCAT, emBRICK, Modbus, CAN, ARINC429, AFDX etc.
- ▶ Digital- und Analog-I/O und Sonderfunktionen wie Synchro/Resolver etc.
- ▶ Zur Zeit sind bereits über 70 Busse und I/O-Interfaces verfügbar





## Vorstellung des Gamma Data Log Analyzer

Der Gamma Data Log Analyzer ist Ihre ideale GUI-Lösung für die nahtlose Anzeige, Analyse und den Export von protokollierten Informationen. Er unterstützt sowohl die von gaDataLogger als auch von gaDataLogService verwendeten Datenformate und ist damit ein unverzichtbares Werkzeug für die Datenverwaltung.

### Hauptmerkmale

#### Benutzerfreundliche Oberfläche:

Das Startfenster bietet eine intuitive Navigation, sodass sofort damitgearbeitet werden kann.

#### Datenimport und -anzeige:

Importieren Sie protokollierte Daten schnell über das Menü oder eine spezielle Schaltfläche. Wählen Sie bestimmte Datenpunkte für eine gezielte Analyse aus.

#### Anpassbare Analyse:

Definieren Sie Ihre bevorzugten Analyseintervalle, um die Datenanzeige an Ihre Bedürfnisse anzupassen, sodass nur die Informationen angezeigt werden, die wichtig sind.

#### Verbesserte Visualisierung:

Konfigurieren Sie das Erscheinungsbild Ihrer Diagramme, einschließlich Farben und Formen, um ein besseres Verständnis der Daten zu ermöglichen.

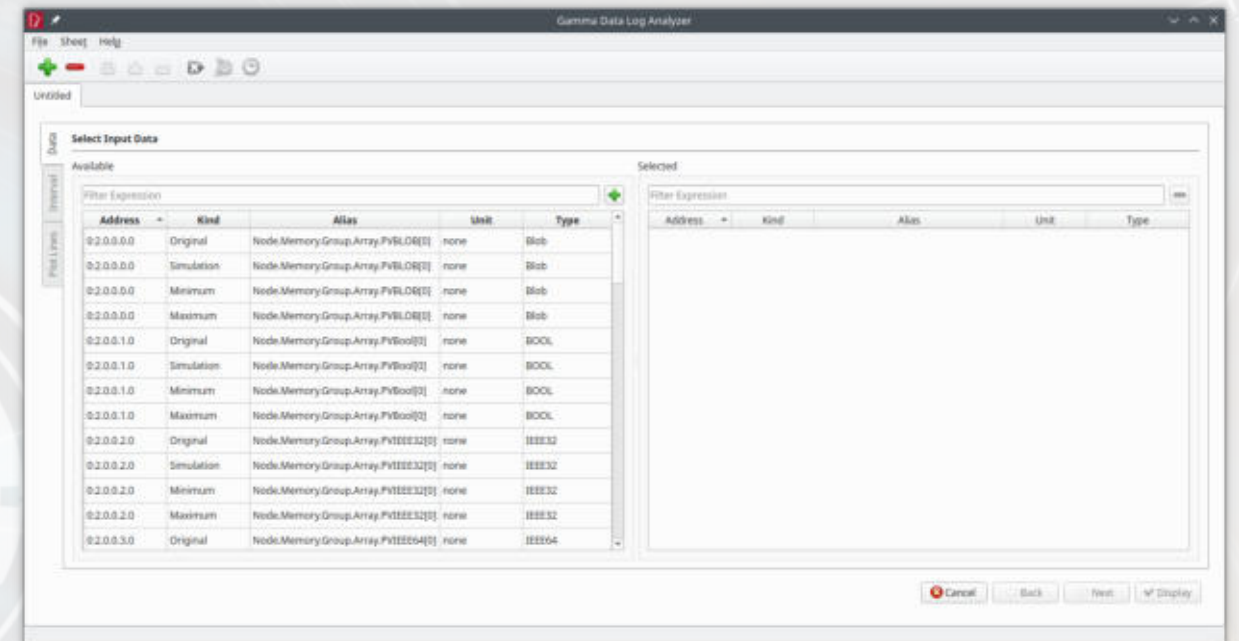
#### Interaktive Analysewerkzeuge:

Verwenden Sie vertikale Lineale für präzise Zeitangaben und Datenauswertungen, zoomen Sie bestimmte Bereiche heran oder wechseln Sie zwischen verschiedenen Anzeigemodi wie Rahmen und absoluten oder relativen Wanduhrzeiten.

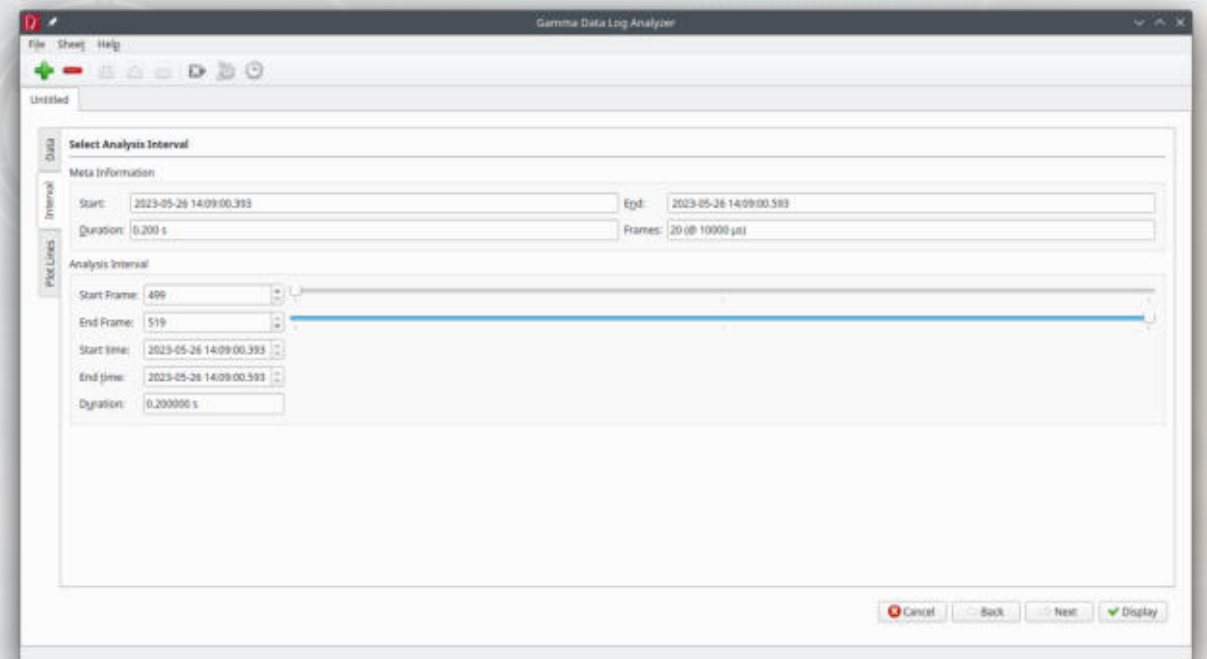
#### Datenexport:

Exportieren Sie Ihre Analyseergebnisse mühelos im CSV-Format, um sie einfach weiterzugeben und in anderen Anwendungen weiterzuverwenden.

Ganz gleich, ob Sie die Datenanalyse optimieren oder Ergebnisse auf visuell ansprechende Weise präsentieren möchten, der Gamma Data Log Analyzer bietet Ihnen die Tools, die Sie für eine effektive Datenverwaltung und -analyse benötigen.



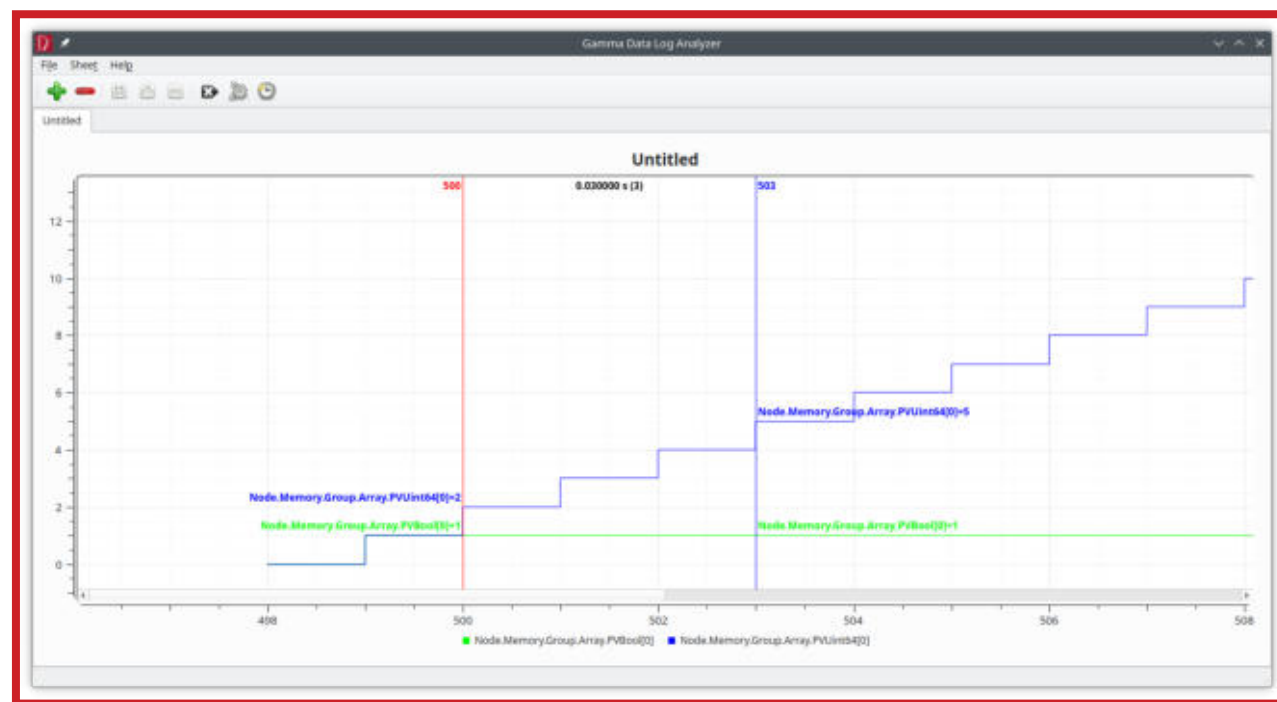
Dieses Bild zeigt die Oberfläche „Select Input Data“ (Eingabedaten auswählen). Hier können Benutzer alle für die Analyse verfügbaren Prozessvariablen (PVs) und FIFOs anzeigen. Auf der linken Seite wird eine umfassende Liste der Datenpunkte angezeigt, einschließlich ihrer Original-, Simulations- und Min-/Max-Werte. Mit dieser Funktion können Benutzer bestimmte Datenpunkte für eine gezieltere Analyse auswählen.



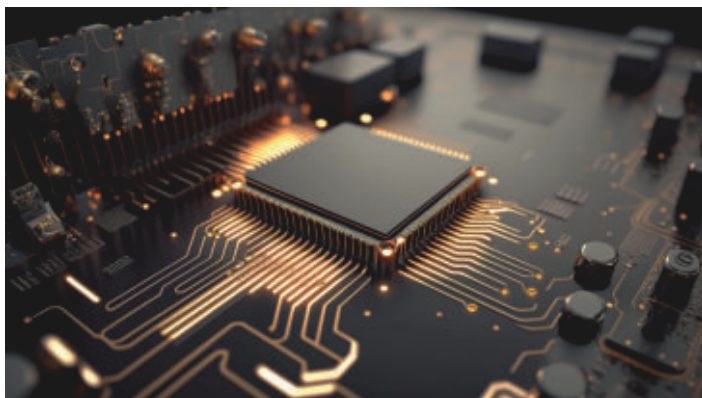
Im Fenster „Analyseintervall auswählen“ können Benutzer den Zeitrahmen für die Datenanalyse anpassen. Diese Funktion hilft dabei, die Ergebnisse zu optimieren, indem die angezeigten Informationen auf relevante Zeitintervalle beschränkt werden, sodass sich Benutzer auf die wichtigsten Segmente ihrer Daten konzentrieren können.



# FUNKTIONEN



Die Anzeigeoberfläche mit Linealen veranschaulicht, wie Benutzer visuell mit ihren Daten interagieren können. Vertikale Lineale liefern präzise Zeit- und Dateninformationen und verbessern gleichzeitig das gesamte Analyseerlebnis. Diese Funktion ermöglicht einen besseren Einblick in die Daten, da Benutzer bestimmte Ereignisse und Messungen auf dem Diagramm leicht verfolgen können.



# GAMMA CONNECTIVITY PROTOCOL SUITE

Die Gamma Connectivity Protocol Suite (gaCPS), auch als gaConProSuite bezeichnet, ist als plattform und sprachunabhängiges Framework konzipiert, das die Interaktion heterogener Softwaresysteme erleichtern soll. Diese Suite führt offene Protokolle auf bestehenden Lösungen ein und gewährleistet so eine vereinfachte Kommunikation über verschiedene Umgebungen und Technologien hinweg.

## Die Hauptziele von gaCPS sind:

Ziele	Beschreibung
<b>Offene Standards:</b>	Unterstützt weit verbreitete Protokolle wie WebSockets, HTTP, JSON-RPC und JSON.
<b>Sprachunabhängigkeit:</b>	Kompatibel mit einer Vielzahl von Programmiersprachen, darunter Python, Java, C/C++, JavaScript/TypeScript, C#, Rust und Kotlin.
<b>Betriebssystemunabhängig:</b>	Auf verschiedenen Betriebssystemen einsetzbar, darunter Linux, BSD, MacOS und Windows.
<b>Benutzerfreundlichkeit:</b>	Fokus auf Einfachheit mit menschenlesbarer Syntax und weithin bekannten Standards.
<b>Orthogonale Erweiterungen:</b>	Kompatibel mit bestehenden Unternehmensumgebungen wie NodeRED und PostgreSQL.

Durch den Einsatz bewährter Technologien gewährleistet gaCPS die Erleichterung verteilter Systeminteraktionen durch einfache Protokollspezifikationen.



# FUNKTIONALITÄT

## JSON-Serialisierung von Daten

Die Funktionalität von Gamma Blockchain ermöglicht eine einfache Serialisierung von Blockchain-Daten, wie anhand von Beispielen wie Kryptowährungstransaktionen und Logdatei-Meldungen veranschaulicht wird:

### Beispiel für Transaktionsdaten:

```
{
  „blocks“: [
    {
      „data“: {
        „amount“: 7,
        „from“: „bob“,
        „to“: „alice“
      },
      „header“: {
        „metaData“: {
          „blockNumber“: 0,
          „dataHash“: „bd61e11f...“,
          „prevBlockHash“: „“,
          „thisBlockHash“: „76bda01f...“,
          „version“: 1
        }
      }
    }
  ]
}
```

## Beispiel für Logdatei Meldung

```
61  ...json
62  {
63    „blocks“: [
64      {
65        „data“: {
66          „data“: „log entry1“
67        },
68        „header“: {
69          „metaData“: {
70            „blockNumber“: 0,
71            „dataHash“: „2519813bb ...“,
72            „prevBlockHash“: „“,
73            „thisBlockHash“: „4162f695 ...“,
74            „version“: 1
75          }
76        }
77      }
78    ]
79  }
80  ...
```

### Zukünftige Entwicklungen und Ressourcen

Zukünftige Versionen werden eine GDSP-Integration bieten, die sofort einsatzbereite Blockchain-Operationen über Netzwerke ermöglicht.

Für Entwickler, die die Möglichkeiten der Gamma Blockchain erkunden möchten, stehen umfassende Ressourcen und Demos im Beispiellordner der Gamma-Installation zur Verfügung. Diese Demos führen Benutzer durch die Implementierung der Blockchain in eigenständigen und verteilten Umgebungen unter Verwendung von C++ und Python.

### Fazit

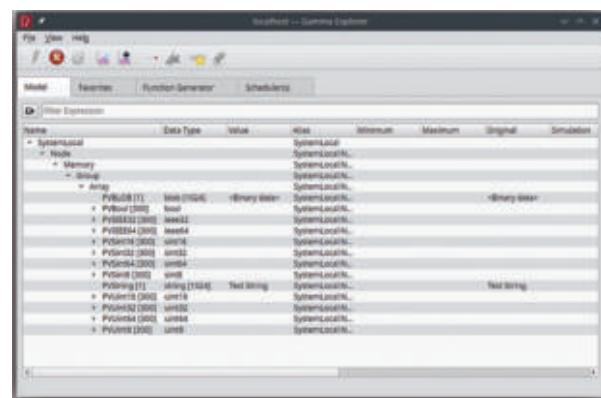
Die Gamma Blockchain-Bibliothek ist Ihr Tor zur Nutzung der Vorteile der Blockchain-Technologie. Sie bietet eine universelle, flexible und benutzerfreundliche Lösung, die bestehende Anwendungen verbessert, ohne die typischen Hürden, die mit der Blockchain-Integration verbunden sind. Ausführliche Informationen zur Gamma Blockchain-API finden Sie in der entsprechenden API-Referenz in der Gamma- Handbuchdokumentation.



# GAMMA-EXPLORER

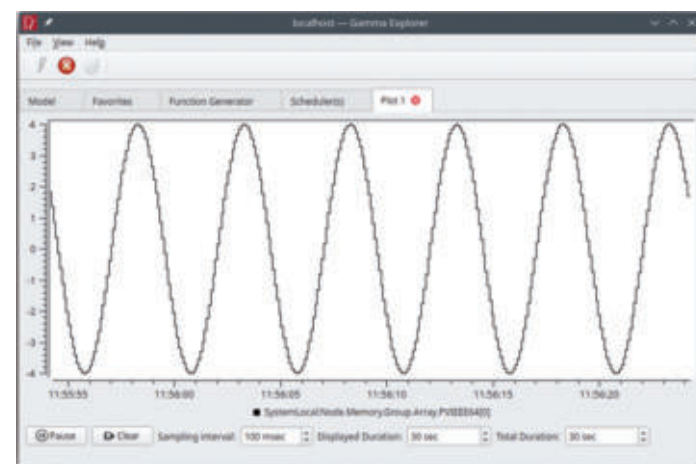
## Gamma- Explorer: Benutzerfreundliches Tool zur manuellen Kontrolle des Systems

Der Gamma Explorer ist ein klassisches Inbetriebnahme- und Wartungstool. Es bietet weitreichende Möglichkeiten für den Anwender, direkt mit der Middleware und dem laufenden System zu interagieren. Für lokale Anwendungen kann der Gamma-Explorer den zentralen Gamma-Service konfigurieren und starten. Sowohl für lokale als auch vernetzte Datenmodelle bietet der Explorer direkten Zugriff auf alle im System vorhandenen Prozessvariablen.



Im Gamma-Explorer erscheinen die verfügbaren Prozessvariablen in der gewohnten Baumstruktur.

Von hier aus kann der Anwender nicht nur alle Werte in Echtzeit verfolgen, sondern auch jederzeit direkt in den Prozessverlauf eingreifen. Der Explorer erlaubt direkte Lese- und Schreibzugriffe auf das gesamte Modell, sowohl auf lokale als auch auf entfernte Prozessvariablen. Integrierte Funktionsgeneratoren, die mit jeder beliebigen Variable verknüpft werden können, erlauben es dem Anwender, Werte über einfache Funktionen wie Sinuswellen oder Sägezähne zu generieren und in das Datenmodell einzuspeisen. Diese Generatoren können während der Laufzeit z. B. in Frequenz und Amplitude editiert und jederzeit ein- und ausgeschaltet werden.



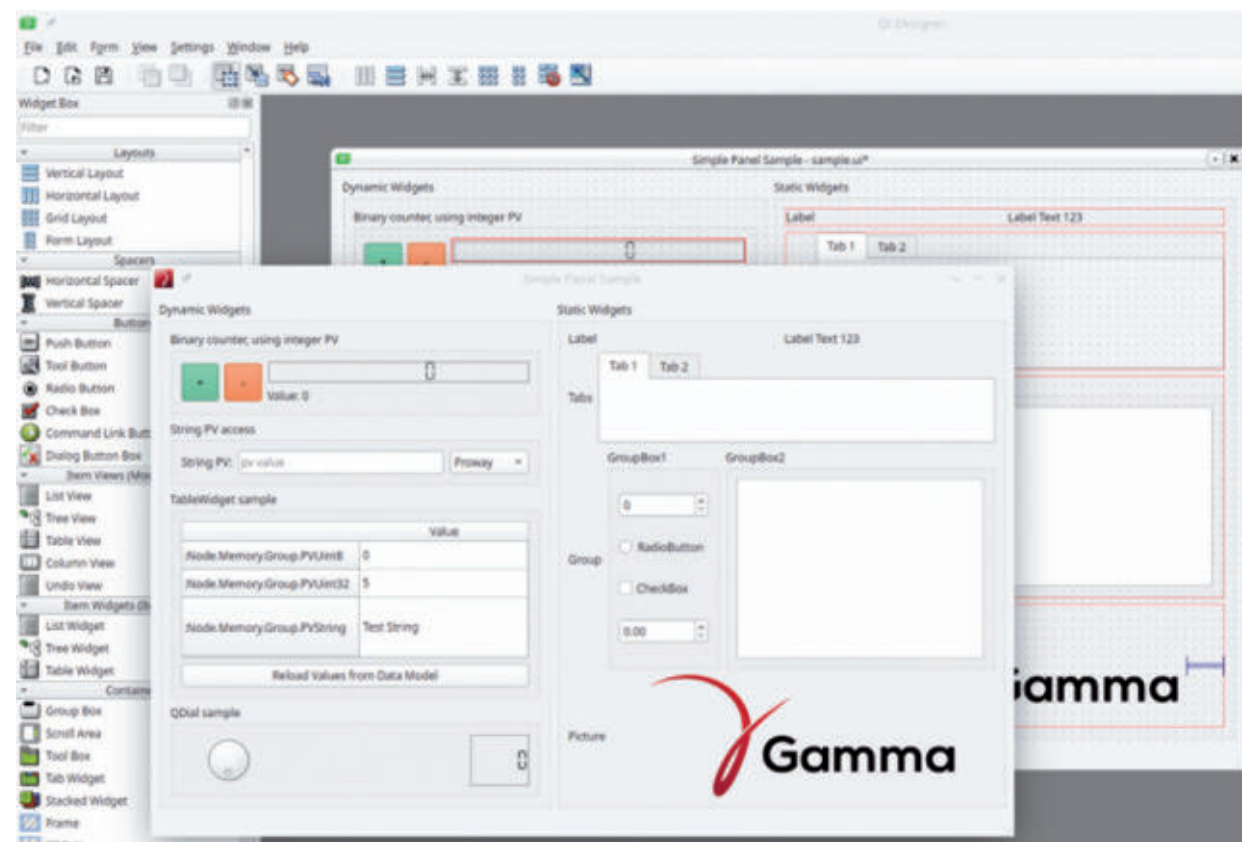
Plotansicht zweier sich zyklisch verändernder Variablen

# GUI DESIGNER

Über Plots ist es außerdem möglich, den Werteverlauf jeder Variable grafisch darzustellen. So sind Trends schnell erkennbar, Wertebereiche können optisch verglichen werden und Wechselwirkungen können direkt nachverfolgt werden. Zwar ersetzen Plots keine vollwertige Visualisierung, zu Diagnosezwecken während der Entwicklung oder zur Überwachung nicht visualisierter Systeme sind sie aber äußerst wertvoll.

## GUI Designer: Freikonfigurierbare Visualisierung über QT

Mit dem QT-basierten GUI Designer steht eine komfortable Möglichkeit zur Verfügung, schnell einfache Visualisierungen und Bedienoberflächen für Gamma-basierte Systeme zu gestalten. Durch die enge Verknüpfung unserer Tools können grafische Elemente im GUI Designer direkt mit dem Datenmodell verknüpft werden. So können grafische Anzeigen jede Variable im System abbilden, Werte können über Schiebe- oder Drehregler manipuliert werden und Buttons können Prozesse und Aktionen auslösen.



Eine Bibliothek vordesignter Widgets erleichtert den schnellen Einstieg in die GUI-Gestaltung.



# PROJEKTABWICKLUNG

Seit mehr als zwei Jahrzehnten bieten wir nicht nur Plattformen und Werkzeuge an, sondern auch umfangreiche Ingenieurs- und Entwicklungsdienstleistungen. Hierbei begleiten wir unsere Kunden je nach Wunsch von der Konzeption bis zur schlüsselfertigen Lösung.

## *Projektabwicklung / Systementwicklung*

Als erfahrener Systemintegrator stehen wir unseren Kunden bei der Entwicklung von Anlagen und Systemen zur Seite. Wir unterstützen Sie bei:

- ▶ Planung
- ▶ Auswahl und Beschaffung der geeigneten Hardware
- ▶ Bereitstellung der nötigen Entwicklungswerkzeuge
- ▶ Integration von Hardwarekomponenten, I/O-Funktionen und Protokollen
- ▶ Vernetzung
- ▶ Systemintegration und Konfiguration bis zum fertigen Prototyp
- ▶ Entwicklung der Steuerung und Applikation
- ▶ Gestaltung von Benutzeroberflächen

# ANLAGEN LÖSUNG

Gerade in den letzten Jahren haben wir uns vermehrt mit der kundenspezifischen Integration von Kommunikationsplattformen beschäftigt. Das beginnt bei der Integration des Betriebssystems, der I/O-Karten und Feldbusse, der Vernetzung, Anbindung an Datenbanken bis hin zur Visualisierung. Der Kunde wiederum kann so seine Anwendung relativ schnell über diese modernen Kommunikationsformen integrieren. Das Ganze ergibt eine äußerst effiziente Vorgehensweise bei der Realisierung von Embedded-Systemen.

## *Anlagenablösung und Modernisierung*

Durch die offenen Schnittstellen ist unsere Middlewareplattform Gamma 7 extrem flexibel und eignet sich deshalb hervorragend für die Aktualisierung der Steuerung und Bedienung bestehender Anlagen. Da die Software direkt in das vorhandene System integriert werden kann. Im Umkehrschluss ist die Modernisierung von mit Gamma V betriebenen Anlagen ebenfalls sehr einfach, da neue Sensoren, Aktuatoren und andere Hardware einfach über Plug-Ins in die Steuerungssoftware eingebunden werden können. Die neuen (Embedded-)Systeme erhalten nach außen hin soweit wie möglich die gleichen Interfaces.

Da wir zur Applikationsentwicklung mit Simulationsmodellen der anzusteuenden Hardware arbeiten, ist es – im Gegensatz zur herkömmlichen Vorgehensweise – nicht nötig, im Betrieb befindliche Anlagen für Entwicklungsarbeiten stillzulegen. Je nach Umfang der Änderungen wird zum Termin lediglich die Software oder der Steuerrechner ausgetauscht oder die im Vorfeld vorbereitete Verkabelung umgesteckt. Das minimiert Stillstands- und Inbetriebnahmezeiten und spart so bares Geld.





# MODELL

## KOMMUNIKATIONS

Der wichtigste Arbeitsschritt bei der Entwicklung moderner Applikationen ist das Regeln und Abwickeln von Kommunikationsvorgängen. Prozesse müssen Daten austauschen und sich untereinander koordinieren, Sensoren liefern Daten und Aktoren müssen angesteuert werden. Die Gamma-7-Plattform unterstützt alle wichtigen Formen der Datenkommunikation. Diese funktionieren systemübergreifend und sind beliebig miteinander kombinierbar und somit für jeden Einsatzzweck ideal geeignet. Gamma 7 unterstützt im Gegensatz zu den meisten anderen Technologien beide Grundformen der Kommunikation:

- Zeitdiskrete zyklische Datenkommunikation über SharedMemory
- Messagebasierte Kommunikation über Multibroker

Ein Grundverständnis dieser Kommunikationsformen, ihrer Vor- und Nachteile und Einsatzgebiete ist die Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung moderner datenzentrierter Systeme.

### Klassische Datenmodelle

Das „Shared Memory“-Datenmodell liefert immer nur den zuletzt geschriebenen Wert einer Variable und ist dadurch ideal für zeitdiskrete Anwendungen, wie z. B. Regler. Für diese Art der Anwendung ist es mit Abstand die effizienteste Kommunikationsform. Dieses Verfahren ist die Basis für jede SPS-Steuerung und ebenso für Testsysteme. Hier liegen alle Werte in einer festen Struktur. Diese ist hierarchisch aufgebaut und kann daher verwendet werden, um Daten zu sortieren, zu gruppieren oder ein Abbild der real vorhandenen Mechanik oder einer ganzen Produktionsanlage in der Software darzustellen. Das Datenmodell der Gamma-Middleware zeichnet sich durch seine intelligenten Prozessvariablen aus. Es gibt fest definierte Eigenschaften wie Grenzwerte, Datenlogging, I/O-Mapping, Signal-on-Change oder diverse Simulationsfunktionen, sowie dynamisch erweiterbare Properties, die anwendungsspezifisch ergänzt werden können. Dadurch lässt sich der Entwicklungsaufwand beträchtlich reduzieren, da für diese Funktionen keine eigenen Routinen mehr programmiert werden.

### Messagebasierte Kommunikation

Die messagebasierte Kommunikation liefert serialisierte Daten und makelt die Verbindungen zwischen Prozessen. Ein Message-Broker vermittelt Nachrichten zwischen Prozessen, Sensoren und Aktuatoren. Systemübergreifend kommunizieren die jeweiligen Broker untereinander und übernehmen dann wiederum lokal die weitere Verteilung von Nachrichten an die Teilnehmer. Dies geschieht entweder Punkt-zu-Punkt oder als n:m-Verbindung. Im Gegensatz zum Prozessdatenmodell, das nur die neuesten Informationen bereitstellt, werden hier Nachrichten über eine Warteschlange transportiert und gehen so nicht mehr verloren.



Im Publish/Subscribe-Modell melden sich Prozesse beim Makler als Sender (Publisher) an und definieren sogenannte Topics, die sie dann als ausgehenden Datenkanal verwenden. Empfangende Dienste (Subscriber) können beim Broker beliebige Topics abonnieren. Wenn mehrere Publisher auf dasselbe Topic schreiben, werden ihre Daten in Eingangsreihenfolge weitergeleitet. Für die Subscriber ist die Herkunft der Daten irrelevant, da sie als Datenquelle nur das vom Broker gemanagte Topic kennen. Systeme verbinden sich hier rein auf semantischer Basis zu sehr flexiblen Netzwerken. Diese Kommunikationsform bildet die Grundlage neuer Möglichkeiten durch Industrie 4.0 und IOT.

Keine der Möglichkeiten ist für jeden Einsatzzweck ideal geeignet. Fast jede Anwendung profitiert von einer Kombination aus mehreren Kommunikationskonzepten. Unsere Middleware-Plattform Gamma 7 unterstützt deshalb nicht nur alle relevanten Formen der Datenkommunikation, sondern auch beliebige Mischformen. Dadurch erhalten Sie nicht nur eine herausragende Connectivity, sondern auch immer die optimale Kommunikationsmethode für Ihre Anforderungen.



# DATENMODELL

Die Gamma-Plattform dient als Abstraktionsschicht und übernimmt die Kommunikationsaufgaben der Anwendung. Das eigentliche Herzstück von Gamma 7 aber ist das intelligente Datenmodell. Es ordnet die Daten in einer hierarchischen, strukturierten Form und ist während der Laufzeit dynamisch erweiterbar. Der Zugriff auf das Datenmodell erfolgt durch die Gamma-Schnittstelle und entkoppelt so die Anwendung von den Daten.

## Intelligente Prozessvariablen

Die kleinste Informationseinheit im Datenmodell ist die Prozessvariable (PV). PV sind nicht nur einfache Datenbehälter, sondern verfügen über verschiedene intelligente Eigenschaften und Funktionen:

- ▶ Hardwarekanäle von I/O-Schnittstellen und optionale I/O-Properties können direkt auf Prozessvariablen abgebildet werden. Auslesen und Setzen von I/O-Werten oder Properties erfolgt transparent durch Lese- und Schreibzugriffe auf die verknüpfte Variable. Hardwarekanäle lassen sich optional auch skalieren und filtern.
- ▶ Gamma 7 bietet umfangreiche Funktionen zur Aufzeichnung aller Prozessabläufe. Daten werden mit einem Timestamp geloggt, wahlweise bei jedem Schreibzugriff oder nur bei tatsächlicher Änderung des Ist-Wertes. Die Logging-Schnittstelle ist netzwerkfähig, sodass die Logs unterschiedlicher Systeme auf einem System zusammengeführt und abgelegt werden können. Eine offene Schnittstelle ermöglicht die Adaption diverser Datenbanken wie z. B. Elastic Search.
- ▶ Für Testzwecke bietet die Gamma-Plattform flexible Simulationsfunktionen mit denen komplette Umgebungssimulationen ebenso wie die Überlagerung realer und simulierter Signale möglich wird. Diese Mechanismen sind zur Laufzeit schaltbar.
- ▶ Prozesse können Prozessvariablen nicht nur aktiv abfragen (Polling), um aktuelle Werte zu erhalten, sondern auch automatisch benachrichtigt werden, wenn ihr Wert sich geändert hat. Das spart nicht nur Programmieraufwand, sondern auch Overhead während der Laufzeit
- ▶ Prozessvariablen können in atomaren Gruppen zusammengefasst werden. So wird sichergestellt, dass Lesezugriffe erst erfolgen können, wenn die Variablengruppe vollständig geschrieben wurde. Das umständliche und zeitraubende Programmieren von Semaphoren entfällt.



- ▶ Schreib- und Leserechte können für einzelne Variablen oder Variablengruppen gesetzt werden. Die Rechtevergabe ist sowohl für einzelne Benutzer als auch für Benutzergruppen möglich.
- ▶ Schreibzugriffe auf Variablen können automatisch gegen vorher festgelegte Mindest- bzw. Höchstwerte geprüft werden. Wird der gültige Wertebereich verlassen, stehen zwei Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung: Wahlweise wird der Schreibzugriff abgewiesen oder die Variable auf den Höchst- bzw. Mindestwert gesetzt.

## Netzwerke und verteilte Anwendungen

Die Gamma-Plattform enthält auch eine sehr flexible Netzwerkkomponente. TCP/IP wird „out of the box“ unterstützt und andere Protokolle können leicht über Plug-ins integriert werden. Das Gamma-Netzwerk unterstützt dynamische Topologien, in denen Systeme sich selbstständig verbinden und zur Laufzeit an- und abmelden können.

Die Abstraktions- und Netzwerkfähigkeiten ermöglichen den einfachen Aufbau verteilter Anwendungen, in denen mehrere vernetzte Computer jeweils einen Teil der Gesamtanwendung ausführen. Die Systeme können hierbei auf verschiedenen Plattformen basieren. Zum Beispiel kann ein Anwender an einem PC über eine Windows-Bedienoberfläche eine echtzeitfähige Linux-Applikation auf einem Embedded-System steuern. Durch den Zugriff auf Variablen über logische Pfade gibt es für die Anwendung keine funktionalen Unterschiede zwischen lokalen und entfernten Variablen.



Das Gamma-Zeitmodell bietet mehrere Methoden, um das Timing von Anwendungen exakt zu kontrollieren. Neben der zyklischen Triggerung durch Loop existiert ein fortgeschrittener Scheduler zur sequenziellen und parallelen Prozesskontrolle auch für Multicore-Anwendungen. I/O-Kanäle oder die Anwendung selbst können über sogenannte Actions ebenfalls zeitliche Ereignisse auslösen. Mit Hilfe des Zeitmodells lässt sich das Timing sämtlicher Datenströme und Anwendungen zueinander durch einfache Konfiguration ohne aufwendige Programmierung koordinieren. In Verbindung mit einem echtzeitoptimierten Linux-Betriebssystem lässt sich die Anwendung bis auf eine Genauigkeit von Mikrosekunden optimieren.

### **Loops – für zyklische Ereignisse**

Ein Loop ist die einfachste Form der zeitlichen Prozesskontrolle. Er wird mit einer festen Zykluszeit programmiert und gibt jedes Mal nach deren Ablauf ein Signal ab, das die mit ihm verknüpften Prozesse oder Funktionen aktiviert. Dadurch wird gewährleistet, dass Vorgänge immer im gleichen zeitlichen Abstand aktiviert werden – unabhängig von ihrer tatsächlichen Ablaufdauer. So können zum Beispiel weniger zeitkritische Sensoren wie Temperaturfühler einmal pro Sekunde ausgelesen werden, während andere Werte im Millisekundentakt oder schneller aktualisiert werden.

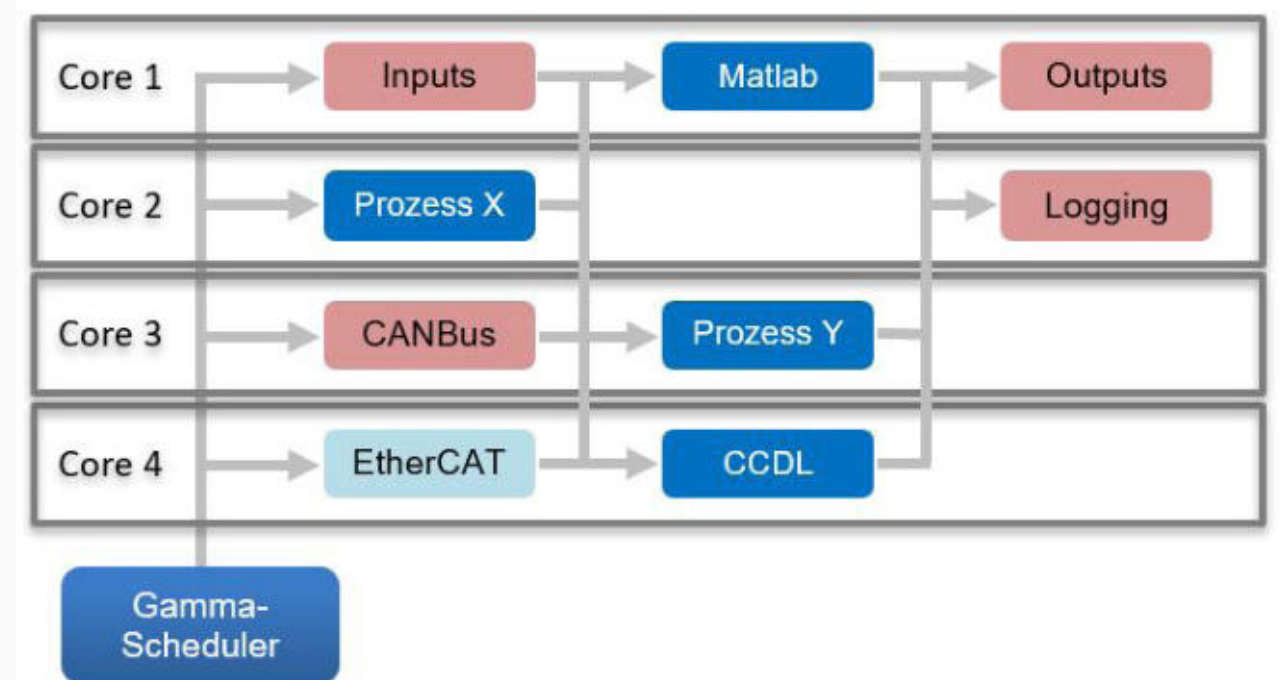


## GAMMA 7-SCHEDULER

### **Gamma 7-Scheduler**

Der Gamma 7-Scheduler ist das komplexeste und mächtigste verfügbare System der Prozesskontrolle. Er kann beliebig lange Abfolgen von Prozessen und Funktionen in Abhängigkeit voneinander sequenziell, parallel oder gemischt ablaufen lassen. Prozesse können zum im Scheduler festgelegten Zeitpunkt gestartet werden oder warten, bis vorher ablaufende Prozesse beendet sind. Der Scheduler überwacht Timeouts und verhindert so, dass ein hängender Prozess das System blockiert. Zur Kontrolle liefert er Informationen über Minimal- und Maximallaufzeiten sowie Standardabweichung über jeden Prozess und für den Gesamtzyklus. Für genauere Analysen können über das Datenlogging alle zeitlichen Abläufe in µs-Genauigkeit aufgezeichnet werden.

Das Gamma 7-Zeitmodell bietet einen flexibel konfigurierbaren Scheduler, der Middleware Funktionen und Prozesse zeitlich synchronisiert und überwacht.





# I/O- INTEGRATION

Daten mit der Außenwelt zu verbinden wird in Gamma 7 einfacher als je zuvor. Jeder I/O-Kanal kann direkt auf einer Prozessvariablen abgebildet und die Daten automatisch skaliert und auf verschiedene Arten gefiltert werden. Lesezugriffe auf die Prozessvariable (PV) liefern nun den an der Hardware anliegenden Wert. Entsprechend wird der Wert an einem Ausgang durch einen Schreibzugriff auf die verknüpfte Prozessvariable gesetzt. Die Konfiguration erfolgt per XML oder über das mit Gamma 7 ausgelieferte Konfigurationsswerkzeug Gamma Builder.

Die offenen Schnittstellen der Gamma 7-Plattform erlauben es, eine Vielzahl von I/O-Hardware und Protokollen direkt an Ihre Applikation anzubinden. Gamma 7 unterstützt gängige Feldbusse aus Industrie und Automatisierung, sowie Avionik und Automotive. Aktuelle Middleware- und IoT-Schnittstellen werden ebenfalls unterstützt. Dazu kommen zahlreiche I/O-Interfaces von Basisfunktionen wie Analog- und Digital-I/O oder Schrittmotoren bis zu anspruchsvollen Präzisionsschnittstellen wie Synchron/ Resolver oder LVDT.

- ▶ Feldbusse allgemein
- ▶ Feldbusse Automatisierung
- ▶ Feldbusse für Avionik und Automotive
- ▶ Middleware- und IoT-Interfaces
- ▶ I/O-Karten und -Interfaces
- ▶ Spezialmessgeräte über GPIB oder LXI

Über das Comedi-Interface lassen sich hunderte I/O-Karten einfach an die Middleware andocken. Plug-ins für neue I/O-Hardware lassen sich mit geringem Programmieraufwand erstellen und werden auf Anhieb vom Konfigurationswerkzeug Gamma Builder unterstützt, so dass sie direkt mit der Middleware verbunden werden können. Somit ist Gamma 7 offen für individuelle Hardwarelösungen und zukunftssicher für neue Entwicklungen.

## WERKZEUGE

Alle Aspekte der Middleware können über XML-Dateien konfiguriert werden. Außerdem stehen diverse Werkzeuge zu Ihrer Unterstützung bereit:

### ***Gamma Builder: Konfigurationstool zur einfachen Erstellung von Projekten***

Mit dem Gamma Builder ist es möglich, komplexe Daten- und Zeitmodelle mit allen I/O-Funktionen zu erstellen. Die Baumstruktur bietet einen schnellen Überblick über das Datenmodell, das Zeitmodell und die adaptierten Hardwarekomponenten mit den jeweiligen verknüpften I/O-Kanälen. Neue Elemente werden über ein einfach zu bedienendes Kontextmenü hinzugefügt. Drag'n'Drop-Operationen stehen ebenso zur Verfügung wie die Zwischenablage. Die Eigenschaften aller Objekte stehen direkt zum Editieren zur Verfügung.

Alle Eingaben werden gegen ein XML Schema geprüft und auftretende Fehler werden sofort angezeigt. Ein Doppelklick auf die Fehlermeldung öffnet automatisch den fehlerhaften Eintrag und ermöglicht so eine schnelle Korrektur. Besonders komfortabel: Der Gamma Builder ermöglicht über das jeweilige I/O-PlugIn das Browsen der I/O-Hardware. Innerhalb von Sekunden stehen so die verfügbaren I/O-Kanäle für z. B. Modbus-, EtherCAT- oder emBRICK-Klemmen im Konfigurator zur weiteren Verknüpfung bereit. Auch SPS-Steuerungen wie die Siemens S7 oder TwinCAT werden direkt erkannt und mit dem Prozessdatenmodell verknüpft.



# GDSP

Das Gamma Data Service Protocol (GDSP) ist ein zentrales Element von gaCPS. GDSP basiert auf WebSockets und JSON-RPC und bietet ein benutzerfreundliches Protokoll, das in zahlreichen Programmiersprachen und Systemen implementiert werden kann:

## Hauptmerkmale

### Asynchroner Datenaustausch:

Speziell für heterogene Umgebungen entwickelt, ermöglicht nahtlose Remote Procedure Calls (RPCs) und Callback-Benachrichtigungen.

### Verschlüsselung:

Verwendet TLS-Verschlüsselung für eine sichere Datenübertragung. Berechtigungsverwaltung Hauptmerkmale

### Asynchroner Datenaustausch:

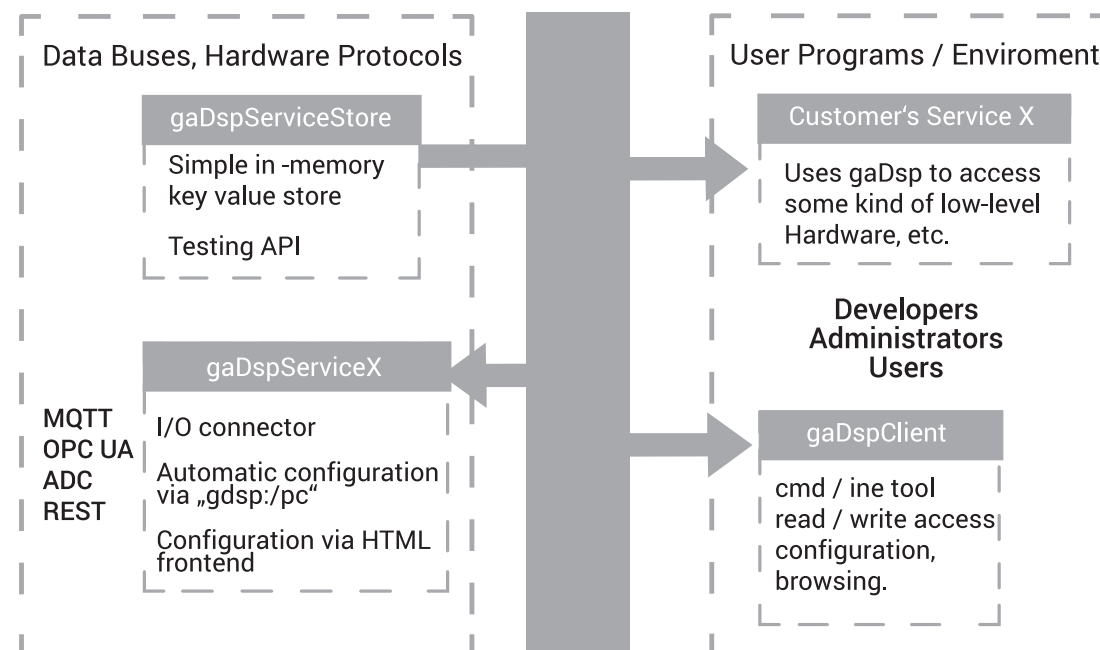
Speziell für heterogene Umgebungen entwickelt, ermöglicht nahtlose Remote Procedure Calls (RPCs) und Callback-Benachrichtigungen.

### Verschlüsselung:

Verwendet TLS-Verschlüsselung für eine sichere Datenübertragung. Berechtigungsverwaltung: Gewährleistet den Datenzugriff über Benutzer- und Gruppenberechtigungen.

### Grundlage für höherwertige Anwendungen:

Unterstützt Dienste wie die automatische Remote- E/A-Konfiguration und einen zukünftigen Verzeichnisdienst.



Die folgende Abbildung zeigt eine vereinfachte Architektur unter Verwendung von GDSP

**gaDspServiceStore:** fungiert als In-Memory-Datenspeicher und erleichtert die Kommunikation zwischen authentifizierten Benutzern und Datenelementen über RPCs.

**gaDspServiceX :** stellt flexible Schnittstellen zu verschiedenen Protokollen (z. B. MQTT, OPC UA) dar und bietet gleichzeitig ein benutzerfreundliches Konfigurations-Frontend.

**Customer's Service X :** ermöglicht benutzerdefinierte Implementierungen, die mit Altsystemen oder proprietärer Hardware verbunden sind.

**Der gaDspClient:** dient als Befehlszeilenprogramm für den Zugriff auf GDSP-Dienste und ermöglicht es Entwicklern, Vorgänge ohne umfangreiche Einrichtung durchzuführen.

## Tools und Dienstprogramme

gaCPS bietet eine Reihe robuster Tools und Dienstprogramme:

**gaDspClient** Das CLI-Tool gaDspClient ist für die Ausführung von Betriebsaufgaben innerhalb von GDSP-Diensten unerlässlich. Zu seinen Funktionen gehören:

- ▶ Ändern der Remote-Konfiguration.
- ▶ Durchsuchen von Datenelementen und RPCs.
- ▶ Ausführen von RPCs und Verarbeiten von Benachrichtigungen.

### Verbindungsformat:

Die Verbindungs-URL muss die erforderlichen Anmeldedaten und Parameter enthalten und die Einhaltung des erforderlichen GDSP-Pfads sicherstellen:

Beispiel 1: `wss://username:password@localhost:9876/ws/gdsp/v1`

Beispiel 2: `wss://username:$(cat pwFile)@localhost:9876/ws/gdsp/v1`

**gaDspServiceStore** Der gaDspServiceStore bietet einen stringbasierten Schlüsselwertspeicher mit einer RPC-Schnittstelle, die für das Testen und Mock-up von Diensten entwickelt wurde. Er unterstützt Funktionen wie:

- ▶ RPC zum Zurücksenden von Parametern.
- ▶ Benachrichtigungen bei Statusänderungen.



# ÜBER gaDataLogSERVICE

## APIs und Interoperabilität

Für Entwickler bietet die gaDsp C++-Bibliothek eine Referenzimplementierung des GDSP-Protokolls mit asynchronen Funktionen für Clients und Server. Da GDSP auf JSON-RPC basiert, ist die Kompatibilität mit verschiedenen Sprachen unkompliziert, da die meisten Programmiersprachen Bibliotheken für diese Standards anbieten.

Tests können effizient mit Tools wie Postman durchgeführt werden, was der einfachen Integration durch das JSON-RPC-Protokoll entspricht. Durch die Verwendung dieser Tools zusammen mit der gaDsp-Bibliothek können Entwickler Interaktionen innerhalb des gaCPS-Frameworks nahtlos erstellen, verwalten und debuggen.

## Sprachunterstützung

Um die Reichweite von gaCPS zu erweitern, können Entwickler bestehende JSON-RPC- und WebSocket-Implementierungen in allen gängigen Programmiersprachen nutzen.

## Erweiterte Protokollierungsoptionen:

- ▶ Unterstützt bedingte Protokollierung, bei der Protokolleinträge nur erstellt werden, wenn bestimmte Kriterien erfüllt sind (z.B. wenn ein PV-Wert einen Schwellenwert überschreitet).
- ▶ Ermöglicht Einstellungen für Prefetch- und Postfetch-Zeiten, wodurch ein fokussierteres Protokollierungsfenster für wichtige Ereignisse ermöglicht wird.

## Änderung von Zeitstempeln:

- ▶ Ermöglicht die Änderung protokollierter Einträge, sodass Benutzer Protokolle bei Bedarf rückdatieren können, indem sie Einträge anhand ihrer PV-Namen identifizieren.

Das gaDataLogService-Paket bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche für die Nutzung der Gamma PVProtokollierungsmechanismen und verfügt über robuste Funktionen für die effiziente Überwachung und Aufzeichnung von Daten. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der wichtigsten Komponenten und Vorteile.

## Kernkomponenten von gaDataLogService

### gaDataLogService-Prozess:

- ▶ Nutzt die gaLog-API, um protokollierte Daten aus dem gaService abzurufen. Implementiert gaCodeGen für eine Remote-API über Gamma Messaging (gaMsgBroker).

### RPC-API (gaDataLogServiceRpc):

- ▶ Eine Python 3-basierte Schnittstelle für die Interaktion mit der API des Dienstes.

### Grafische Benutzeroberfläche (gaDataLogServiceGui):

- ▶ Ermöglicht einen einfachen Zugriff auf die
- ▶ Protokollierungsfunktionen, ohne dass
- ▶ Programmierkenntnisse erforderlich sind.

## Hauptmerkmale von gaDataLogService

### Umfassende PV/FIFO-Durchsicht:

- ▶ Benutzer können alle verfügbaren Prozessvariablen (PVs) und FIFOs durchsuchen, die für die Protokollierung in Frage kommen.



# Vorteile von gaDataLogServiceGui

gaDataLogServiceGui bietet eine intuitive visuelle Oberfläche für die Verwaltung der PV-Protokollierung und verbessert die Benutzererfahrung durch die folgenden Vorteile:

## **Benutzerfreundlichkeit:**

- ▶ Die Registrierung von PVs für die Protokollierung kann ohne Programmierung erfolgen, wodurch sie für einen größeren Kreis von Benutzern zugänglich ist.

## **Verbindungsmanagement:**

- ▶ Die GUI vereinfacht die Verbindungen zum gaDataLogService, wobei Elemente je nach Verbindungsstatus dynamisch aktiviert oder deaktiviert werden.

## **Flexible PV-Auswahl:**

- ▶ Benutzer können die Auswahl der PVs für die Protokollierung einfach verwalten, Filter zur Optimierung der Suche anwenden und Auswahlen mit einfachen Aktionen löschen.

## **Bedingungsasierte Protokollierung:**

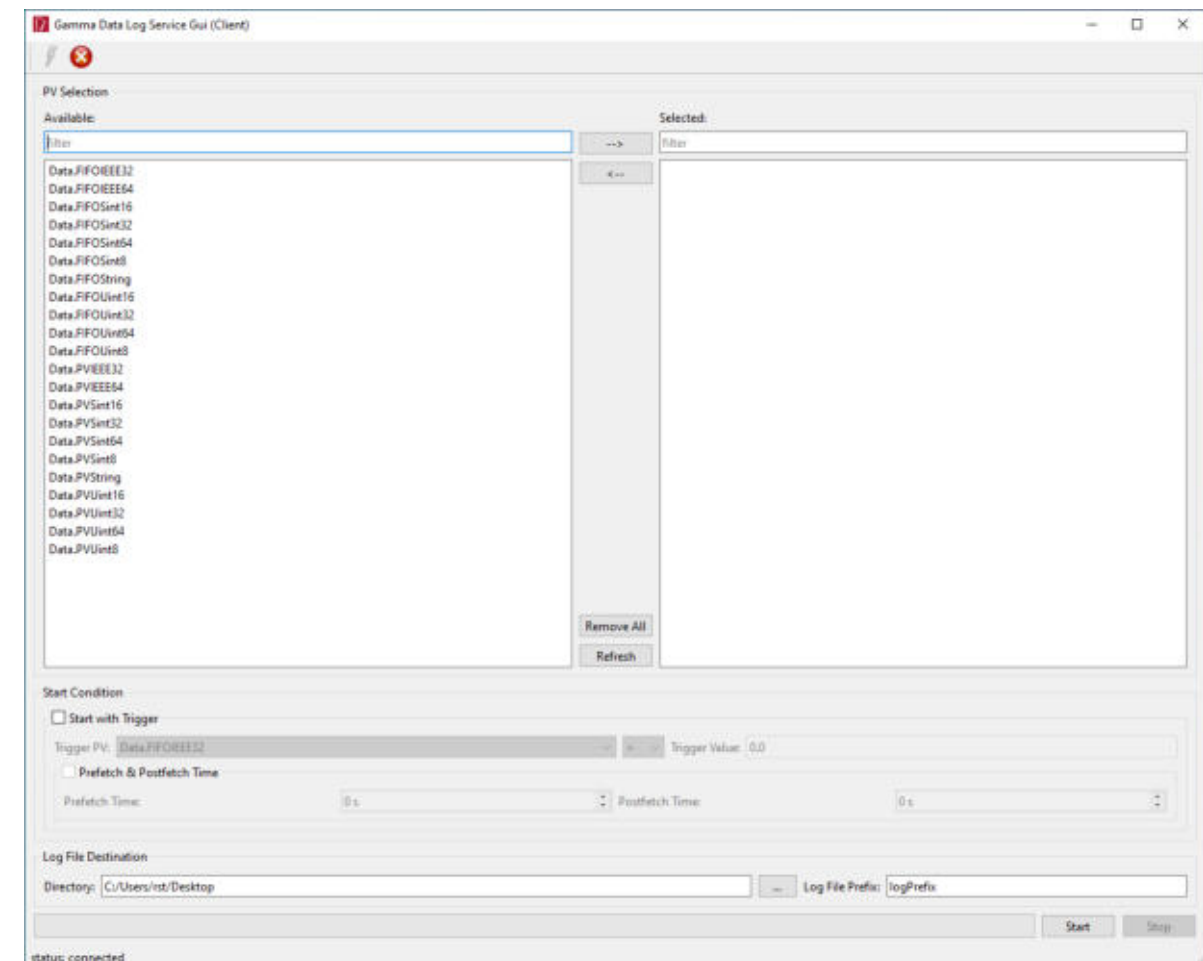
- ▶ Benutzer haben die Möglichkeit, Bedingungen für die Initiierung der Protokollierung basierend auf dem Status bestimmter PVs festzulegen, was eine bessere Kontrolle über die Datenerfassung ermöglicht.

## **Konfiguration des Protokollziels:**

- ▶ Die einfache Konfiguration der Speicherorte für Protokolldateien und der Namenskonventionen verbessert die Organisation und den Datenabruf.

Der gaDataLogService und die gaDataLogServiceGui bilden zusammen eine leistungsstarke Umgebung für eine effiziente Protokollierung und Überwachung, wodurch der Datenverarbeitungsprozess sowohl für Anfänger als auch für erfahrene Benutzer erheblich optimiert wird.

# VORTEILE



Der Screenshot zeigt die gaDataLogServiceGui nach einer erfolgreichen Verbindung mit dem gaDataLogService. Auf der linken Seite sehen Benutzer eine automatisch aktualisierte Liste der verfügbaren Prozessvariablen (PVs), die für die Protokollierung bereitstehen, ergänzt durch ein Filterfeld für die einfache Suche. Benutzer können PVs für die Protokollierung auswählen, indem sie diese mit der Schaltfläche „->“ auf die rechte Seite verschieben, während die Schaltfläche „Aktualisieren“ beide Listen aktualisiert und die Schaltfläche „Alle entfernen“ die ausgewählten PVs löscht.

Die Benutzeroberfläche verfügt außerdem über einen Abschnitt „Start Condition“ (Startbedingung) für die bedingte Protokollierung, sodass die Protokollierung nur dann beginnt, wenn bestimmte Kriterien erfüllt sind. Benutzer können Prefetch- und Postfetch-Zeiten definieren, um ihre Protokollierungsstrategie weiter zu verfeinern. Die Protokollierung wird über die Schaltfläche „Start“ gestartet und kann mit der Schaltfläche „Stop“ angehalten werden, was eine flexible Steuerung des Protokollierungsprozesses ermöglicht.



# GAMMA-WEBDIENSTE

## Übersicht über den Gamma-Webdienst

Gamma bietet ein robustes Framework, das für die nahtlose Erstellung von Client- und Serveranwendungen entwickelt wurde und auf hohe Leistung und einfache Integration zugeschnitten ist. Der Gamma-Webdienst zielt darauf ab, die Lücke zwischen komplexen Backend-Prozessen und benutzerfreundlichen Frontend-Anwendungen zu schließen und bietet außergewöhnliche Leistung bei gleichzeitiger Flexibilität über verschiedene Programmiersprachen hinweg.

## Die wichtigsten Vorteile des Gamma-Webdienstes

### Mühevolle Integration:

Gamma ermöglicht die Integration von C/C++-I/O-Code in leichtgewichtige Microservices, wodurch die Verbindung von Low-Level-Geräteschnittstellen mit High-Level-Anwendungen vereinfacht wird.

### Hochleistungsfähige Backend-Services:

Mit dem Fokus auf optimierten C++-Code sorgt Gamma dafür, dass Ihr Backend mit maximaler Effizienz arbeitet und anspruchsvolle Anwendungsanforderungen erfüllt.

### Universelle Sprachunterstützung:

Durch die Verwendung standardisierter Protokolle wie JSONRPC macht Gamma Fremdschnittstellen (FFI) überflüssig, sodass Entwickler jede beliebige Programmiersprache oder jedes beliebige Tool verwenden können – sei es Java, C#, Python oder sogar Tools wie Postman.

# Funktionen der gaWeb-API

Die gaWeb-API, ein Eckpfeiler des Gamma-Webdienstes, bietet eine Vielzahl von Funktionen, die seine Leistungsfähigkeit erweitern:

### Client- und Server-API:

- ▶ Eine umfassende Schnittstelle für die Kommunikation zwischen Client und Server.

### Vollständig asynchrone Operationen:

- ▶ Gewährleistet reaktionsschnelle Anwendungen durch die Verwaltung von Anfragen ohne Blockierung.

### SSL-Sicherheit:

- ▶ Bietet sichere Kommunikation zwischen Clients und Servern.

### Bidirektionale Kommunikation:

- ▶ Ermöglicht Echtzeit-Interaktionen ohne Abhängigkeit von Polling-Mechanismen.

### Standardisierte HTTP- und WebSocket-Kommunikation:

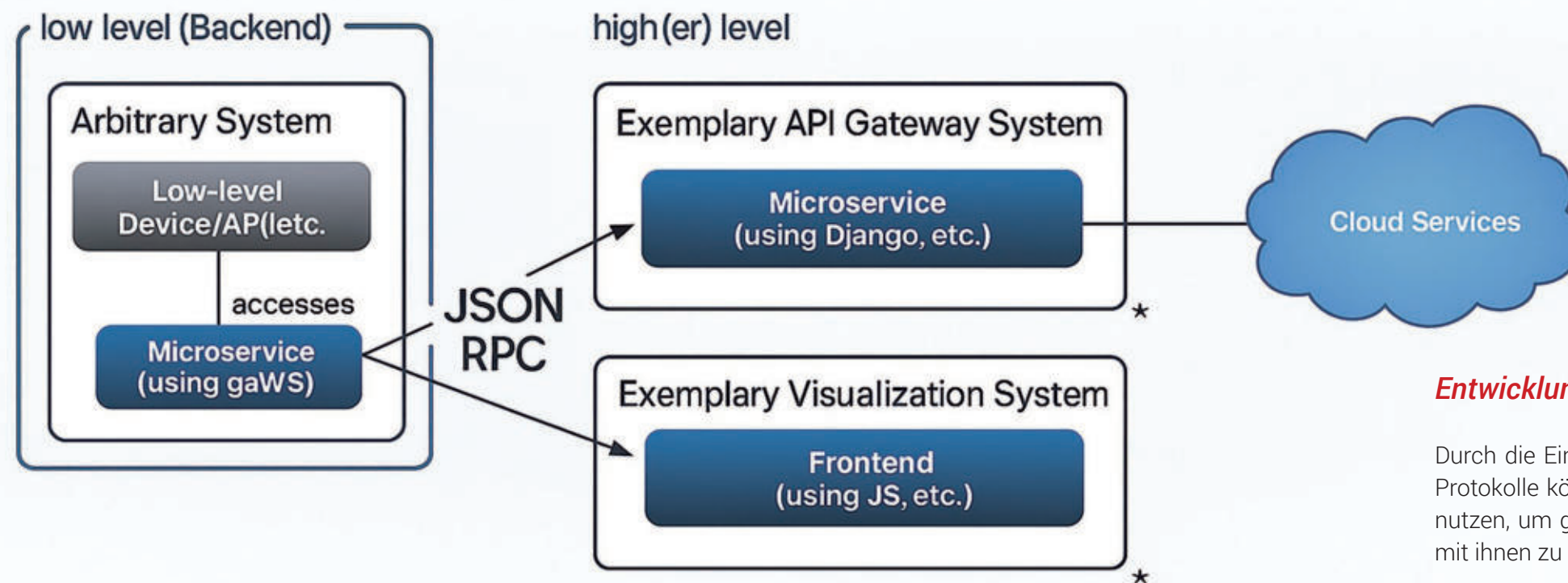
- ▶ Unterstützt einen modernen Ansatz für Webdienste.

### Protokollunabhängig:

- ▶ Flexibel genug, um verschiedene Protokolle über JSON-RPC hinaus zu unterstützen.



# GAMMA-WEBDIENSTE



Die obige Abbildung zeigt ein typisches Szenario mit dem Gamma-Webdienst. Auf der linken Seite sehen Sie Low-Level-Systeme, auf denen Microservices ausgeführt werden, die mit verschiedenen Geräten oder APIs verbunden sind und alle über ein WebSocket-basiertes JSON-RPC-Protokoll kommunizieren. Auf der rechten Seite nutzen höherwertige Anwendungen, wie beispielsweise ein beispielhaftes APIGateway-System, diese Microservices, um komplexe Softwarelösungen zu erstellen. Das API-Gateway kann beispielsweise in Frameworks wie Django integriert werden, um auf Cloud-Dienste zuzugreifen. Darüber hinaus könnte ein beispielhaftes Visualisierungssystem eine moderne Frontend-Schnittstelle bieten, sei es als anspruchsvolle JavaScript-Webseite oder als mobile Anwendung für iOS und Android.

Diese Architektur ist flexibel genug, um mehrere Systeme zu unterstützen, die aus zahlreichen Microservices bestehen und nativ oder in virtualisierten Umgebungen wie Docker betrieben werden können.

## Entwicklungswerkzeuge

Durch die Einführung standardisierter WebSocket- und JSON-RPC-Protokolle können Entwickler eine Vielzahl bestehender Werkzeuge nutzen, um gaWeb-basierte Microservices nahtlos zu erstellen und mit ihnen zu interagieren:

### Postman:

- Bietet einen benutzerfreundlichen WebSocket-Client für die einfache Interaktion mit dem Microservice.

### Python WebSocket Package:

- Ermöglicht die schnelle Entwicklung von WebSocket-Client-Anwendungen.

Eine umfassende Anleitung zu den Low-Level-Client/Server-Anwendungen mit hoher Leistung finden Sie in der gaWeb-API-Referenz, die im Dokumentationsordner des Gamma-Handbuchs verfügbar ist.

Dieses leistungsstarke Framework wurde entwickelt, um Ihre Entwicklungserfahrung zu verbessern und es einfacher denn je zu machen, anspruchsvolle Anwendungen zu erstellen, die schnell, sicher und skalierbar sind.



# GAMMA BLOCKCHAIN

Gamma stellt die Gamma Blockchain vor, eine vielseitige C++ Bibliothek. Diese innovative Bibliothek wurde entwickelt, um die Blockchain-Technologie zu vereinfachen, und bietet eine wirklich universelle Anwendung, die sich durch Integration und Benutzerfreundlichkeit auszeichnet.

## Die wichtigsten Vorteile der Gamma Blockchain

Vereinfachte Integration: gaChain wurde für eine einfache Bedienung entwickelt und ermöglicht eine reibungslose Integration in bestehende Anwendungen, wodurch die Komplexität anderer Blockchain-Lösungen wie Hyperledger Fabric entfällt.

Flexible Bereitstellungsoptionen: Ganz gleich, ob Sie eine verteilte Blockchain benötigen, die über mehrere Systeme hinweg läuft, oder eine eigenständige Lösung zur Sicherung lokaler Daten – Gamma Blockchain bietet die Anpassungsfähigkeit, um Ihre Anforderungen zu erfüllen.

Universelle Anwendbarkeit: Die Blockchain-Elemente sind generisch definiert und unterstützen eine Vielzahl von Anwendungsfällen. Sie lassen sich an jeden Anwendungsbereich anpassen, sei es die Verfolgung von Transaktionen, Protokollen oder Testberichten.

## Kernprinzipien von Gamma Blockchain

Die Gamma Blockchain unterscheidet sich von traditionellen Blockchain-Technologien wie Bitcoin und Ethereum dadurch, dass sie sich auf praktische Anwendungen konzentriert und nicht nur auf Krypto-Parallelität und Smart Contracts.

## Anwendung in der Praxis:

Anstatt eine vollständige Neugestaltung bestehender Systeme zu erfordern, erweitert sie diese um Blockchain-Funktionen, was eine einfachere Einführung und schnellere Integration ermöglicht.

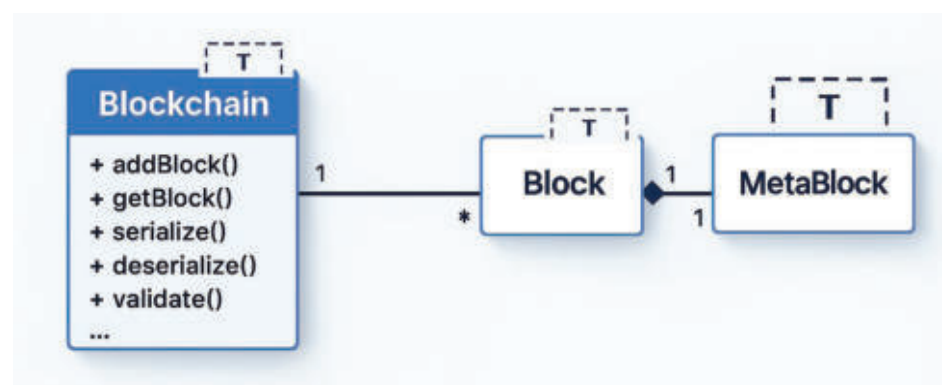
## Minimale Abhängigkeiten:

Die in C++20 implementierte gaChain-Bibliothek minimiert Abhängigkeiten und ermöglicht den Einsatz auf einer Vielzahl von Geräten – von eingebetteten Systemen bis hin zu großen Cloud-Servern.

## Datenflexibilität:

Die Blockchain kann jede Art von Daten speichern, die durch die spezifischen Anwendungsanforderungen definiert sind. Die Daten lassen sich leicht in JSON serialisieren, was eine reibungslose Kommunikation und Speicherung in verschiedenen Datenbanken wie MongoDB ermöglicht.

## DIE UNIVERSELLE LÖSUNG



Das Bild veranschaulicht die Architektur von Gamma Blockchain und zeigt deren Kernkomponenten und deren Interaktion. Im Zentrum steht die vorlagenbasierte Blockchain-Klasse, die für die Verwaltung mehrerer Blöcke zuständig ist. Dieses Design abstrahiert alle Blockchain-Operationen im Einklang mit dem Open-Closed-Prinzip und ermöglicht die einfache Speicherung verschiedener Datentypen über verschiedene Anwendungsbereiche hinweg.



DEVELOPMENT  
MADE IN GERMANY

Ob Luftfahrt, Automotive, Rail oder Automatisierung – ohne gründlichen Test geht heutzutage nichts mehr. Wir unterstützen Sie bei der Entwicklung, als auch beim Umgebungs- und Fertigungstest.



# TESTSYSTEME



# DAS GAMMA-ÖKOSYSTEM

Die Gamma 7-Middleware ist eine ideale Plattform, auf der verschiedene Technologien von verschiedenen Herstellern zusammengefügt werden können.

So können wir mit unseren Partnern zahlreiche weitere Lösungen für die Gamma-Plattform anbieten. Hierzu zählen unter anderem vektorbasierte Visualisierungslösungen, Soft-SPS-Lösungen (IEC61131 und IEC61499), textuelle und grafische, teils modellbasierte, Programmiermethoden, die direkt auf das Datenmodell aufsetzen, sowie Entwicklungsumgebungen mit Anbindung an die Gamma-API. Auch für den Testbereich werden spezielle Werkzeuge, z. B. für modellbasierte Tests für HIL-, MIL- und SIL-Anwendungen zur Verfügung gestellt. So entsteht ein weitreichendes Ökosystem, aus dem kundenspezifische Lösungen exakt zusammengestellt werden können.

- ▶ Für den Kunden entstehen optimale auf ihn abgestimmte Systeme, in denen leicht die eigene Kernkompetenz eingebracht werden kann.
- ▶ Für den Systempartner steht eine leicht adaptierbare Systemplattform zur Verfügung, die es ermöglicht, auch die eigenen Produkte zu vermarkten.



# MIDDLEWARE BASIERTE TESTSYSTEME

Ob Luftfahrt, Automotive, Rail oder Automatisierung – ohne gründlichen Test geht heutzutage nichts mehr. Wir unterstützen Sie bei der Entwicklungs- als auch beim Umgebungs- und Fertigungstest.

## *Testsysteme sind in vielen Branchen unverzichtbar*

Die Testbranche befindet sich im Umbruch. Waren Testsysteme früher nur zur Endkontrolle und Qualitätssicherung in der Fertigung im Einsatz, beginnt heute das Produktdesign mehr und mehr im Rechner, wo modernste Simulationen auf klassische Verfahren aus der Testbranche zurückgreifen. So kann lange bevor ein Prototyp als Hardware-in-the-Loop (HIL) in einem Prüfbett liegt, bereits virtuell mit Model- und Software-in-the-Loop (MIL / SIL) gearbeitet werden. Durch diese Veränderung wird der durchgehende Test zum ständigen Begleiter der Produktentwicklung.

## *Middlewareplattformen eignen sich perfekt für die Entwicklung und den Bau von Testsystemen*

Durch ihre Modularität und Abstraktionsfähigkeit bieten sie maximale Flexibilität bei der Einbindung sowohl standardisierter als auch hochspezifischer I/O-Hardware. Unsere Standard-Middleware Gamma 7 geht noch weiter: Durch die integrierten Funktionen wie z.B. Simulation (und Failure Injection), automatisches Logging und Zeitmodelle zur Koordination aller Echtzeitprozesse werden Testprogrammierung und -durchführung unterstützt und erleichtert. Gamma 7 ist hierbei offen für alle relevanten Testsprachen und -verfahren – vom einfachen Scripting über Python oder Javascript bis zur Testgenerierung und -durchführung in ROOM, CCDL, Matlab Simulink usw. Der Kunde entscheidet selbst:

- ▶ Der Kunde kann die Kommunikationsplattform Gamma 7 mit all seinen Werkzeugen inklusive Beratung und Support erwerben.
- ▶ Der Kunde beauftragt Proway, die komplette Erstellung des Testsystems mit Applikationen.
- ▶ Gemeinsam entwickelt Proway mit dem Kunden die Testsysteme mit Applikationen.



# MODERNE

Gamma 7 bietet für Testanwendungen eine einheitliche Laufzeitplattform und ermöglicht so die Integration beliebiger Embedded Hardware und I/O-Funktionen. Mit zahlreichen verfügbaren Plug-Ins für verschiedene I/O-Boards, Feldbusse und Netzwerkprotokolle lassen sich je nach Anforderung passende Testplattformen schnell und einfach konfigurieren.

Gleichzeitig bieten wir passende Werkzeuge von Partnern, die sehr einfach an diese Plattformen adaptiert werden. Auch die Portierung bereits vorhandener Testwerkzeuge mit den dazugehörigen Testskripten wird durch Gamma 7 wesentlich vereinfacht.

Gamma 7 bietet zahlreiche bereits in die Plattform integrierte Funktionen, die für moderne Testsysteme unverzichtbar sind und je nach Anforderung nahtlos in die eigene Applikation integriert werden können. Durch den Einsatz dieser fertigen Module sinkt der Entwicklungsaufwand erheblich. Zu den verfügbaren Funktionsmodulen gehören unter anderem:

- ▶ Prozessdatenmodell für zyklische und zeitsynchrone Testskripte
- ▶ Multibroker-System mit Send/Receive- und Publish/Subscribe-Funktionen
- ▶ Simulationsschnittstelle zur Failure-Injection
- ▶ Zeitmodell zur Synchronisation der Testskripte im Multicore-Umfeld
- ▶ Datenlogging zur Speicherung von Prozessdaten
- ▶ Aufbau verteilter Services für cloudbasiertes Testen

Zur Programmierung und Testgenerierung können sowohl Hochsprachen wie C/C++, Python, Node.js, oder Javascript als auch integrierte Entwicklungswerkzeuge wie MatlabSimulink, LabView, iTestStudio oder ITE mit Testsprachen wie CCDL verwendet werden.

Die Skalierbarkeit der Plattform ermöglicht den Einsatz vom individuellen Messgerät über Minitesters bis zum vernetzten Schaltschrank. Auch standortübergreifendes Testen ist (z. B. mit der im Technologiekonsortium „Bremen Test Center“ entwickelten FastWAN-Lösung) kein Problem mehr.

Der Trend zum serviceorientierten Testen, bei dem immer mehr Aufgaben, wie Steuerung, Fehlermanagement oder Koordination, an externe Systeme ausgelagert werden, kommt die Plattform mit ihrer messagebasierten Kommunikationsarchitektur entgegen.

Gamma 7-basierte Testsysteme lassen sich zum Beispiel als Umgebungssimulation für Unit Tests sowohl in der Entwicklung als auch der Produktion einsetzen. Durch die einheitlichen Strukturen bis zur Produktionsebene kann ein Produkt bis zur Serienfertigung begleitet und eine durchgängige Qualitätssicherung geleistet werden. Derzeit wird Gamma 7 von zahlreichen Testkunden und -dienstleistern in den Bereichen Avionik, Automotive und Automation erfolgreich eingesetzt.

# TESTSYSTEME



# GAMMA

## Middleware-Plattformen eignen sich perfekt für die Entwicklung und den Bau von Testsystemen

Durch Ihre Modularität und Abstraktionsfähigkeit bieten sie maximale Flexibilität bei der Einbindung sowohl standardisiert als auch hochspezifischer I/O-Hardware. Unsere Standard-Middleware Gamma 7 geht noch weiter:

durch die integrierte Funktion, wie z.B. Simulation (und Failure-Injection), automatisches Logging und Zeitmodelle zur Koordination aller Echtzeitprozesse werden Testprogrammierung und -durchführung unterstützt und erleichtert. Gamma ist hierbei offen für alle relevanten Testsprachen und -verfahren - vom einfachen Scripting über Python oder Javascript bis zur Testgenerierung und -durchführung in ROOM, CCDL, Matlab Simulink usw. Der Kunde entscheidet selbst:

- Der Kunde kann die Kommunikationsplattform Gamma 7 mit all seinen Werkzeugen, inklusive Beratung und Support erwerben.
- Der Kunde beauftragt Proway, die komplette Einstellung des Testsystems mit Applikationen durchzuführen.



## Stresstests unter Echtzeitbedingungen im Automotiv

Gamma wird nicht nur im Aerospace-Testing, sondern auch in anderen Branchen -wie z. B. Automotive-, eingesetzt und dabei hauptsächlich in „Hardware In The Loop Testsystemen“. Meistens ist das Ziel, Embedded Systems unter Echtzeitbedingungen speziellen Stresstests zu unterziehen.

Gamma übernimmt dabei jede einzelne Steuerung mit Simulation und erzeugt zu den Testobjekten die gewünschten Zustände mit Protokollierung der Systemreaktion. So können die entsprechenden Systeme bezüglich ihrer Funktionalität und Integration getestet werden. Über Skripte (bevorzugt Python) und angepasste Treiber können nicht nur spezielle Testaufgaben automatisiert, sondern auch Schnittstellen-Simulationen oder gezielte Fehlereinspeisungen erzeugt werden. Die Gamma-basierten HIL-Systeme können leicht über weitere Komponenten von Drittanbietern erweitert werden. Oft sind Steuereinheit und Real-Time Einheit getrennt. Soll der Test-Horizont erweitert werden, erzeugt Gamma die notwendige Abstraktion über Systeme hinweg, d.h., es kommuniziert oder steuert sowohl andere (Real Time)-Gamma Instanzen als auch andere Middleware Systeme von bereits vorhandenen Drittanbietern.

Zur Visualisierung der Testabläufe und Zustände kann QT oder eigene Tools verwendet werden. Zudem gibt es auch die Möglichkeit einer Cloud-Anbindung über den Messaging Service der Gamma 7 Middleware. Dabei können verschiedene Cloud-Anbieter und auch BigData-Tools übergreifend für mehrere Clients genutzt werden.

# TESTSYSTEME

## Anwendungsfall: Gamma 7 als Basis moderner Testsysteme

Gamma 7 bietet für Testanwendungen eine einheitliche Laufzeitplattform und ermöglicht so die Integration beliebiger Embedded Hardware und I/O-Funktionen. Mit zahlreichen verfügbaren Plug-ins für verschiedene I/O-Boards, Feldbusse und Netzwerkprotokolle lassen sich je nach Anforderung passende Testplattformen schnell und einfach konfigurieren.

Gleichzeitig bieten wir passende Werkzeuge von Partnern, die sehr einfach an diese Plattformen adaptiert werden. Auch die Portierung bereits vorhandener Testwerkzeuge mit den dazugehörigen Testskripten wird durch Gamma 7 wesentlich vereinfacht.

Gamma 7 bietet zahlreiche bereits in die Plattform integrierte Funktionen, die für moderne Testsysteme unverzichtbar sind und je nach Anforderung nahtlos in die eigene Applikation integriert werden können. Durch den Einsatz dieser fertigen Module sinkt der Entwicklungsaufwand erheblich.

Zu den verfügbaren Funktionsmodulen gehören unter anderem:

- Prozessdatenmodell für zyklische und zeitsynchrone Testskripte
- Multibroker-System mit Send-/Receive- und Publish-/Subscribe-Funktionen
- Simulationsschnittstelle zur Failure-Injection
- Zeitmodell zur Synchronisation der Testskripte im Multicore-Umfeld
- Datenlogging zur Speicherung von Prozessdaten
- Aufbau verteilter Services für cloudbasiertes Testen

Zur Programmierung und Testgenerierung können sowohl Hochsprachen wie C/C++, Python, Node.js, oder Javascript als auch integrierte Entwicklungswerkzeuge wie MatlabSimulink, LabView, iTestStudio oder ITE mit Testsprachen wie CCDL verwendet werden.

Die Skalierbarkeit der Plattform ermöglicht den Einsatz vom individuellen Messgerät über Miniterster bis zum vernetzten Schaltschrank. Auch standortübergreifendes Testen ist kein Problem mehr. Der Trend zum serviceorientierten Testen, bei dem immer mehr Aufgaben, wie Steuerung, Fehlermanagement oder Koordination, an externe Systeme ausgelagert werden, kommt die Plattform mit ihrer message-basierten Kommunikationsarchitektur entgegen.

Gamma 7-basierte Testsysteme lassen sich zum Beispiel als Umgebungssimulation für Unit-Tests sowohl in der Entwicklung als auch der Produktion einsetzen. Durch die einheitlichen Strukturen bis zur Produktionsebene kann ein Produkt bis zur Serienfertigung begleitet und eine durchgängige Qualitätssicherung geleistet werden. Derzeit wird Gamma 7 von zahlreichen Testkunden und Dienstleistern in den Bereichen Avionik, Automotive und Automation erfolgreich eingesetzt.



# TESTSYSTEME

## Testsysteme sind in vielen Branchen unverzichtbar

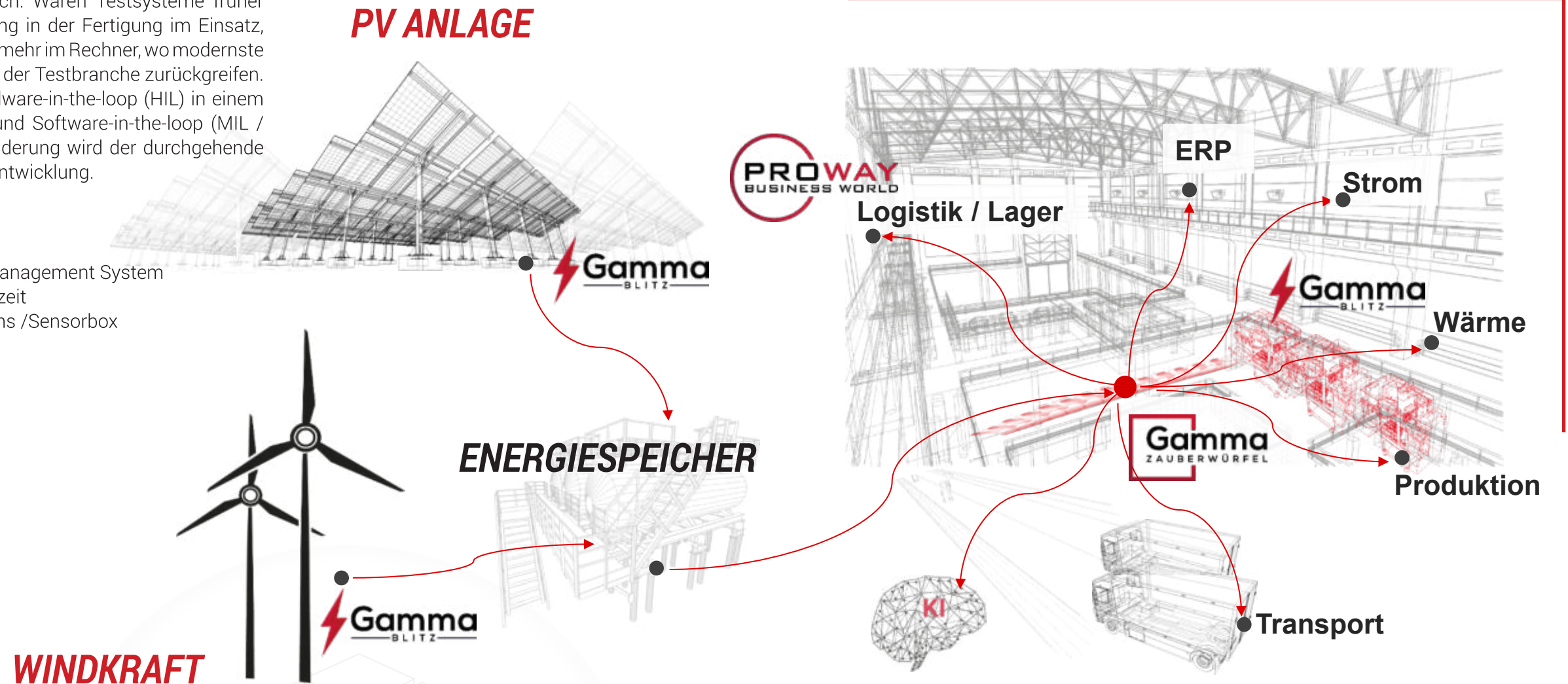
Die Testbranche befindet sich im Umbruch. Waren Testsysteme früher nur zur Endkontrolle und Qualitätssicherung in der Fertigung im Einsatz, beginnt heute das Produktdesign mehr und mehr im Rechner, wo modernste Simulationen auf klassische Verfahren aus der Testbranche zurückgreifen. So kann lange bevor ein Prototyp als Hardware-in-the-loop (HIL) in einem Prüfbett liegt, bereits virtuell mit Model- und Software-in-the-loop (MIL / SIL) gearbeitet werden. Durch diese Veränderung wird der durchgehende Test zum ständigen Begleiter der Produktentwicklung.

### Produktlösungen

- Proway Business World | Warehouse Management System
- Gamma | Middleware Plattform in Echtzeit
- Gamma-Zauberwürfel | Smart Solutions / Sensorbox
- CS/6 /Business Management Software

### IT-Projekte

- Projekt- und Interimsmanagement
- Testmanagement
- Consulting & Engineering
- Portale und Anwendungen



DEVELOPMENT  
MADE IN GERMANY

# DIGITALE FABRIK

SICHERE UND ZUKUNFTSWEISENDE  
SOFTWARE-TECHNOLOGIE





# GAMMA

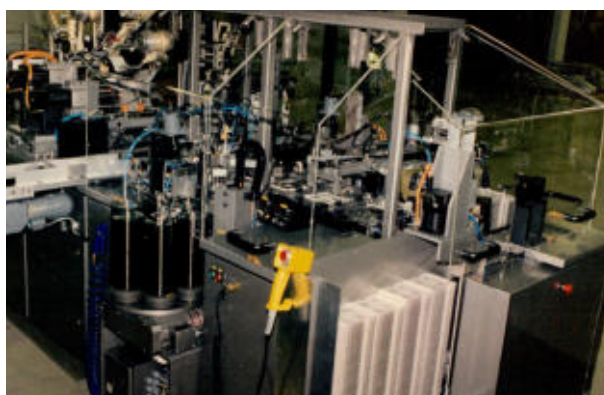
## DIE ERFOLGREICHE GESCHICHTE

### Die Entwicklung von Gamma seit 1987

Das Jahr 1987 markiert einen wesentlichen Meilenstein in der Entwicklung der Computer- und IT-Industrie. In diesem Zeitraum wurden bedeutende technologische Fortschritte erzielt, darunter die Einführung des IBM PS/2 mit VGA-Grafikarchitektur, die Veröffentlichung von Microsoft Windows 2.0 sowie die Markteinführung des Apple Macintosh II.

Vor dem Hintergrund der bereits damals steigenden funktionalen und qualitativen Anforderungen an Softwaresysteme wurde im Jahr 1987 die Entwicklung der Middleware-Plattform Gamma initiiert. Gamma hat sich in den folgenden Jahrzehnten zu einer leistungsfähigen, modularen und branchenübergreifend einsetzbaren Plattform entwickelt, die unter anderem in der Luft- und Raumfahrt, der Medizin und Forschung sowie in der Industrie und Fertigung erfolgreich implementiert wurde. Die über die Jahre kontinuierlich weiterentwickelten Sicherheitsmechanismen, die hohe Systemzuverlässigkeit sowie die ausgeprägte Echtzeitfähigkeit bilden zentrale technische Eigenschaften von Gamma. Diese Merkmale stellen einen maßgeblichen Faktor für die erfolgreiche Realisierung sicherheitsrelevanter und unternehmenskritischer Projekte dar.

Gamma wird fortlaufend weiterentwickelt, um die kontinuierlich steigenden technologischen und regulatorischen Anforderungen zu erfüllen und den Anwenderorganisationen einen nachhaltigen Mehrwert zu bieten. Dies umfasst insbesondere die Erweiterung des Funktionsumfangs, die Optimierung der Plattformarchitektur sowie die kontinuierliche Verbesserung der Kommunikations- und Integrationsmöglichkeiten. Die Vielzahl realisierter Projekte in unterschiedlichen Größenordnungen belegt die langfristige Leistungsfähigkeit und Stabilität der Plattform.





# BRANCHEN



DEVELOPMENT  
MADE IN GERMANY



Luft-und Raumfahrt



Öffentlicher Sektor



Maschinenbau



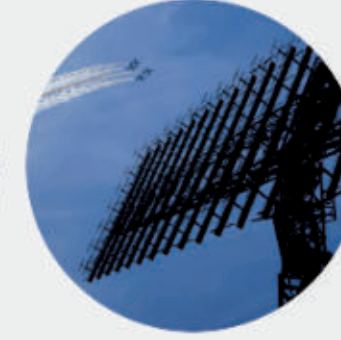
Industrie



Chemie



Lebensmittel



Aerospace & Defence



Energiemanagement



Telekommunikation



Elektro



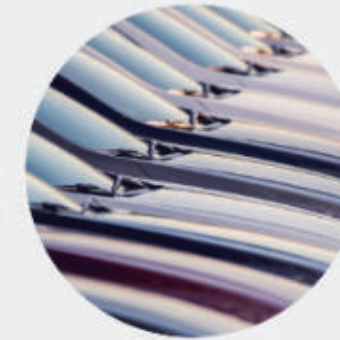
Textil



Pharma



Banken



Automotive



Logistik



Agrar- & Landwirtschaft



Stahlindustrie



Uni & Hochschulen



Schienenverkehr



Forschung & Entwicklung



Technologieentwicklung



Öffentlicher Bereich



Energie, Wasser & Umwelt



Papier- & Druckindustrie



# KUNDEN





**PROWAY**

# MIDDLEWARE

Für eine sichere  
und bessere Zukunft





# Kontaktieren Sie uns

Gerne beraten wir Sie bei einem persönlichen Termin und erarbeiten mit Ihnen Lösungen für Ihre spezifischen Anforderungen. Sie liefern die Herausforderung – wir die Lösung!



Bolzstraße 3  
70173 Stuttgart



+49 (0) 711 25 36 05 - 0



Ingeborg-Bachmann-Straße 71  
89134 Ulm-Blaustein



+49 (0) 731 55 01 98 - 0



[sales@proway.de](mailto:sales@proway.de)



**[www.proway.de](http://www.proway.de)**

© Proway GmbH