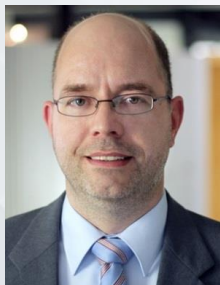


# Integrationsplanung

Der BACtwin als Antwort auf die Herausforderungen  
der Systemintegration

M.Eng.TM, Dipl.-Ing. (FH)  
Christoph Bergfeld  
Mainz 24.09.2024

# PLANUNG GEBÄUDEAUTOMATION



M.Eng.TM Dipl.-Ing. (FH)

## Christoph Bergfeld

Leitung Planung Gebäudeautomation

M&P Braunschweig GmbH

### KONTAKT

Fon +49 531 256 02 312

Fax +49 531 256 02 249

Mobile +49 171 416 56 30

Mail [christoph.bergfeld@mp-gruppe.de](mailto:christoph.bergfeld@mp-gruppe.de)

### KURZVITA

2023	Prokurist M&P Braunschweig GmbH
2009	Leitung Planung Gebäudeautomation, m+p consulting Nord jetzt M&P Braunschweig GmbH
2004	Master of Engineering - Technical Management (Aufbaustudium)
2001-2009	Projektleiter m+p consulting Nord GmbH
1998-2001	Projektingenieur m+p consulting Nord GmbH
1998	Fachhochschule BS / Wolfenbüttel, Diplom, Fachbereich Versorgungstechnik, Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung
1992-1994	Ausbildung zum Anlagenmechaniker Fachrichtung Versorgungstechnik

### TÄTIGKEITSSCHWERPUNKTE

- » Projekt- und Kundenverantwortung im Fachbereich Gebäudeautomation,
- » Erarbeitung von GA- Bedarfsanalysen und Erstellung von GLT-Konzepten,
- » Erstellung von Mess- und Zählkonzepten für Gebäude und Liegenschaften,
- » Erarbeitung von GA-Lastenheften
- » GA-Baumaßnahmen für Bürogebäude, Laborgebäude, Krankenhäuser und Forschungseinrichtungen
- » GLT/MSR- Baumaßnahmen mit "offener Kommunikation" (z. B. BACnet, Profibus, Modbus, KNX, M-Bus)
- » Planung von Kälteerzeugungsanlagen mit Schwerpunkt auf Funktionsabläufen und Folgesteuerungen
- » Fehleranalyse bei Kommunikationsproblemen im Bereich MBE-Aufschaltungen (BACnet)
- » Smart Building Ansätze, Technisches Monitoring, Einbindung GA in Inbetriebnahmemanagement

### REFERENZPROJEKTE

Staatliches Baumanagement Hannover, Medizinische Hochschule Hannover, Hochbauamt Stadt Hannover, Staatliches Baumanagement Braunschweig I und II, Universitätsklinik Eppendorf, Helmholtz- Zentrum für Infektionsforschung, Deutsche Bundesbank Mainz, Stadtwerke Hannover, Kraft Jakobs Soltau, Staatliches Baumanagement Harz, Staatliches Baumanagement Lüneburger Heide, Universität Bremen, Leibniz Universität Hannover, Braunschweiger Zeitungsverlag, Bilfinger Berger, Airbus Deutschland, Alstom in Birr, Sparkasse Gifhorn-Wolfsburg, Immobilien Bremen, Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagerstätten, Ergo Versicherungsgruppe Düsseldorf und Hamburg, Julius Kühn Institut, Finanz Informatik, Renolit, Forschungszentrum Borstel (Leibniz Lungenzentrum), ZechBau, Lufthansa Technik , und weitere.

## Gebäudeautomation

- » Seit 35 Jahren als eigenständiger Leistungsbereich und Kompetenzzentrum bei M&P etabliert.
- » Aktuell 30 Mitarbeiter konzeptionell und planerisch im Bereich der KGR 480 tätig.
- » **Tätigkeitsschwerpunkte**
  - Gebäudedigitalisierung
  - Systeme auswerten, verknüpfen, gestalten.
- » Optimierung durch Digitalisierung. Mit der Leistungsfähigkeit von Anlagen und Komponenten steigen in der Gebäudetechnik zugleich die Ansprüche hinsichtlich Komfort, Effizienz und Sicherheit. Für diese gestiegenen Kundenerwartungen entwickelt M&P digitale Konzepte mit innovativen, gewerkeübergreifenden Funktionalitäten. Voraussetzung ist eine herstellernerneutrale Schnittstellenkommunikation sämtlicher Protokolle. Unsere fundierte Kenntnis heterogener Systemstrukturen ermöglicht außerdem belastbare Aussagen zum Lebenszyklus und eine zukunftsorientierte Planung. Durch die Zusammenarbeit mit den Bereichen M&P Energie und M&P Consulting lassen sich insbesondere energetische Potenziale synergetisch nutzen und Arbeitsprozesse sowie Organisation optimieren



**„MEHR QUALITÄT MIT  
WENIGER AUFWAND ZU  
GENERIEREN, IST DAS  
IDEAL VON EFFIZIENZ.“**

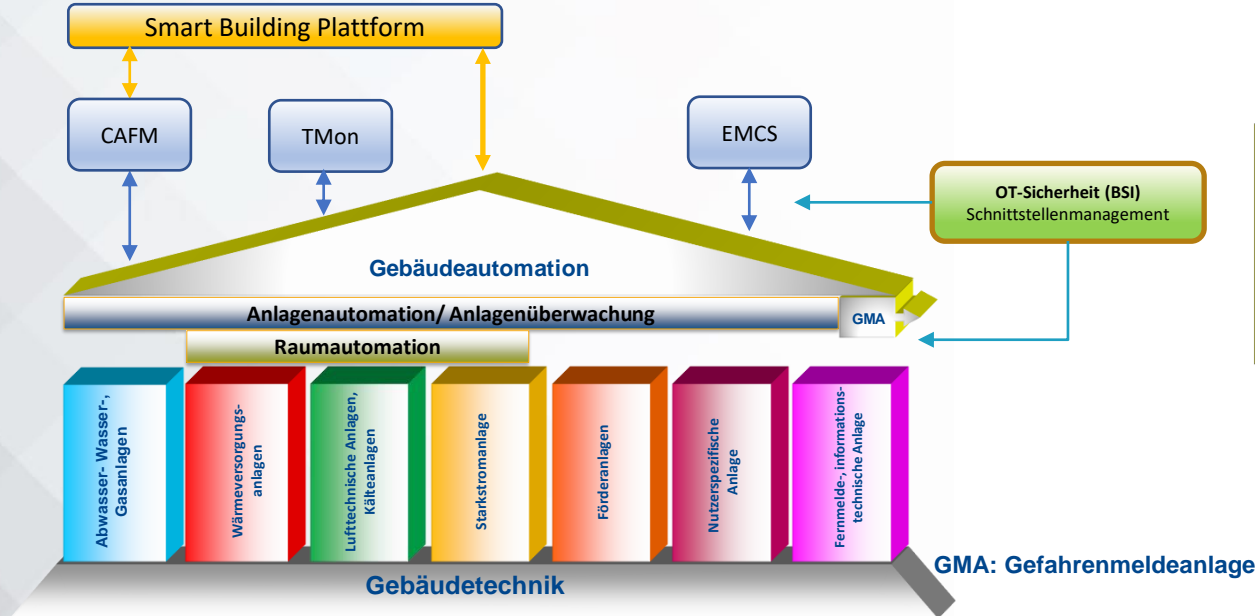
OLF CLAUSEN | CEO



# Grundlagen der Gebäudeautomation

## Stellenwert der GA für die technische Funktion des Gebäudes

Ein Gebäudeautomation-System sollte heute Bestandteil für ein unternehmensweites Gebäudeinformationssystem sein.



Die Gebäudeautomation wirkt prinzipiell über alle Gewerke.

Die Systemintegration ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor.

Die GA hat für das Funktionale-IBM eine hohe Relevanz.

BACTwin 2024

Einbringung der Anforderungen in das Projekt

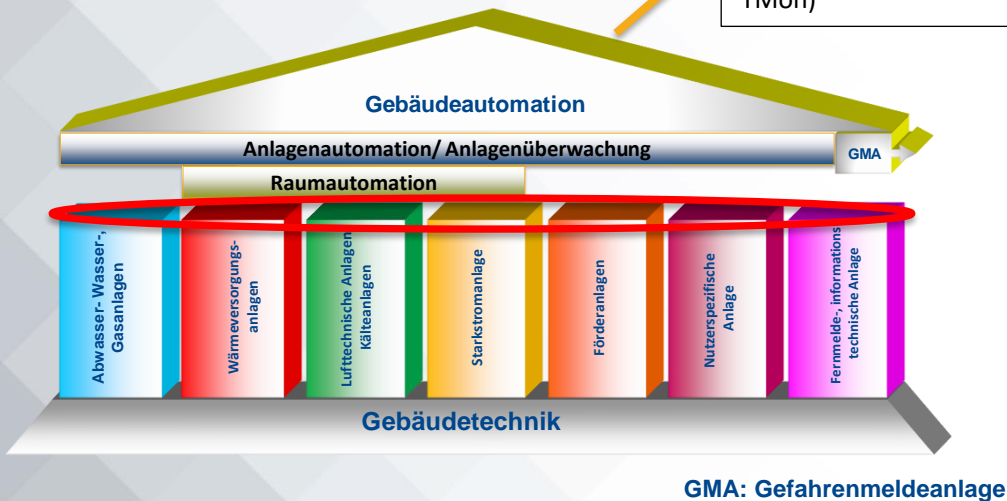
Quelle: Lastenheft Bundesbank

# Planung Gebäudeautomation

## Integrationsplanung

- » VDI 3814 Blatt 2.2 Kap. 6 und Blatt 4.2 Kap. 6
- » Kennzeichnungssystematik
- » Aufschaltung von Anlagen

Anbindung an übergeordnete Systeme (Gebäudecloud, Smart Building, CAFM, EM, TMon)



### Auszug VDI 3814 Blatt 2.2, Planungsinhalte, Systemintegration, Schnittstellen 6 Systemintegration

Als Systemintegration werden die automationstechnische Vernetzung einzelner technischer Teilsysteme und eine funktionsgerechte Einbindung dieser in ein GA-System bezeichnet. Das **Ziel der Systemintegration** ist der Aufbau eines **gewerkeübergreifenden GA-Systems** für den betrachteten Bereich (z. B. Gebäude, Liegenschaft) und den darin enthaltenen technischen Anlagen **mit möglichst wenig unterschiedlichen Kommunikationsprotokollen** (Minimierung von Kommunikationsschnittstellen).

### Auszug VDI 3814 Blatt 4.2 Methoden und Arbeitsmittel 6.1 Methodisches Vorgehen

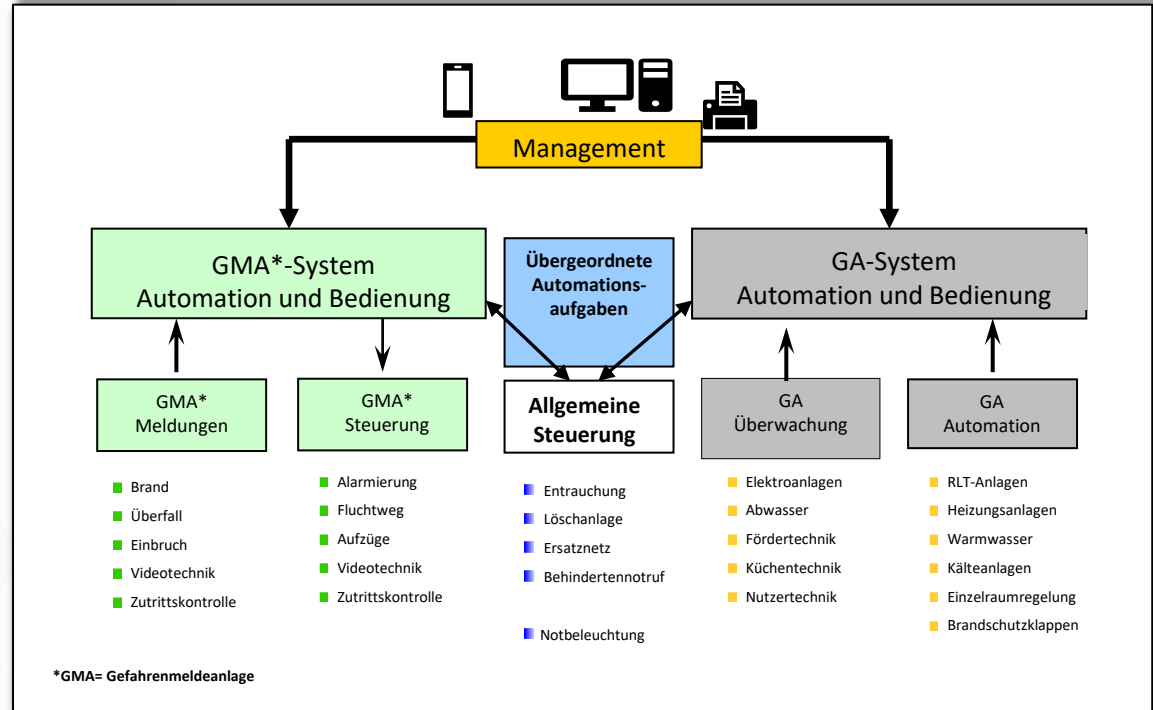
Im Rahmen der Bedarfs-/Integrationsplanung ist der Umfang der erforderlichen Systemintegration zu ermitteln. Dabei sollen die Systemintegrationstabellen bereits Bestandteil eines GA-Lastenhefts des AG sein. Sie legen fest, **welche Anlagen** und deren Betriebsmittel/Aggregate **in das GA-System integriert werden sollen** und wie diese Integration erfolgt oder **welche Funktionen durch autarke Systeme für besondere Aufgaben (SBA)** selbst ausgeführt werden. Zusätzlich wird die Kommunikationsrichtung (uni-/bidirektional) zwischen dem GA-System und einem eventuell zusätzlichen SBA (z.B. Brandmeldeanlage (BMA)) dargestellt.

# Bedarfsplanung und Betriebskonzept

## Integrationsplanung; Gefahrenmeldeanlagen und Gebäudeautomation

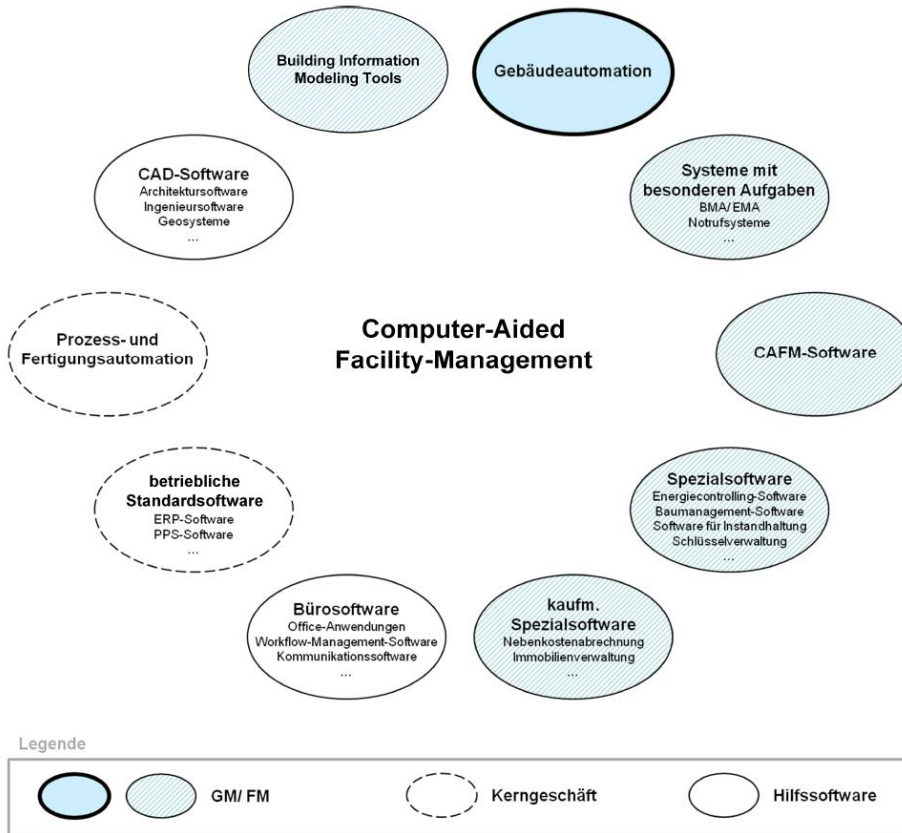
- » Gibt es zwei Systeme?  
Oder mehr?
- » Welche Meldungen laufen  
wo auf?
- » Welche Systeme sind 24/7  
besetzt?
- » Vorgaben zur Integra-  
tionsplanung -> Welcher  
Anlagentyp wohin?
- » **Weitere SBA?**

- **GMP-Monitoring**
- **Fernwirktechnik**
- **Energiedatenerfassung**



# Grundlagen der Gebäudeautomation

Auszüge aus der VDI/ GEFMA 3810 Blatt 5, Januar 2018



Die Gebäudeautomation (GA) ist ein Werkzeug für das Bedienen, Stellen, Schalten, Steuern, Regeln, Überwachen, Auswerten und Optimieren der technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Die GA leistet informationstechnische Unterstützung im Rahmen der Prozesse des Betriebes und Instandhaltens der TGA und ist somit Bestandteil des CAFM. Im Betrieb erhebt und verarbeitet die GA in ihren Funktionen technische Daten, die als digitale Informationen für die Leistungsprozesse des GM/FM zur Verfügung stehen. Über geeignete Schnittstellen können diese Informationen auch in anderen Teilsystemen des CAFM sowie in weiteren Systemen Verwendung finden und genutzt werden.

Bild 2. IT-Systeme im Computer-Aided Facility-Management





## BACtwin ist ein „Datenpunkt-“ bzw. Objekt-Standard

Aggregate-Kennung	Aggregate-Bezeichnung
AGG_PFE_E1_AMEV1	Pumpe einstufig
Objekt-Template	Objekt-Description (Auszug)
SV_AGG	Pumpe
BO_SB1	Schaltbefehl
EE_CMDF1	Ausführkontrolle
BI_BM	Betriebsmeldung
TL_BN	Datenaufzeichnung Betriebsmeldung
BI_SM	Störmeldung
EE_CCP	Handmeldung UBE (Priority_Array) (ab Rev. 22 Required)
BI_HD1	
MV_HD_AEM1	Handmeldung LVB1
EE_CCB1	

Tabelle 9 Beispiel Aggregate-Template: Pumpe einstufig

AGG_VEN_ST_AMEV1	Ventil stetig analog
	SV_AGG_AMEV1
	AD_ST_AMEV1
	EE_FLIM_AMEV1
	AI_RM_AMEV1
	EE_CCP_AMEV1
	TL_AN_P_AMEV1
	BI_HD_AMEV1 <sup>2</sup>

### Vorlauftemperatur:

- AI Messwert mit intrinsic Reporting
- Event Enable für max/ min Pres. Value (to fault)
- TL Messwert COV
- EE gleitender Grenzwert, floating Limit
- NC Wartung

### Pumpe (NS)

- BO Schaltbefehl
- BI Betrieb
- BI Störung (NC Störung)
- LVB BI/ EE?
- TL Betriebsmeldung
- EE Befehlsausführungskontrolle
- Command failure, NC Störung
- EE Bedienung Prio 8 (NC Störung) SB

### Ventil:

- AO Stellsignal
- AI Stellung
- BI/ EE LVB?
- EE Befehlsausführungskontrolle
- Floating Limit
- TL Stellsignal
- EE Bedienung Prio 8 (NC Störung)

### Außentemperatur:

- AI Messwert mit intrinsic Reporting
- TL Messwert

### Heizkurve:

- AV Stützpunkt At1
- AV Stützpunkt At2
- AV VL-Min
- AV VL-Max
- AV errechneter Sollwert
- Parallelverschiebung

### Parallelverschiebung

- AV Wert

### Vorlauftemperaturregelung

- Loop-Objekt
- Error Limit enable?

### Nachtablenkung

- AV Wert

### Nachtablenkung Zeitschaltprogramm

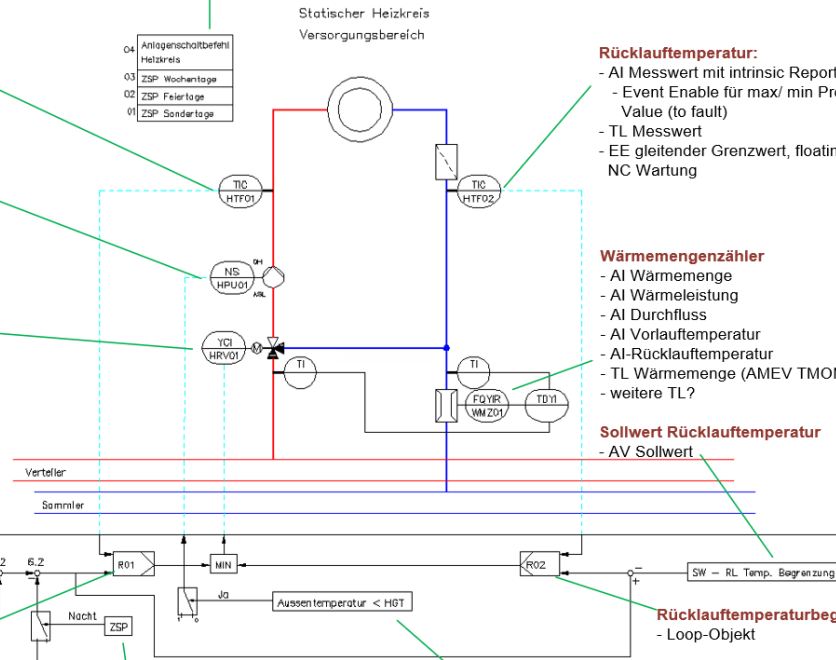
- SCHED SCHEDULE-Objekt von Tag/ Nachtbetrieb

### Heizgrenztemperatur

- AV Wert

### Anlagenschaltbefehl:

- MV Anlagenzustand (Ein (Tag/ Nacht)/ Aus/ Auto)
- Bei Energieeffizienzklasse B Ein/ Aus/ Auto
- TL Betriebszustand
- EE Bedienung Prio 8 (NC Störung)
- CAL Kalenderobjekt für Sondertage



### Rücklauftemperatur:

- AI Messwert mit intrinsic Reporting
- Event Enable für max/ min Pres. Value (to fault)
- TL Messwert
- EE gleitender Grenzwert, floating Limit
- NC Wartung

### Wärmemengenzähler

- AI Wärmemenge
- AI Wärmeleistung
- AI Durchfluss
- AI Vorlauftemperatur
- AI-Rücklauftemperatur
- TL Wärmemenge (AMEV TMON)
- weitere TL?

### Sollwert Rücklauftemperatur

- AV Sollwert

### Rücklauftemperaturbegrenzung

- Loop-Objekt

## Warum und wofür?

Abhängigkeit  
von Funktion  
und Information

52 Objekte ohne SV

	Anlagenschaltbefehl: - MV Anlagenszustand (Ein /Tag/ Nacht)/ Aus/ Auto) - TL Betriebszustand - SCHED. Zeitschaltprogramm für die Heizgrenztemperatur - EE Bedienung Prio 8 (NC Störung) - CAL Kalenderobjekt für Sontertage	Vorlauftemperatur: - AI Messwert - TL Messwert COV - EE gleitender Grenzwert, floating Limit, NC-Wartung	Außentemperatur: - AI Messwert mit intrinsic Reporting - TL Messwert - EE feste Grenzwerte, Out of Range	Pumpe (NS) - BO Schaltbefehl - BI Betrieb - BI Störung (NC Störung) - BI Überwachung LVB, Störung - TL Betriebsmeldung - EE Befehlsausführungskontrolle, Command failure, NC Störung - EE Bedienung Prio 8 (NC Störung), SB	Ventil: - AO Stellsignal - AI Stellung - BI Überwachung LVB, Störung - TL Stellsignal - EE Bedienung Prio 8 (NC Störung) - EE Floating Limit, Befehlsausführungskontrolle	Sicherheitstemperaturbegrenzer BI Störung, NC Störung	Heizkurve: - AV Stützpunkt A11 - AV Stützpunkt A12 - AV VL-Min - AV VL-Max - AV errechneter Sollwert - TL Sollwert	Parallelverschiebung - AV Wert	Vorlauftemperaturregelung - Loop-Objekt	Nachtsenkung - AV Wert, Nachtabenkung	Nachtsenkung Zeitschaltprogramm - SCHED Scheduling-Objekt vom Tag/ Nachtbetrieb	Heizgrenztemperatur - AV Wert, HGT Tag - AV Wert, HGT Nacht	Rücklauftemperaturbegrenzung - Loop-Objekt	Sollwert Rücklauftemperatur - AV Sollwert	Raumtemperatur - AI Messwert - EE feste Grenzwerte, Out of Range	Wärmemengenzähler - AI Wärmemenge - AI Wärmeleistung - AI Durchfluss - AI Vorlauftemperatur - AI-Rücklauftemperatur - TL Wärmemenge (AMEV TMON) - weitere TL?	Rücklauftemperatur: - AI Messwert mit intrinsic Reporting - TL Messwert - EE gleitender Grenzwert, floating Limit, NC-Wartung	- Prognose Außentemperatur	
Datenpunkt mit Schnittstelle zur Anlage																			
Regelung + Steuerung	■	■			■	■	■												
Sicherheit																			
Störüberwachen																			
Erweiterte Überwachung			■	■															
Grenzwerte				■															
Bedienung	■	■	■																
Bedienung-LVB					■														
Betrieboptimierung		■																	
Versorgungsoptimierung																			
Anlagen- / Fehleranalyse im aktuellen Zustand	■	■	■	■															
Überwachen LVB-Eingriff																			
Überwachung Übersteuerung durch MBE		■																	
Visualisierung Anlagenbetrieb	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Anlagenanalyse		■																	
Monitoring gem. AMEV Tmon																			
laufzeitabh. Wartungsanforderung																			

Interpretation M&P

## BACTwin ist ein Kennzeichnungssystem (BAS)

**GA Kennlinien**

**Nutzerspezifischer Orts-BAS (Beispiel)**

1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6					
Gebäude-ID	Montageort					Informationsquelle					Gewerk	Kategorie	Teil-Gruppe	Baugruppe					Medium	Position	Aggregate	Betriebsmittel					BM-Funktion	Erweiterung

**BACTwin-BAS gemäß Betriebsvorgabe (Beispiel)**

A	B	F	4	3	2	D	4	V	V	2	2	A	D	0	0	0	1	480	BAR	04	-	D	1	RLV	05	01	TUR	xx	##	##	57	01
A	B	F	4	3	2	D	4	V	V	2	2	A	D	0	0	0	1	480	BAR	04	-	D	1	RLV	05	01	TUR	xx	##	##	65	01
A	B	F	4	3	2	D	4	V	V	2	2	A	D	0	0	0	1	480	BAR	04	-	D	1	RLV	05	01	TUR	xx	##	##	65	01

**Altschemata**

Gleiches heißt gleich

**ausgewählte Datenpunkte**

Typ	Komponente	BAS	Datenpunktbezeichnung	Benutzeradressschlüssel
A1	Temperatur Messwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01
A1	Rücklauf-Temperatur Regler	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SRE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SRE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SRE01
LP	Temperatur Regler	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01
LP	Wärmemengenzähler, Standard	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01
B2	Zähler Störungswert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ZAB01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ZAB01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ZAB01
A1	Lastung Messwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01
A1	Menge Messwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01
A1	Temperatur Messwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_WZ01
A1	Temperaturfühler, Standard	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01
A1	Temperatur Messwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01
C	Vorlauftemperatur Regler	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_KRE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_KRE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_KRE01
C	Temperaturfühler	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SRE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SRE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SRE01
B1	Pumpe, Freigabe, Standard	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01
B1	Motor Schaltbehälter	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01
B1	Motor Betriebsmeldung	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01
B1	Motor Störungswert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01
B1	UVB Used schalten	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_PPE01
B1	Heizkurve berechnet, Standard	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SKE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SKE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SKE01
A1	Temperatur Messwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SKE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SKE01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_SKE01
A1	Ventil, stetig, Standard	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01
A1	Motor Störsignal	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01
B1	Motor Rückfließwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01
B1	UVB Hand stellen	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_VEN01
LP	Anlagenschalter Redukts.	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ANS01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ANS01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ANS01
B2	Wärmegrenzschranke	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ANS01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ANS01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_ANS01
A1	Temperaturfühler, Standard	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01
A1	Temperatur Messwert	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01	420_VTAA01_00_HZK01_HZV_EF-01

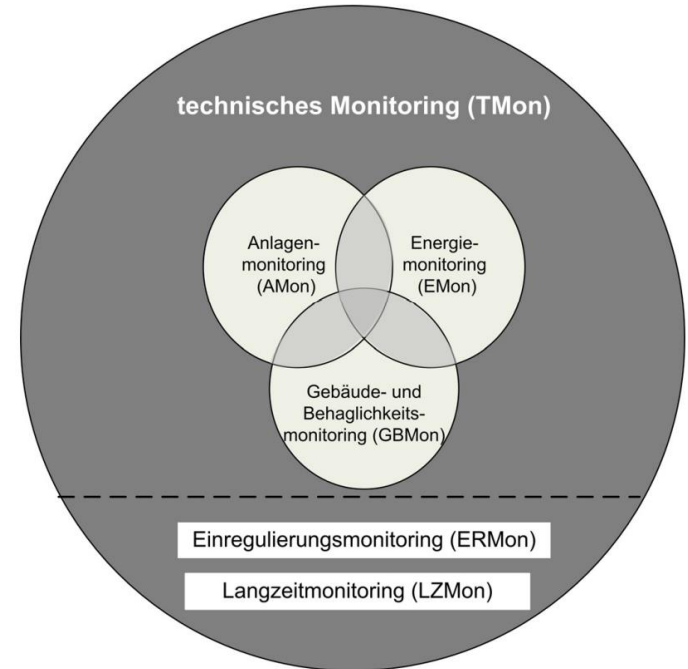
**Benennung der Funktionen noch in Diskussion**

**BACTwin 2024**

## BACtwin ermöglicht eine vereinfachte Umsetzung von Technischen Monitoring (Tmon)

- » VDI 6041/ AMEV Empfehlung 158, Technisches Monitoring 2020
- » Ist ein Tool, das große Datenmengen strukturiert auswertet
  - Es gibt dem Planer/ Betreiber die Möglichkeit im Anlagenbetrieb Abweichung vom Sollzustand/ -verhalten zu erkennen.
  - Ist im Wesentlichen ein Instrument, das bei Anlagen der Heizungs- Lüftungs-, Kälte- und Elektrotechnik angewendet wird.
- » Ist eine sinnvolle Ergänzung zum Inbetriebnahmemanagement
- » In welchem Umfang soll ein TMon aufgebaut werden?
  - Übernahme in Betrieb? (Langzeitmonitoring)
- » Welche Anlagen sollen betrachtet werden?
  - Komfortbezogen und oder sicherheitsbezogen

- » Gliederung des techn. Monitoring gem. VDI 6041





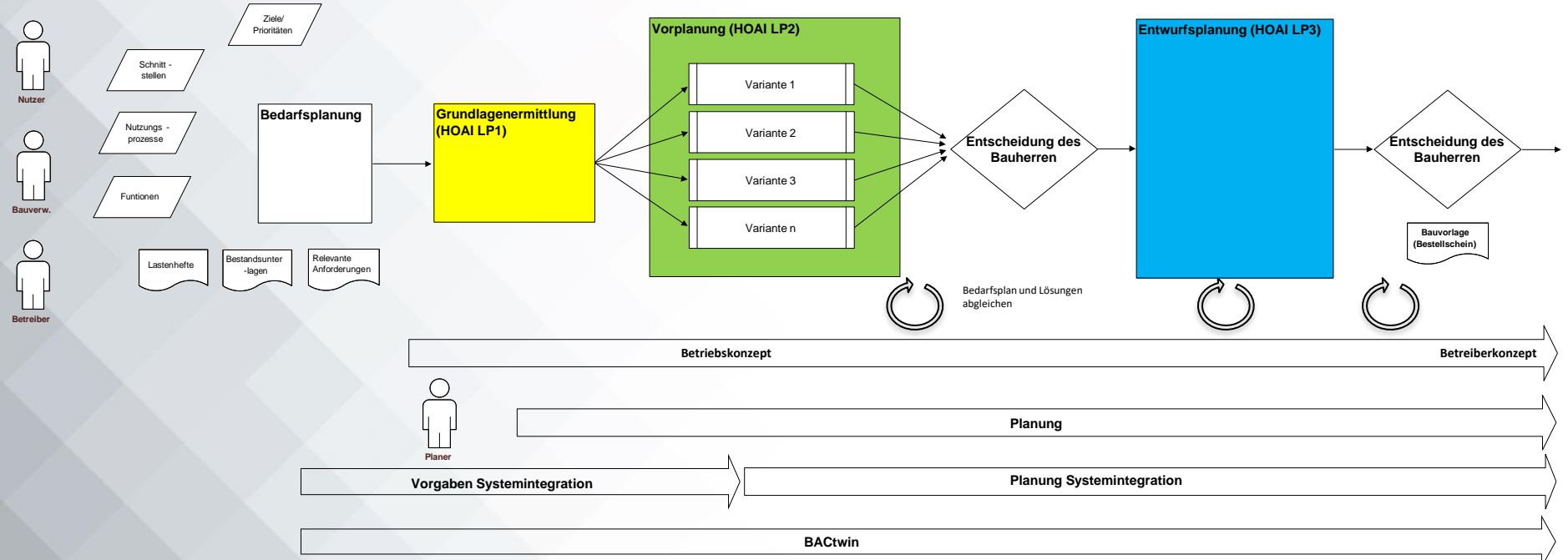


# Planung Gebäudeautomation

## Bedarfsplanung, Betriebskonzept, Systemintegration und Projekt

### » Relevante Normen und Richtlinien

- Allgemein: DIN 18205 / GA-spezifisch: VDI 3814 Blatt 2.1 und Blatt 4.2





# BACtwin 2024

## BACtwin ist

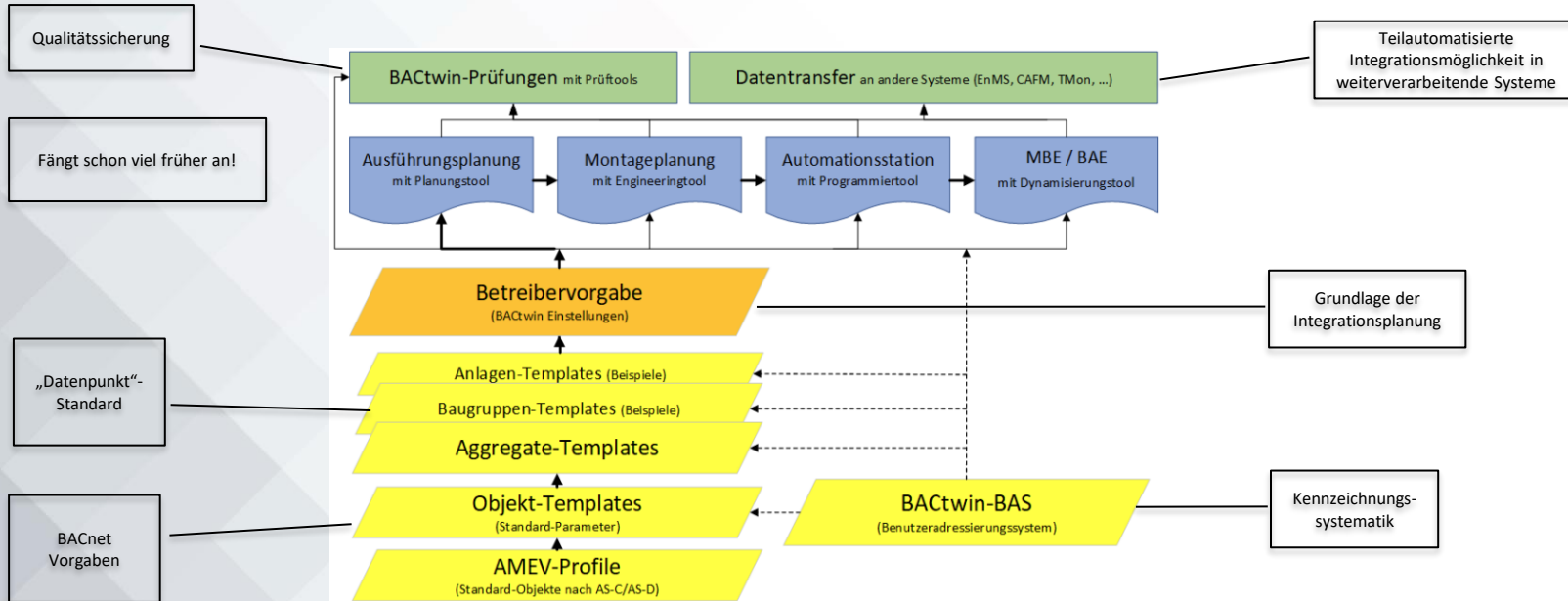
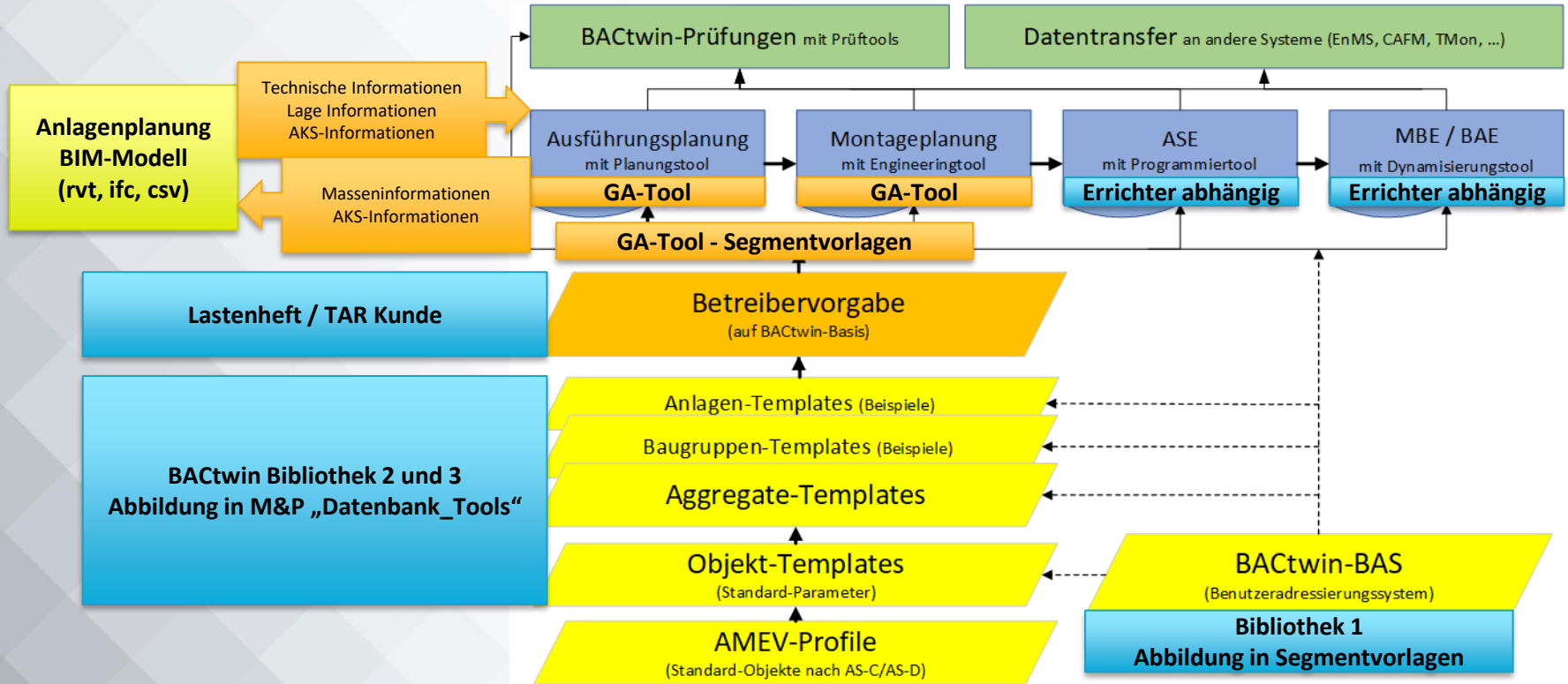


Abbildung 1 BACtwin-Bibliothek (gelb, orange) und BACtwin-fähige SW-Tools (blau, grün)

## Planungstools: Schnittstellen – Beispiel BACtwin

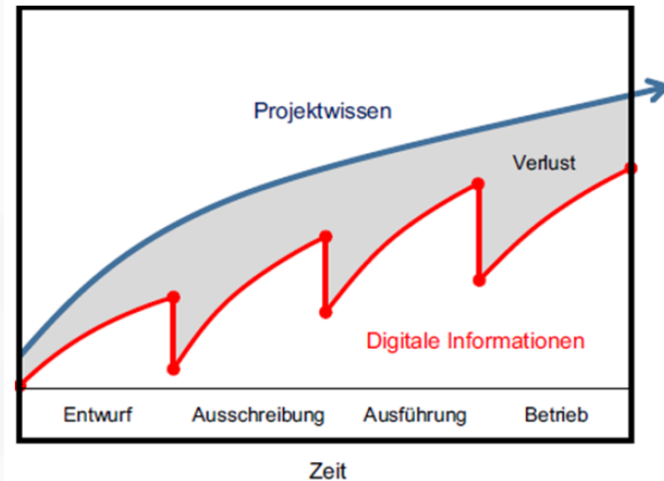


Quelle: [AMEV BACtwin](#)

## Ist eine Chance zur Vermeidung von Informationsverlusten

- » Gebäude werden komplexer (Smart Building, GEG2024, Abkehr von fossilen Energieträgern)
- » Anforderungen an Planung steigen (BIM, Anlagenabhängigkeiten, Inbetriebnahmemanagement, Monitoring)
- » Anforderungen an den Betrieb steigen (Monitoring, OT-Security, Anlagenabhängigkeiten)
- » Fachkräfte werden weniger

- » Wir brauchen Systeme mit denen wir wesentliche Informationen über Phasenwechsel transferiert bekommen



Weg von dem Prinzip  
Planung - Papier - Bauen - Betreiben

Abbildung 2 Informationsverlust durch Brüche im Informationsfluss [4]

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

M&P Gruppe  
Gablonzstraße 2-4  
38114 Braunschweig

Office: +49 531 25602 0

Mail: [info@mp-gruppe.de](mailto:info@mp-gruppe.de)

Web: [www.mp-gruppe.de](http://www.mp-gruppe.de)

