

Weiterentwicklung der GLT und Erfahrungen mit dem Technischen Monitoring

37. GLT-Anwendertagung 2025

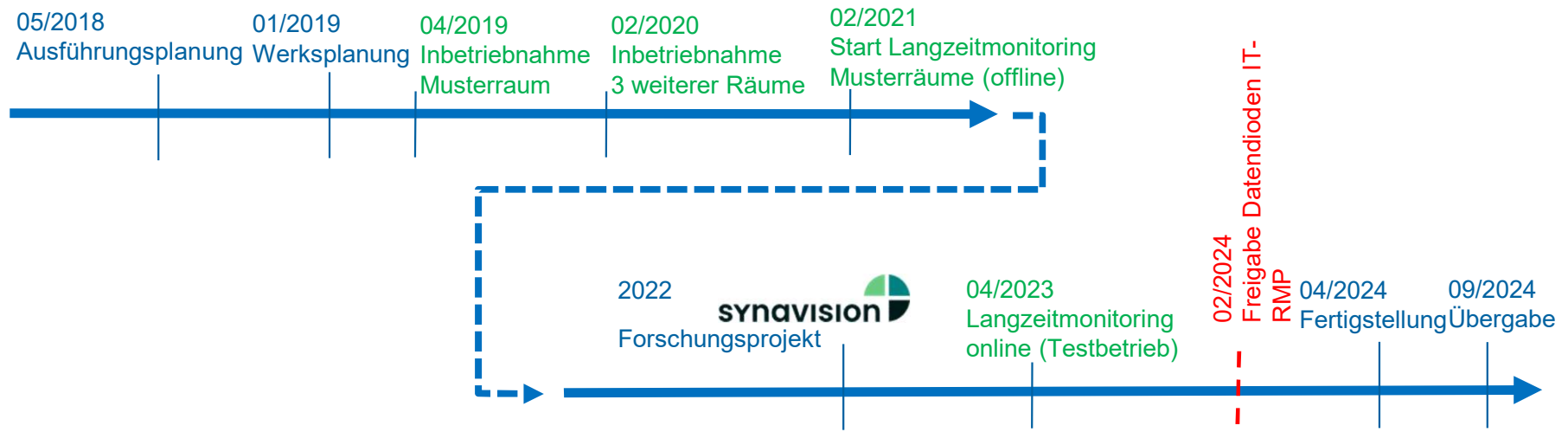
UNIVERSITÄT ROSTOCK

Jochem Gombert, Baumanagement



Inhalt

1. Zukunft/Ausblick
2. Gebäudeautomations Management und Technisches Monitoring
3. 04/2019 Inbetriebnahme Musterraum
4. 02/2020 Inbetriebnahme 3 weiterer Referenzräume
5. 02/2021 Langzeitmonitoring Referenzräume (offline)
6. 2022 Teilnahme Forschungsprojekt (Musterraum wird zum Standard)
7. 04/2023 Langzeitmonitoring Referenzräume (online)
8. Inbetriebnahme- und Langzeitmonitoring
9. 02/2024 Freigabe Datendiode (gemäß IT-RMP)
10. Pilotprojekt zur Dekarbonisierung (Nutzung TMon)
11. Entwicklung weiterer Standards
12. Forschungsprojekt ScaleUp: Die neue AMEV 178 TMon 2025



Jochem Gombert

Deutsche Bundesbank



Jochem Gombert

Dipl. Ing. (FH) Elektrotechnik
Master of Facility Management

Schwerpunkte: TGA und zuständig für die betriebstechnischen Standards der Deutschen Bundesbank

seit 1994: bei der Deutschen Bundesbank

bis 1999: Projektingenieur Elektro-, Gebäudeleit- und MSR-Technik

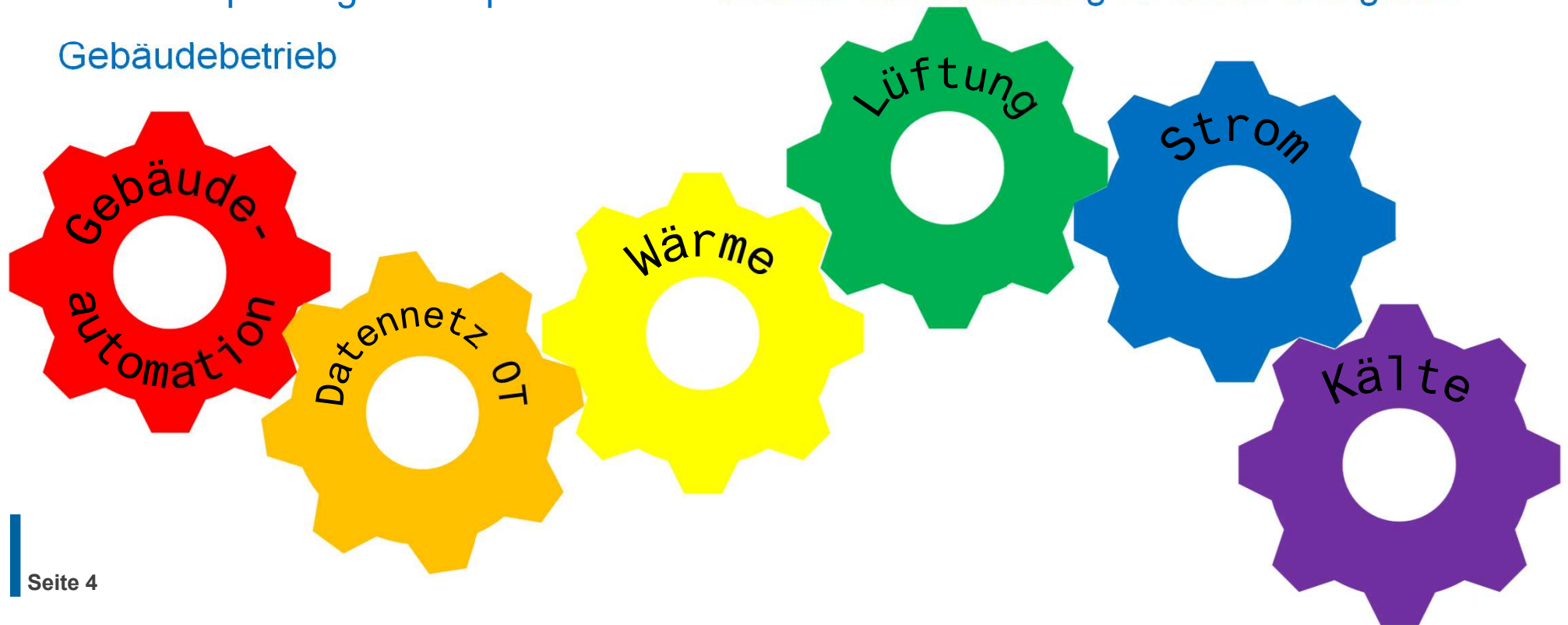
bis 2003: Leiter der Leitwarte und Instandhaltungsprojekte KG 440 bis 480

bis 2011: Immobilien- und Bauprojektcontrolling für alle Standorte bundesweit

seit 2012: Leitung Projektbüro Rhein-Main 2
Experte für OT-Sicherheit

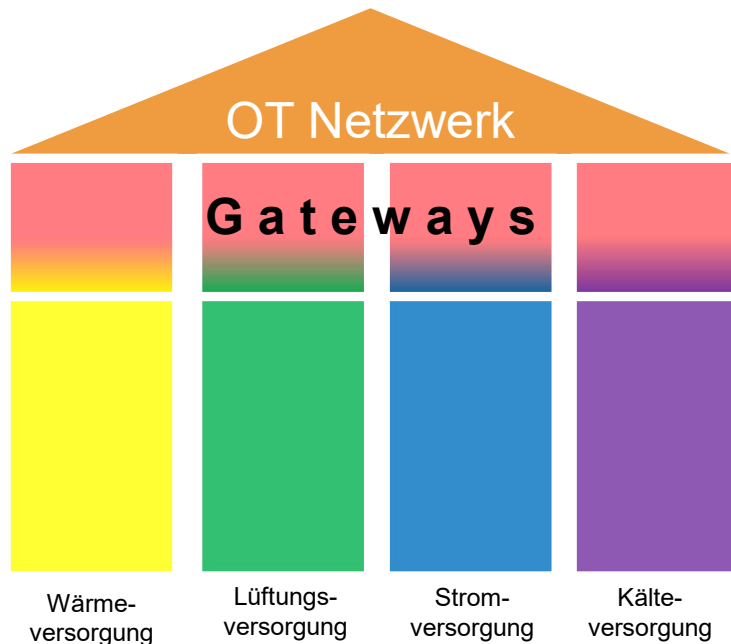
■ Zukunft/Ausblick

- Co² Reduktion und Energieeffizienz stellen neue Anforderungen an Gebäude
- Die ENEC fordert Gebäudeautomation für alle Gebäude ab 250 KW
- Integrationsplanung und baubegleitendes Monitoring ist gefordert.
- Alle Gewerke müssen nahtlos ineinandergreifen
- Funktionsprüfungen entspr. AMEV TMon sind Voraussetzung für einen energieeffizienten Gebäudebetrieb



Aktuelle Gebäude Gesten und heute

Technische Infrastruktur Silos



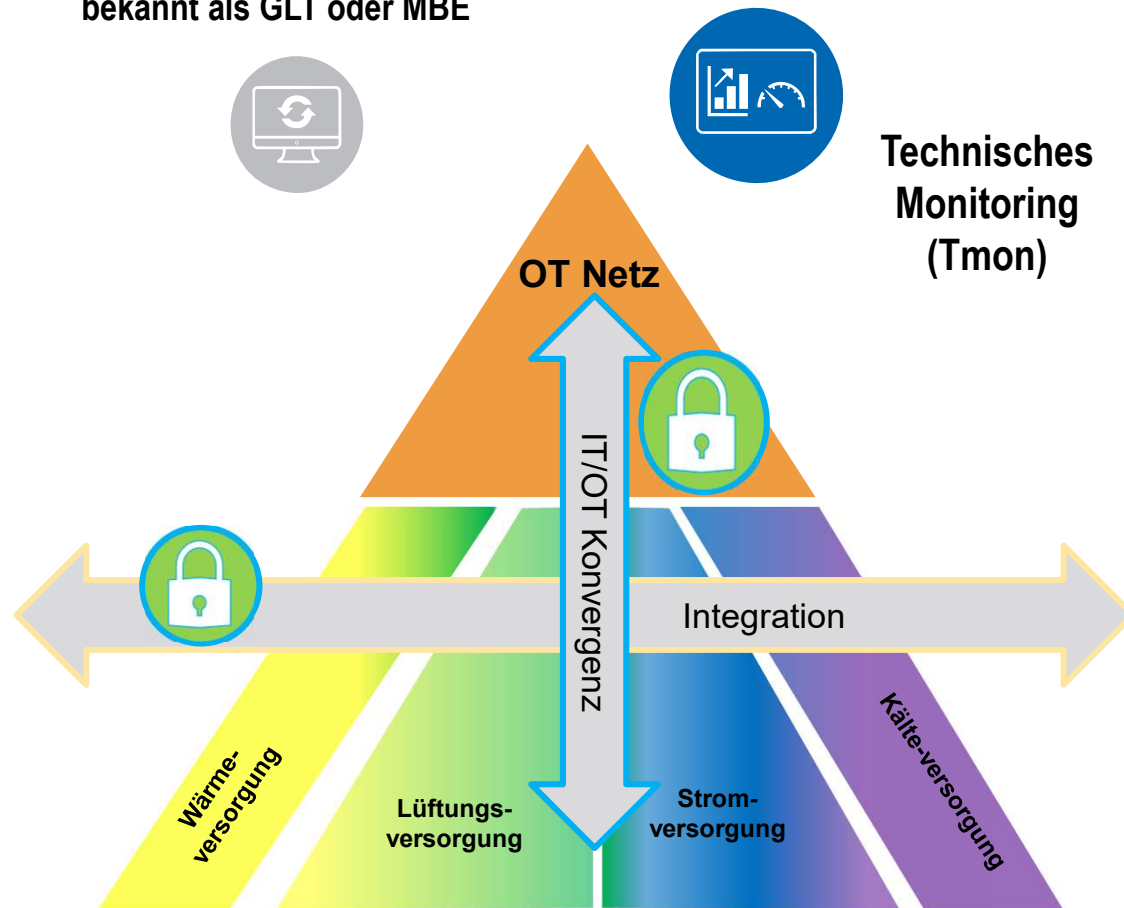
Ein Problem in heutigen Gebäuden ist die Ausführung der verschiedenen Gewerke.

Obwohl letztendlich alle dasselbe Netzwerk nutzen wollen, findet oft so gut wie keine Abstimmung statt.

Dies wird mit dem IoT und der entsprechend geforderten IT/OT-Sicherheit nicht mehr möglich sein.

Integrierte Gebäude - Smart Buildings

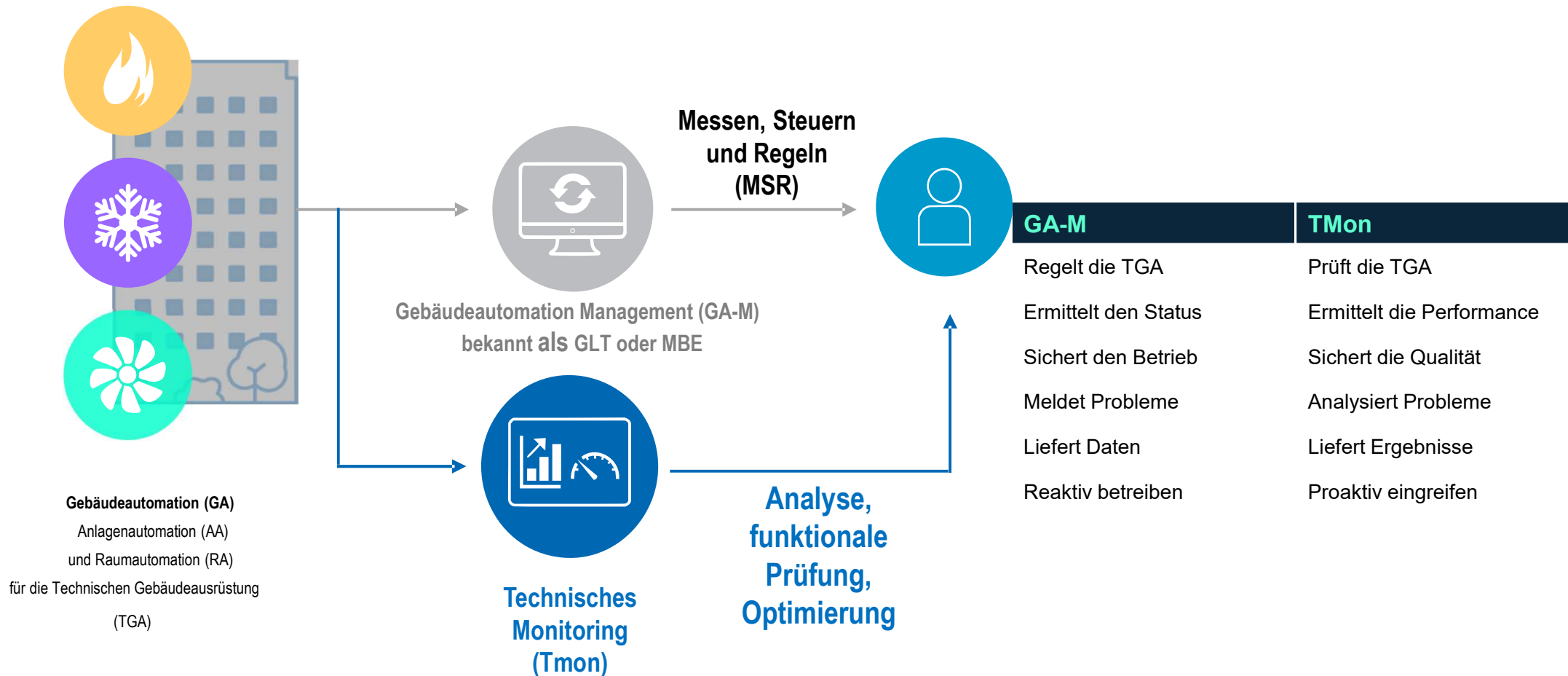
Gebäudeautomation Management (GA-M)
bekannt als GLT oder MBE



Nur mit einer gemeinsamen Planung und abgestimmten Ausführung wird das smarte Gebäude auch Realität werden.

Die benötigten gemeinsamen Dienste werden bereits in der (Bedarfs-) **Planung** frühzeitig beschrieben, **integriert**, spezifiziert und teilweise sogar schon in die entsprechenden Standards eingearbeitet.

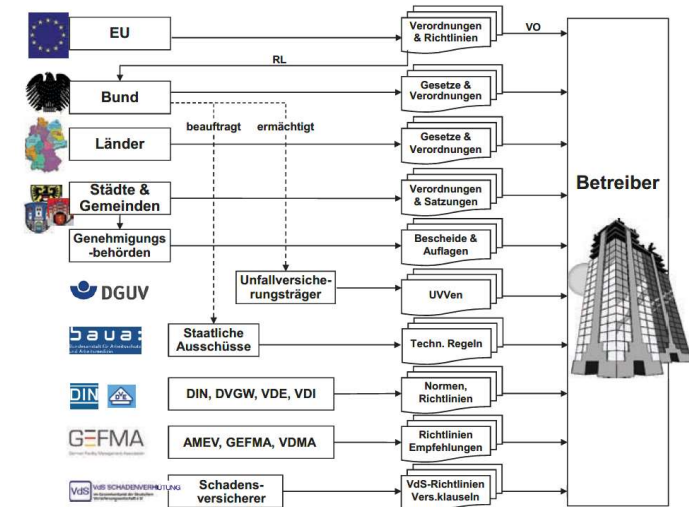
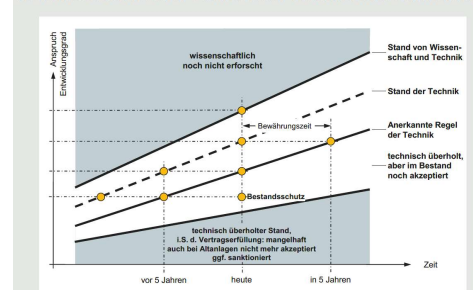
Gebäudeautomation Management (GA-M) vs. Technisches Monitoring (Tmon)



Aktuelle gesetzliche und normative Rahmenbedingungen im Kontext von Gebäudeautomation und Technischem Monitoring

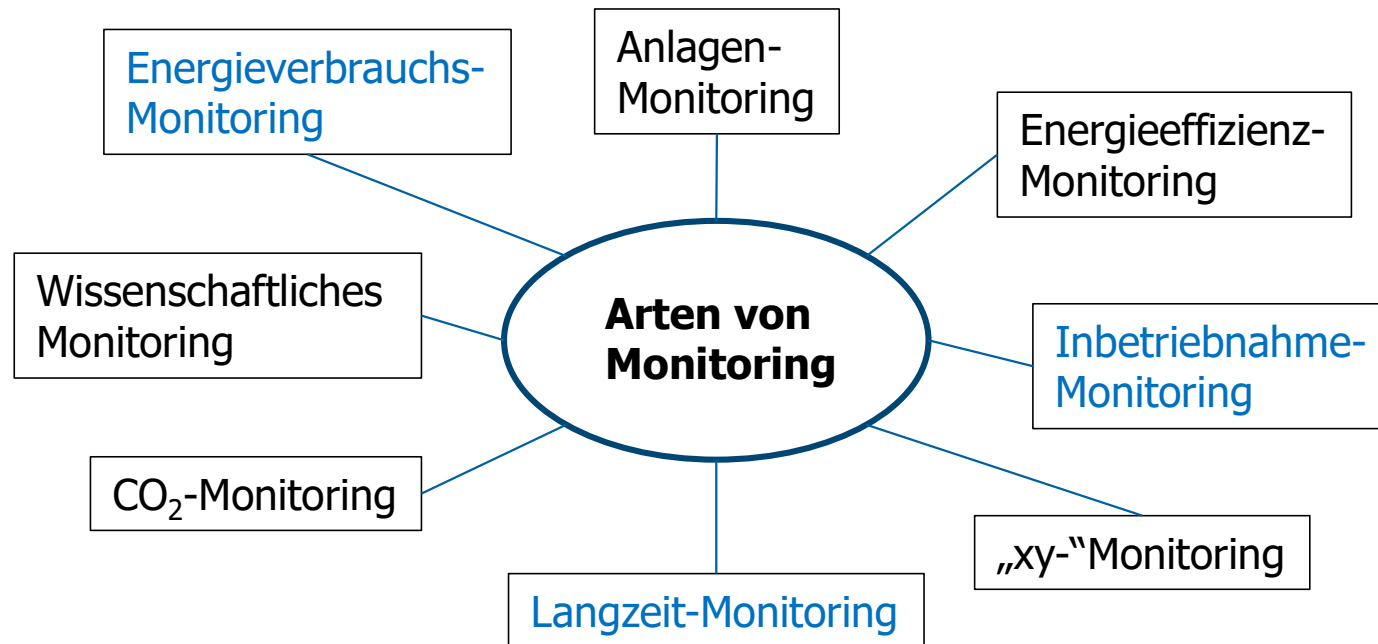
- Aktuell in Überarbeitung: VDI 6041 Technisches Monitoring und AMEV Empfehlung T-Mon
- Novelliertes Gebäudeenergiegesetz (GEG), ab 1. Januar 2024
- Energy Performance Directive of Buildings (EPBD) 2024/127, ab 24. April 2024 bzw. 8. Mai 2024
- DIN EN ISO 52120 (als Nachfolge der DIN EN 15232), ab Februar 2025
- Energiewirtschaftsgesetz (§14a) – Integration steuerbarer Verbrauchseinrichtungen, ab 1. Januar 2024
- EU-Energieeffizienzrichtlinie, (September 2023)
- Energieeffizienzgesetz (EnEfG) (November 2023)

Technikklauseln unter Einfluss der technischen Entwicklung



Quelle: „Masterplan Unternehmer- und Betreiberverantwortung im FM“
Ulrich Glauche, Rödl & Partner GbR

■ Wichtig: Art und Umfang des Technischen Monitorings (T-Mon) definieren



Daher wichtig Art und Umfang an Monitoring definieren für:

- Ziele und Aufgaben
- Wege, Werkzeuge, Umsetzung
- Anwender-Zielgruppe

-> Checkliste / Lastenheft !

-> Teil der Bedarfsplanung !

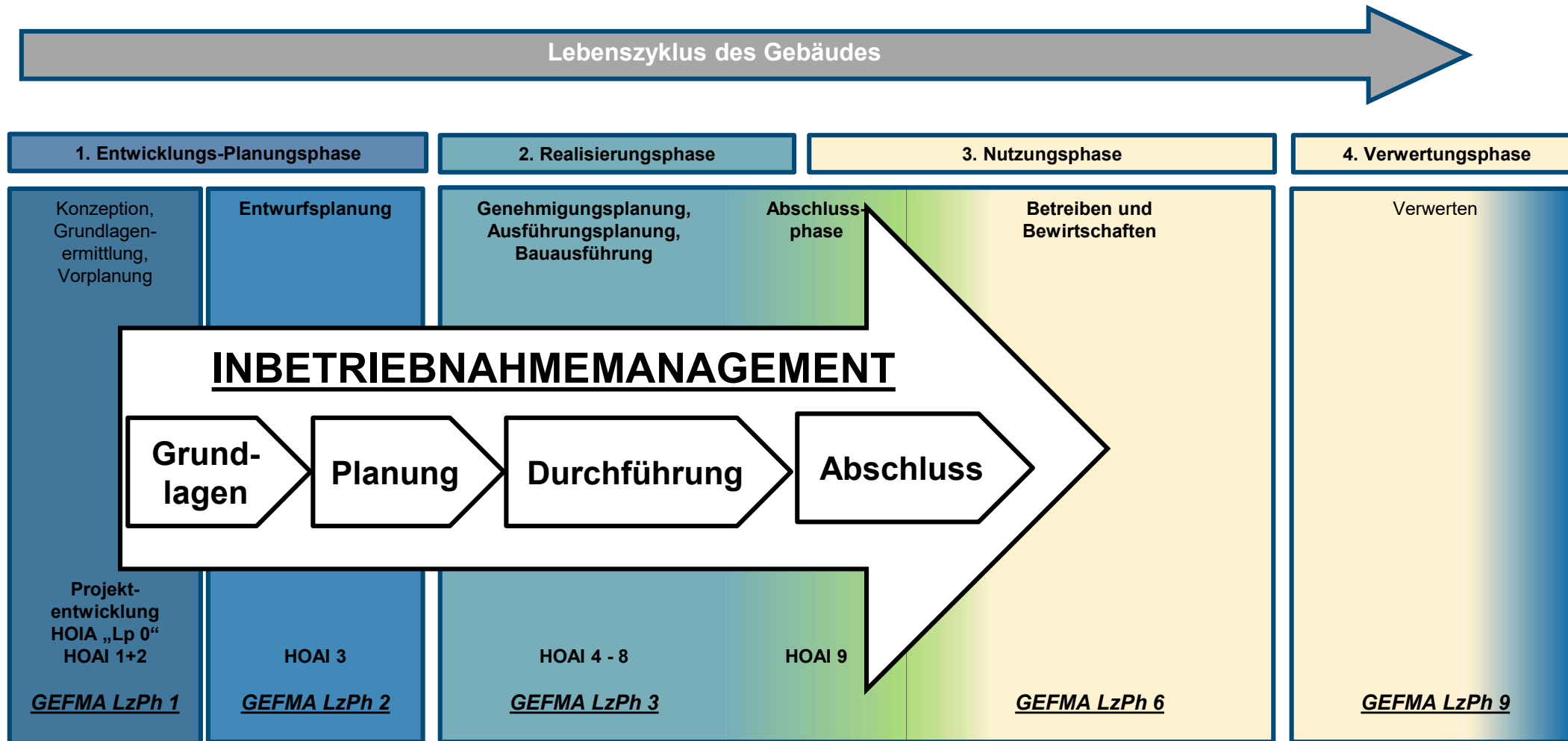
(s. z.B. DIN 18205, VDI 3814-Blatt 2.1, VDI 6041, AMEV Empfehlung)

- Seite 10



Planung als integraler Ansatz im Lebenszyklus

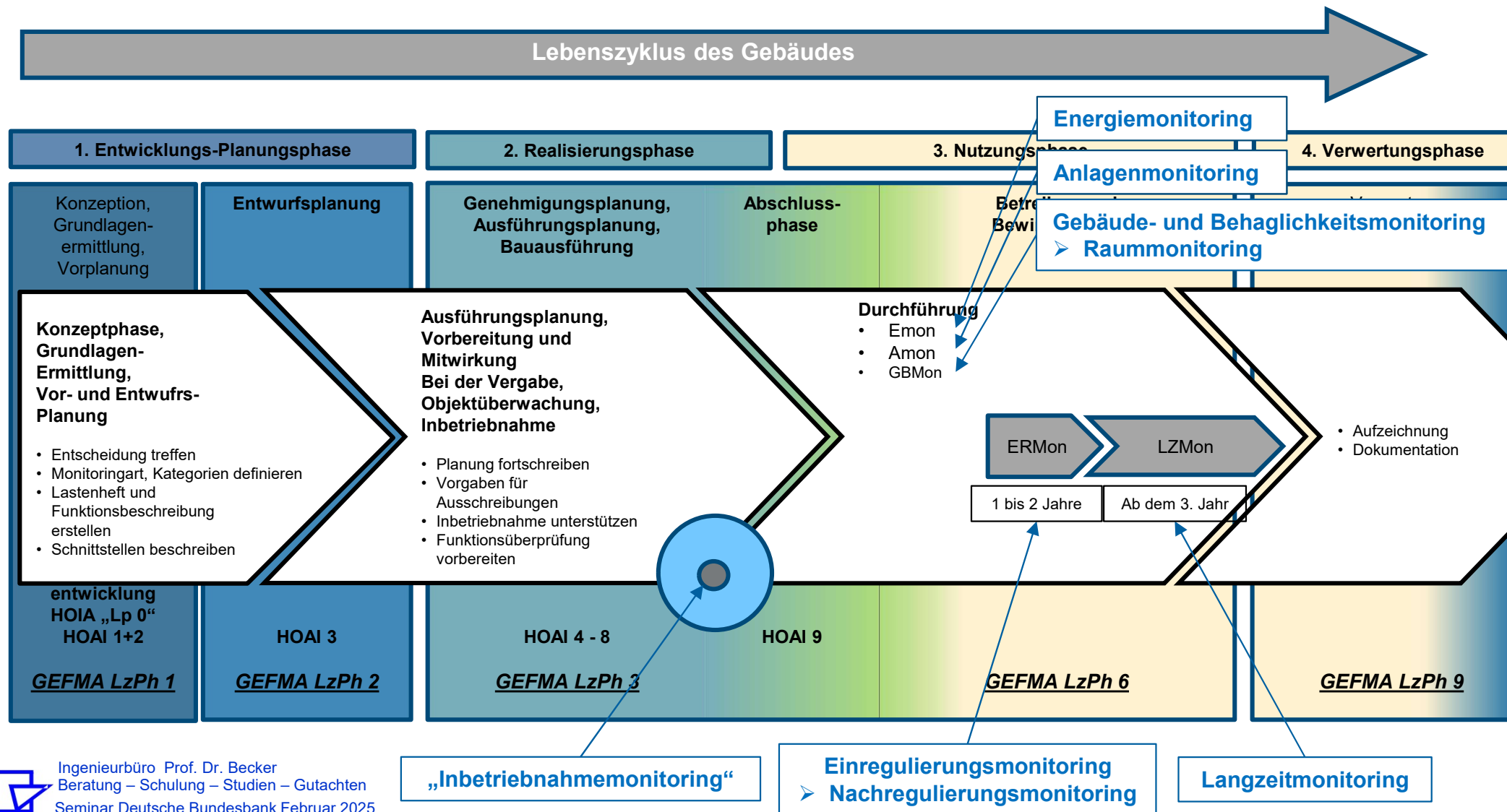
Prozess am Beispiel des Inbetriebnahmemanagements



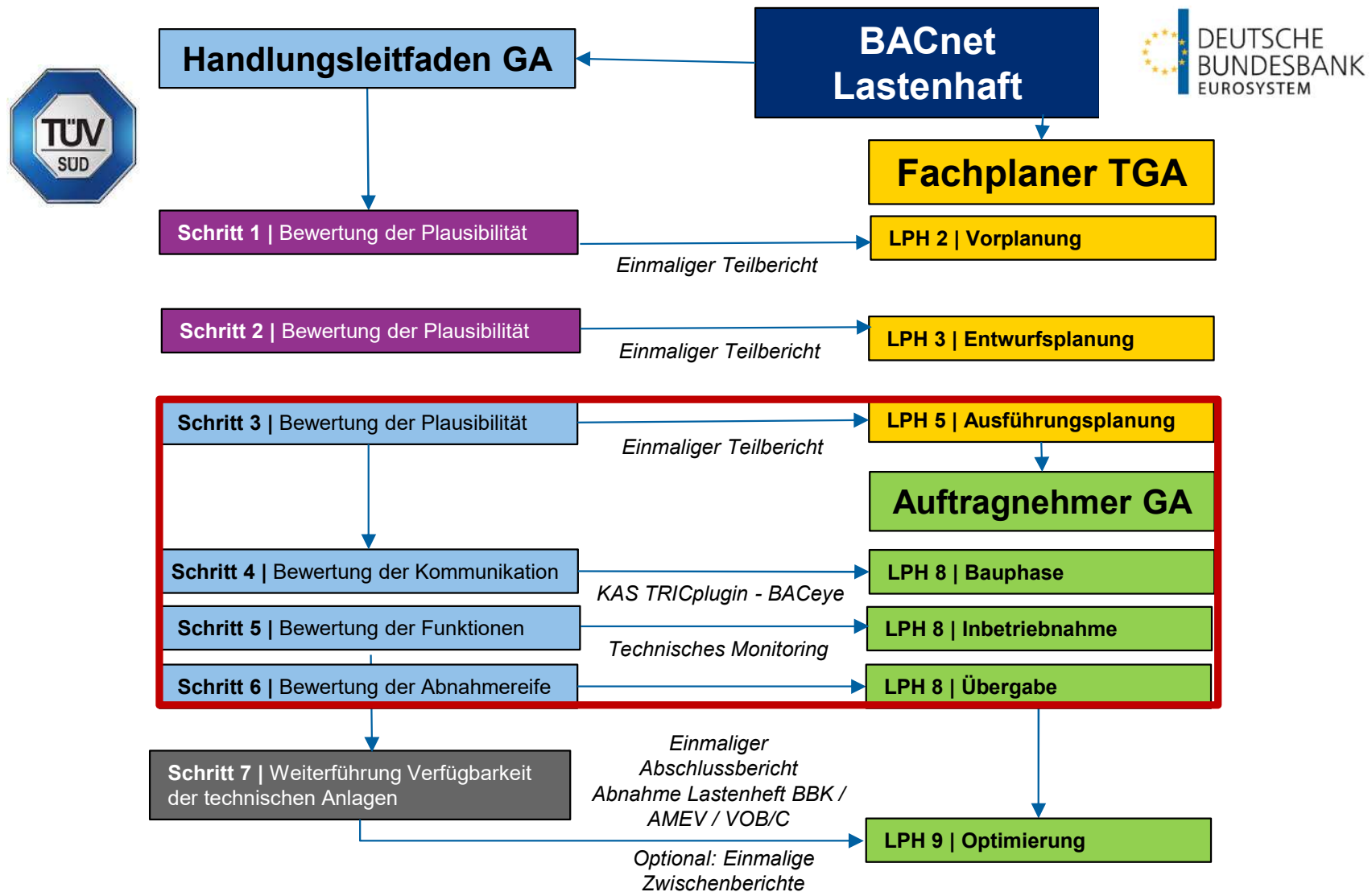
VDI 6039 Bild 4: Beispielhafte Darstellung der gewerkeübergreifenden Funktionen: zeitliche Einordnung des Inbetriebnahmemanagement

Monitoring als integraler Ansatz im Lebenszyklus

Arten und Prozess des Monitorings – Begriffe derzeit in Überarbeitung !

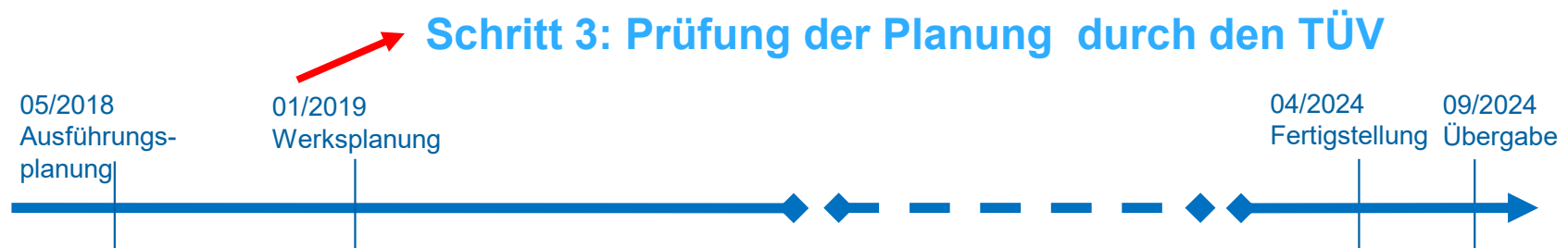
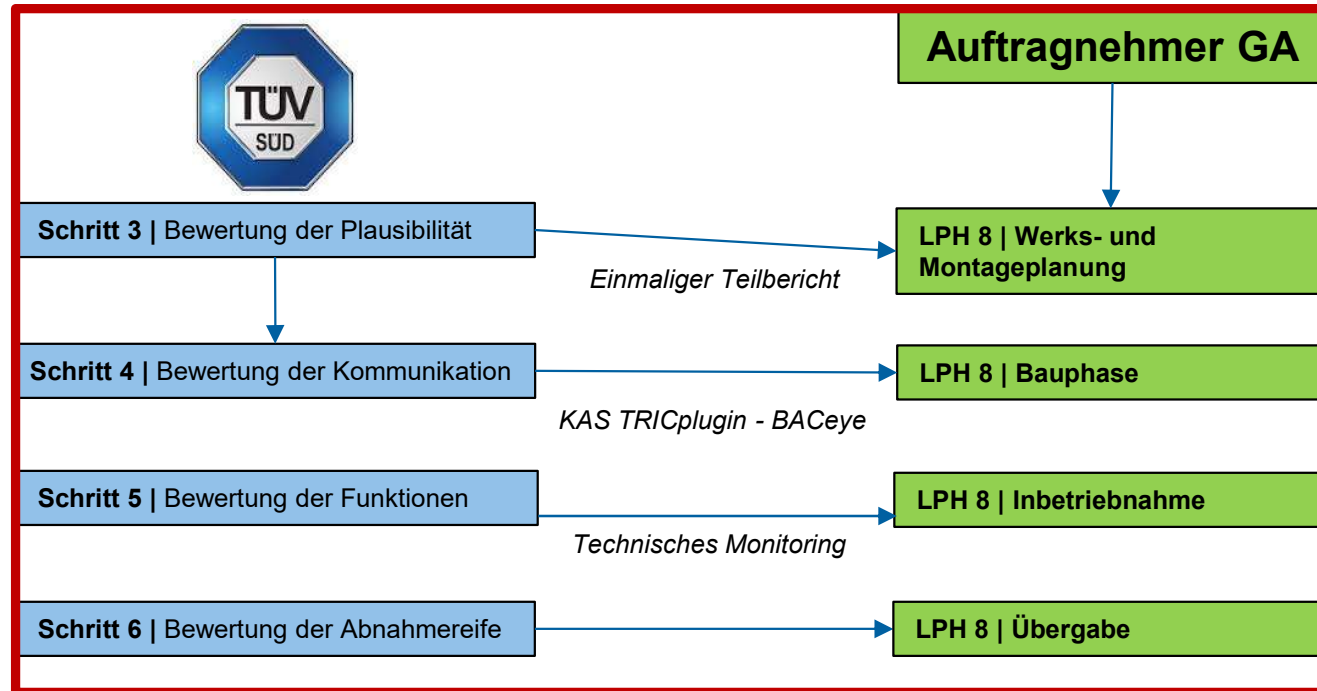


Der TÜV empfiehlt ebenfalls für Qualitätskontrolle in allen Planungsstufen (hier Referenzraum gemäß Lastenheft) ein baubegleitendes Monitoring.



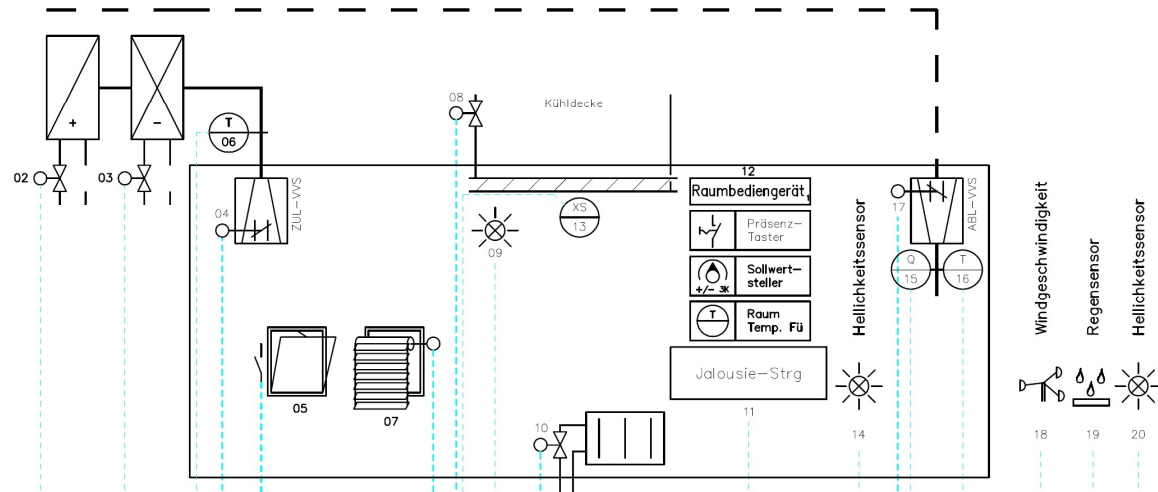
2018 Haben wir mit einem Pilotprojekt in Mainz begonnen

Ziel: Qualitätskontrolle in allen Planungsstufen (hier Referenzraum gemäß Lastenheft)



2019 Musterraum Mainz

Werks und Montageplanung



➤ Erstellung der Werk- und Montageplanung durch ausführende Firma

➤ Prüfen und Freigabe der Werk- und Montageplanung (Planer / TÜV)



2019 Aufbau des 1. Musterraums 1.25

Auszüge Prüfergebnis des TÜV bei Inbetriebnahme

Erste Tests im Musterraum 1.25 führten zu folgendem Ergebnis:

- Medien (Heizung u. Kaltwasser) stehen zu diesem Zeitpunkt nicht noch nicht zur Verfügung
- Funktionen können nur eingeschränkt geprüft werden
- Prüfung von Regeparametern, Einstellungen, Zeitverhalten ist nicht möglich
- Die Angaben in der Funktionsbeschreibung sind widersprüchlich
- Es wurden z. B.:
 - unterschiedliche KAS verwendet
 - unterschiedliche Angaben zu Datenpunkten
 - Abweichende Betriebsmeldungen

➤ **Referenzraum von der ausführenden Firma erstellt**



Auszug Prüfprotokoll TÜV 6/2019 :

Musterraum Mainz: Lastenheft /-Pflichtenheft – Funktionsbeschreibung



Bearbeiter: ELL
Datum: 09.05.2018
Projekt:
01072017BEM

Funktionsbeschreibung Raumautomation
Deutsche Bundesbank



Für alle Stellantriebe muss eine Konfiguration der Ausgangssignale möglich sein:

- 3-Punktantriebe mit einstellbarer Motorlaufzeit für Sonnenschutz
- stetige Ansteuerung mit Spannung zwischen 0-10V DC für Ventilator und Ventile

Die Raumklimaregelung umfasst die folgenden Raumautomationsfunktionen gemäß VDI 3813-2, die - wenn nicht anders erwähnt - funktionaler Bestandteil des gewählten Funktionsprofils werden:

6.1. Energieniveau-Auswahl (mit Start-Optimierung)

Die Änderung des Energieniveaus dient der Anpassung der Energieabgabe an die tatsächliche Nutzung eines Raums. Somit variieren die Sollwerte (siehe Funktion Sollwertermittlung) je nach Nutzungsart und evtl. weiteren Rahmenbedingungen. Folgende Energieniveaus mit individuellen Sollwerten für den Heiz- bzw. Kühlbetrieb sind vorzusehen:

- Komfortniveau ("COMFORT")
- Standby ("PRE COMFORT")
- Erhaltung ("ECONOMY")

Die jeweils geltenden Sollwerte werden über Parameter verwaltet und gestatten so eine zunehmende Spreizung der Neutralzone (siehe Sollwertermittlung). Zur Bestimmung des Energieniveaus werden folgende Eingaben und Zeitprogramme ausgewertet:

a) zentrales Zeitprogramm der Gebäudenutzung:

Projekt: Sanierung Dienstgebäude Mainz
Kunde: Deutsche Bundesbank
Auftragsnr.: C-27263/18006-1-100
Zeichnungsnr.: WAT_FB_484-X-X-X-EZR_M&R



Funktionsbeschreibung Raum Muster EZR

2.2 Steuerung

2.2.1 Betriebsarten

Die Betriebsart des Raumes wird über einen 4-stufigen fiktiven Anlagenbefehl dargestellt. Der Zustand dieses Anlagenbefehls wird am Raumbediengerät angezeigt. Die Betriebsart kann über ein Globales Zeit- oder Kalenderprogramm auf eine bestimmte Betriebsart eingestellt werden. Die übergeordnet eingestellte Betriebsart wird mit Priorität 16 auf den Anlagenbefehl geschrieben. Der Anlagenbefehl kann von der GLT mit Priorität 8 übersteuert werden, soll der Anlagenbefehl wieder vor Ort oder übergeordnet verändert werden, ist der Anlagenbefehl von der GLT mit „NULL“ wieder freizugeben.

Die Adressen lauten:

+501EZ33_RB001801K01

Betriebsart (Anlagenbefehl)

Der Anlagenbefehl hat folgende Betriebsarten:

- 1 Aus
- 2 Gebäudeschutz
- 3 Economy
- 4 Pre-Komfort
- 5 Komfort

Der Anlagenbefehl (Betriebsart) als solches hat keinen Einfluss auf die Bedienung und Ansteuerung bei höheren Prioritäten bzgl. Sonnenschutz und Beleuchtung.

Auszug Prüfprotokoll TÜV 6/2019 :

Musterraum Mainz: Lastenheft /-Pflichtenheft – Funktionsbeschreibung



- **Prüfbare** GA - Funktionen

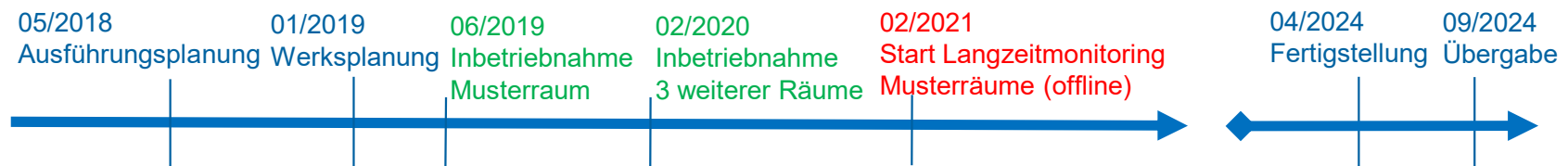
Raum 4.65 - gesamter Prüfzeitraum



- Die Betriebsgüte in der obigen Grafik gibt für jeden Tag an, wie viel Prozent die Anlage gemäß der Spezifikation am entsprechenden Tag ihre Funktionen erfüllt hat.
- Der Wert sollte bei **> 80%** liegen.

2021 Langzeitmonitoring bereits getesteter Räume Beispiel Raum 4.65 und 4.74

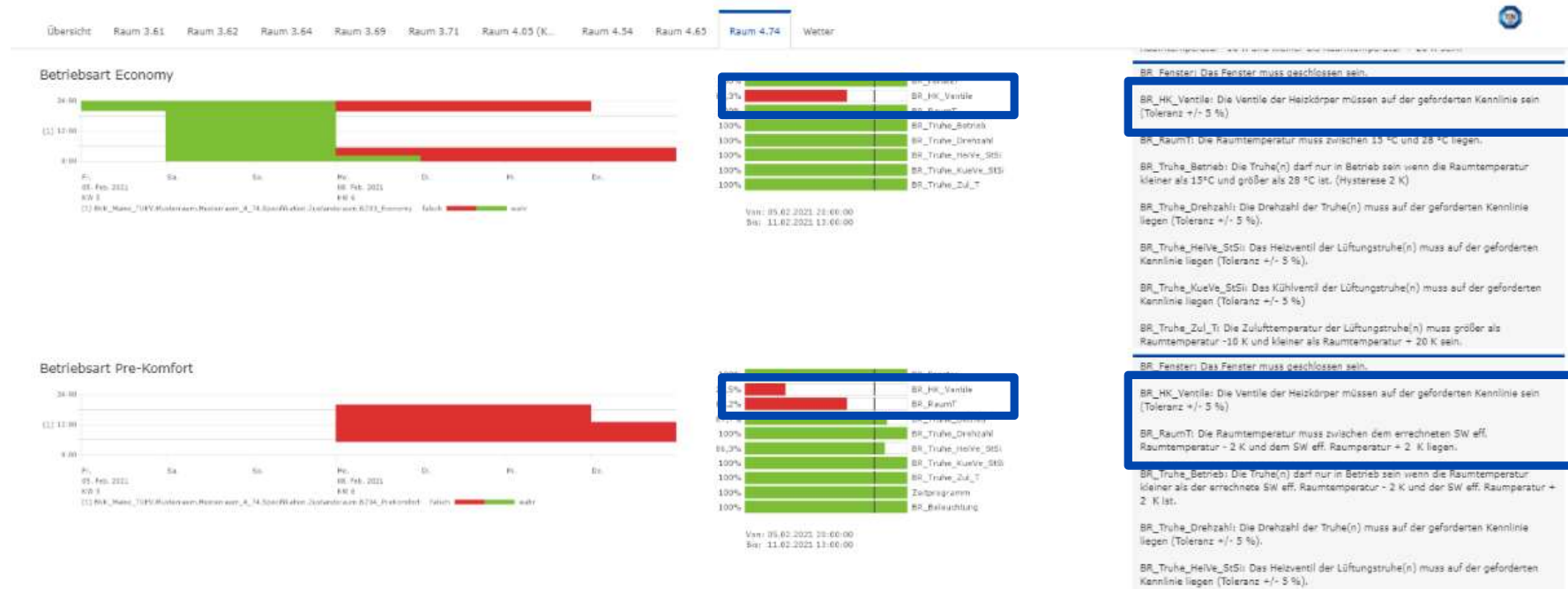
- Das Langzeitmonitoring bereits getesteter Räume zeigte auf, dass die Sollwertvorgaben im Heiz- und Kühlbetrieb nicht eingehalten werden
- Eine der Ursachen sind die Heiz- und Kühlventile (siehe nachfolgende Folien)
- Die hier aufgetretenen Probleme zeigen deutlich, dass die GA nicht alle hydraulischen Probleme lösen kann
- Eine Integrationsplanung mit eindeutigen Vorgaben an Fachgewerke bezüglich der Feldgeräte ist notwendig, wie z. B.:
 - Regelqualität, Parameter und Öffnungszeiten der Ventile, fehlende Rückmeldungen
 - Fehlender hydraulischer Abgleich
 - Überdimensionierte Pumpen
 - Unzureichender Regelbereich der FU's z. B. nur zwischen 60% und 100% statt 30% bis 100%
 - Messwertabweichungen von Zählern im Teillastbetrieb



Auszug Langzeitmonitoring 2021 : Einzelraumregelung – Raum 4.74



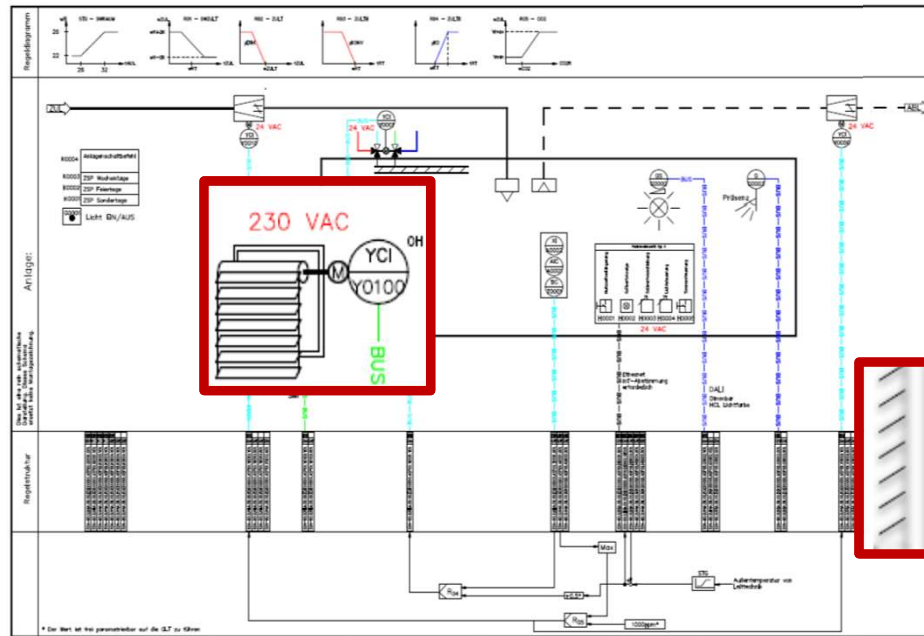
Beginn der Prüfung 6/2019



Erfüllung der Vorgaben zu **80%** in 2021

TMon | Raumautomation HV Mainz

Einzelraumregelung – Raum 4.74



Sonnenschutz
(Höhe, Winkel)

Die zur Bewertung definierten Daten aus dem Gewerk Elektro (Beleuchtung/Jalousie) und Zuordnung zu den Wetterstationen müssen ebenfalls zur Verfügung gestellt werden.

Raumtyp „Büro komplex“
Stand: 20. August 2020

KG 300 – Baukonstruktionen

A Sonnenschutz

- ☐ Sonnen- und Blendschutz mit variabler Lamellenstellung in allen relevanten Fenstern
- ☐ anfordernde Koffertes
- ☐ Windstabilität und Betrieb mindestens bis Windstärke 7
- ☐ Verriegelung- und Verriegelungssteuerung
- ☐ Sonnen- Lamelleneinstellung gemäß Sonnenstandsrechnung, um jeweils das Optimum an Durchlässigkeit und Blendschutz bzw. Kühlungseinsparung zu erreichen
- ☐ Wintern: Solare Gewinne haben Vorrang vor Blendschutz
- ☐ Sonnenschutz muss bei Alarmmeldungen im Gebäude hochfahren, um die Sicht auf und den Zugang zu den Fenstern freizugeben

KG 400 – Technische Anlagen

Benötigte Datenpunkte

	Einheit
☐ Raumlufttemperatur	°C
☐ Raumluftfeuchte	%
☐ Raumluftqualität / CO ₂ -Konzentration	ppm
☐ Präsenzmeldung	0/1
☐ Helligkeit	lx
☐ Raumsolltemperatur berechnet	°C
☐ Betriebsmeldung RLT	0/1
☐ Stellung VVR Abluft	m ³ /h
☐ Stellung VVR Zuluft	m ³ /h
☐ Stellung Ventil Heizkörper	%
☐ Position Sonnenschutz	%
☐ Lamellenwinkel Sonnenschutz	°
☐ Meldung Fensteröffnung	0/1
☐ Zuluft-Temperatur	°C
☐ Abluft-Temperatur	°C

Wetterstation:

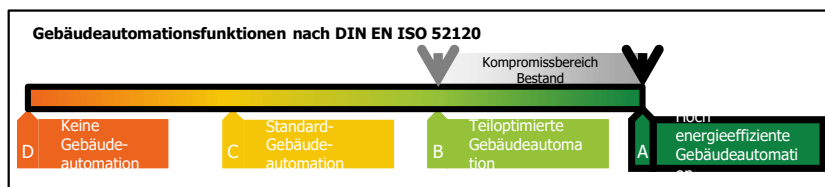
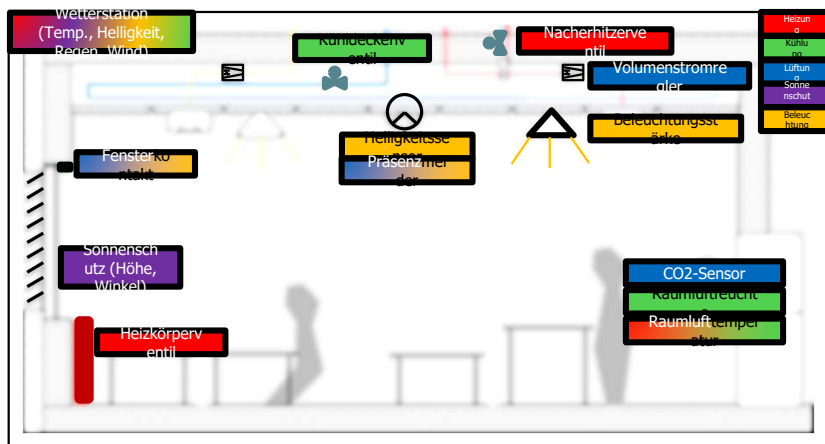
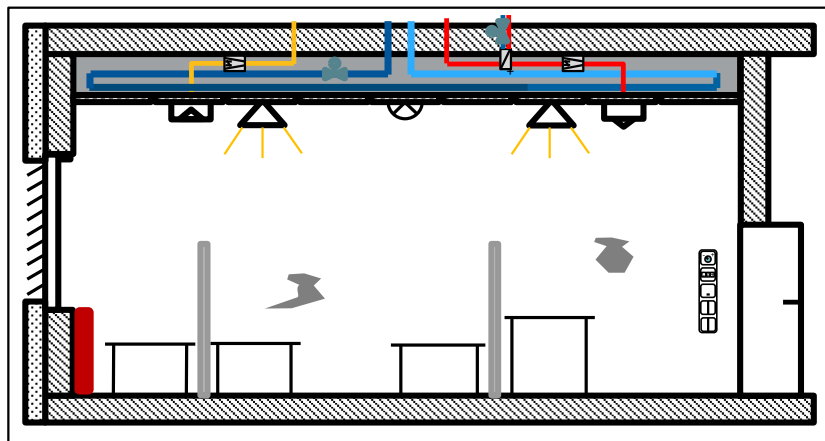
- ☐ Außenlufttemperatur
- ☐ Windgeschwindigkeit
- ☐ Regensensor
- ☐ Helligkeit

Die Erfahrungen aus dem Musterraum und die damit verbundenen die Standardisierung der Funktionen waren wurden Basis für das **Forschungsprojekt** Raumautomation

Aus dem Musterraum 2019 Mainz wurde 2024 Forschungsprojekt Raumautomationsraumtyp „Büro komplex“

Stand: 13.02.2024

☐ Checkbox / Pflicht ☐ Option



KG 300 – Baukonstruktionen

A Sonnenschutz

- ☐ Sonnen- und Blendschutz mit variabler Lamellenstellung an allen relevanten Fassaden:
 - ☐ außenliegende Raffstores
 - ☐ außenliegende Jalousien
- ☐ Windstabilität und Betrieb mindestens bis Windstärke 7
- ☐ Vereisungs- und Windschutzsteuerung
- ☐ Sommer: Lamellennachführung gemäß Sonnenstandsberechnung, um jeweils das Optimum an Durchsehbarkeit und Blendschutz bzw. Kühllastverringerung zu erreichen
- ☐ Winter: Solare Gewinne haben Vorrang vor Blendschutz
- ☐ Sonnenschutz muss bei Alarmmeldungen im Gebäude hochfahren, um die Sicht auf und den Zugang zu den Fenstern freizugeben

KG 400 – Technische Anlagen

B Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Plattenradiatoren und per Zuluft
- ☐ Deckung der Kühllast per Sonnenschutz, passiver Kühldecke und per Zuluft

C Raumluftechnik

- ☐ Versorgung durch zentrale Lüftungsanlage
- ☐ Raumweise Regelung des Luftvolumenstroms über VVR in Abhängigkeit von der Raumluftqualität (CO₂-Sensor), Möglichkeit zur zeitweisen manuellen Übersteuerung
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren
- ☐ CO₂-Sensor im Abluftkanal
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb

D Beleuchtung

- ☐ Beleuchtung mit LED-Leuchten:
 - ☐ präsenzgesteuert
 - ☐ tageslichtabhängig gedimmt in Abhängigkeit vom Sonnenschutz
- ☐ Mindest-Beleuchtungsstärke von 500 lx gemäß ASR 3.4
- ☐ Komplexe Beleuchtungssteuerung mit Lichtfarbe (HCL-Regelung)

E Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Kabel- und Anschlussverteilung:
 - ☐ Hohlraumboden mit Bodentanks in regelmäßigen Abständen mit Strom- und Netzwerkanschlüssen
 - ☐ Kabelführung, Strom- und Netzwerkanschlüsse in umlaufenden Brüstungskäufen
 - ☐ Integration in Möbel

F Gebäudeautomation

- ☐ DALI-Protokoll für die Lichtsteuerung, ansonsten BACnet
- ☐ Ansteuerung Sonnenschutz:
 - ☐ einfach: Zweipunktsteuerung (hoch, runter)

- ☐ komplex: SMI-Protokoll
- ☐ Sollwertvorgabe entsprechend der vier Energieniveaus: Komfort (Nutzung), Bereitschaft (vor Nutzung), Absenk (Nachts und Urlaubszeit) und Gebäudeschutz
- ☐ Zeitprogramm- und präsenzgesteuerter Betrieb der Raumklimatisierung
- ☐ Präsenzerfassung per Präsenzmelder und Präsenztaster
- ☐ Sollwertschiebung zur Sommerkompensation ab 27 °C Außenlufttemperatur bis zu 26 °C Raumlufttemperatur
- ☐ Löschung manueller Übersteuerungen nach 30 min ohne Präsenzmeldung im Raum
- ☐ Bei Fensteröffnung Deaktivierung der Lüftungsfunktion und Schließung des Kühldeckenventils
- ☐ Taupunktüberwachung der Kühldecken
- ☐ Auskühlschutz des Raums
- ☐ Verknüpfung mit den jeweiligen Zentralanlagen, die den Raum versorgen (Lüftungsanlage, Wärmeerzeuger, Heizkreis, Kälteerzeuger, Kühlkreis, ...), um Betriebsführung und Monitoring zu unterstützen; Darstellung auf MBE und im Regelschema
- ☐ Dokumentation der zugehörigen Brandschutzklappen je Raum
- ☐ Dokumentation der zugeordneten Wetterstation und des entsprechenden Fassaden-Windwächters
- ☐ **Mindest-Datenpunktfumfang für Steuerung, Regelung und Monitoring auf nächster Seite**

Manuelle Raumbedienung:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab)
- ☐ Lichttaster (Ein, Aus, heller, dunkler), ggf. mehrere Gruppen
- ☐ Lüftung (Ein, Aus, Volumenstrom erhöhen / verringern, Automatik)
- ☐ Raumtemperatur (Sollwertsteller ± 3 °C)
- ☐ Präsenztaster (Ein, Aus)
- ☐ Beauftragung eines unabhängigen Dritten zur Durchführung eines technischen Monitorings nach AMEV-Empfehlung 158

KG 610 – Ausstattung

- ☐ Höhenverstellbare Schreibtische und ergonomische Bürostühle
- ☐ Aufbewahrungsmöbel sind mit dem Nutzer abzustimmen
- ☐ individuell regelbarer Blendschutz, sofern erforderlich

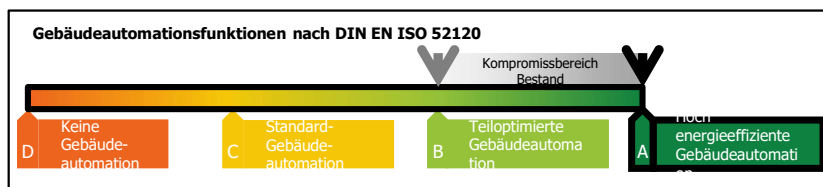
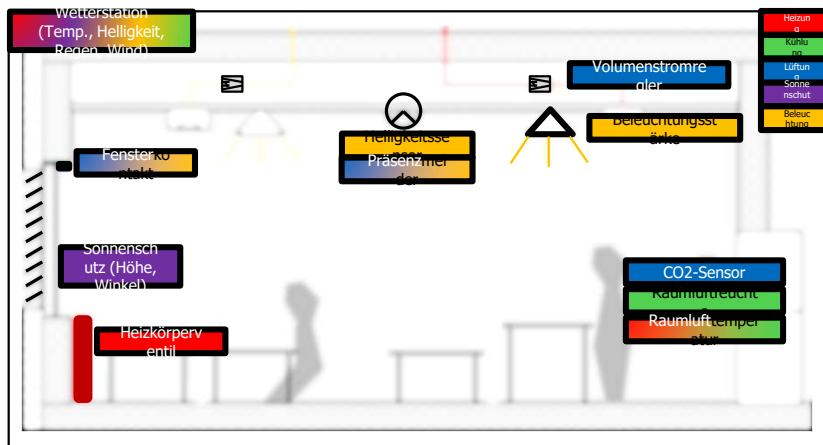
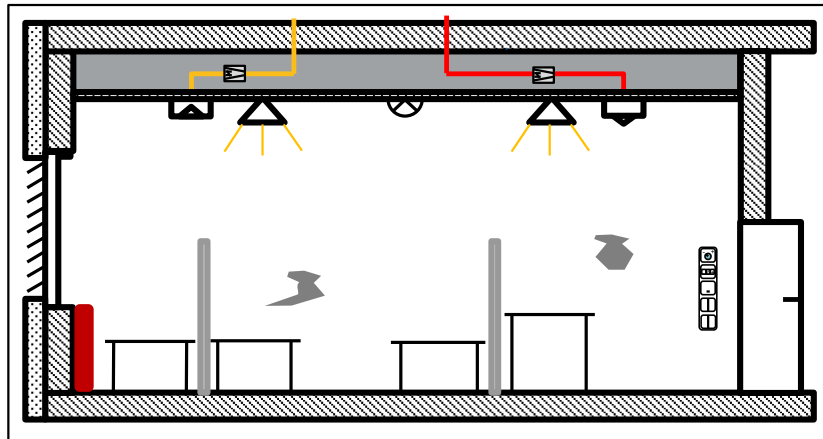
komplexMesswert / InputSollwert / Virtueller

Muster-KAS: 504-90.441.PBA.01.01.U1-0 708. **MUV01-LTS01-GF01**.U1-0 708

KAS BKK (Stelle 31-46)	Abkürzung	Beschreibung	Einheit
RLTxx-TPSxx-MWxx	Abl_T	Ablufttemperatur	°C
RLTxx-VVRxx-SMxx	Abl_VVR_Stg	Variablel Volumenstromregler Abluft	%
RLTxx-VVRxx-RMxx	Abl_VVR_V5	Variablel Volumenstromregler Volumenstrom	m³/h
RAUxx-RBGxx-IFxx	Anforderung_Lueftung	Nutzeranforderung Lüftung	-
WSTxx-HELxx-MWxx	Aul_Hel	Außenhelligkeit	lux
WSTxx-HELxx-GDxx	Aul_Hel_GW_max	Außenhelligkeit Grenzwert max	lux
WSTxx-HELxx-GLxx	Aul_Hel_GW_min	Außenhelligkeit Grenzwert min	lux
WSTxx-TPSxx-MWxx	Aul_T	Außenlufttemperatur	°C
RAUxx-JALxx-GUxx	Aul_T_GW_Frost	Grenzwert für Frostschutz Jalousie	°C
RAUxx-LSKxx-BMxx	Bel_BM	Beleuchtung Betriebsmeldung	-
RAUxx-LSKxx-SMxx	Bel_Stg	Beleuchtung Stellung/ Dimmstufe	%
RAUxx-BSKxx-SMxx	BSK_Stg	Brandschutzklappe Stellung	-
RAUxx-FKAxx-SMxx	F_Kon	Fensterkontakt	-
RAUxx-HELxx-MWxx	Hel	Helligkeit	lux
RAUxx-HELxx-BSxx	Hel_SW	Helligkeit Sollwert	lux
WVTxx-PMHxx-BMxx	Hzg_Pu_BM	Pumpe Heizung Betriebsmeldung	-
RAUxx-VNTxx-SMxx	Hzg_Ve_Stg	Ventilstellung Heizung	%
RAUxx-SWVxx-SWxx	Jal_Pos_SW_St	Jalousie Position Sollwertsteller	%
RAUxx-JALxx-SMxx	Jal_Pos_Stg	Jalousie Position Meldung	%
RAUxx-SWVxx-SWxx	Jal_Winkel_SW_St	Jalousie Lammelenwinkel Sollwertsteller	°
RAUxx-JALxx-SMxx	Jal_Winkel_Stg	Jalousie Lammelle Meldung	°
RAUxx-VNTxx-SMxx	KD_Ve_Stg	Ventilstellung Kühldiele	%
RAUxx-LEHxx-SMxx	LE_Stg	Lufterhitzer Stellung	%
RAUxx-PRMxx-PRxx	Praes_M	Präsenzmelder	-
RAUxx-PRMxx-PRxx	Praes_manuell	Präsenzschalter manuell / Betriebszeitverlängerung	-
KAVxx-PMKxx-BMxx	Pu_K_BM	Pumpe Kälte Betriebsmeldung	-
RLTxx-ANSxx-BMxx	RLT_BM	RLT Anlage Betriebsmeldung	-
RLTxx-KUExx-SMxx	RLT_LK_Stg	Luftkühler Stellung	-
RLTxx-TPSxx-MWxx	RLT_Zul_T	Zulufttemperatur	°C
RAUxx-LQSxx-MWxx	Ral_CO2	CO2-Konzentration	ppm
RAUxx-LQSxx-SWxx	Ral_CO2_SW	CO2-Konzentration Sollwert	ppm
RAUxx-TPSxx-MWxx	Ral_T	Raumlufttemperatur	°C
RAUxx-ERRxx-SWxx	Ral_T_H_SW	Heiz-Sollwert	°C
RAUxx-ERRxx-SWxx	Ral_T_K_SW	Kühl-Sollwert	°C
RAUxx-ERRxx-BSxx	Ral_T_SW	Raumlufttemperatur SW	°C
RAUxx-SWVxx-SWxx	Ral_T_SW_St	Temperatur Sollwertsteller	K
RAUxx-RFSxx-MWxx	Ral_rf	Raumluftfeuchte	%
RAUxx-RFSxx-SWxx	Ral_rf_SW	Raumluftfeuchte Sollwert	%
WSTxx-RGSxx-BMxx	Regensensor_Meldung	Regenmeldung	-
RAUxx-SOMxx-MWxx	Schallpegel	Schalldruckpegel im Raum	dB
KAVxx-TPWxx-SMxx	Tau	Taupunktwärmer	-
RAUxx-UKWxx-BMxx	ULK_BM	Umluftkühler Betriebsmeldung	-
RAUxx-UKWxx-SMxx	ULK_Ve_Stg	Luftkühler Stellung	%
RAUxx-UKWxx-MWxx	ULK_Zul_T	Umluftkühler Zulufttemperatur	°C
WSTxx-ANMxx-SWxx	Windgeschw_GW_max	Grenzwert für Schutzfunktion Jalousie	m/s
WSTxx-ANMxx-MWxx	Windgeschwindigkeit	Aktuelle Windgeschwindigkeit	m/s
RAUxx-VASxx-4Fxx	Z1	Zustandsindikator / Raumbedenant	-
RLTxx-TPSxx-MWxx	Zul_T	Zulufttemperatur	°C
RLTxx-VVRxx-SMxx	Zul_VVR_Stg	Variablel Volumenstromregler Zuluft	-
RLTxx-VVRxx-RMxx	Zul_VVR_V5	Variablel Volumenstromregler Zuluft Volumenstrom	m³/h

Raumtyp „Büro mittel“

Stand: 13.02.2024



☐ Checkbox / Pflicht ☐ Option

KG 300 – Baukonstruktionen

A Sonnenschutz

- ☐ Sonnen- und Blendschutz mit variabler Lamellenstellung an allen relevanten Fassaden:
 - ☐ außenliegende Raffstores
 - ☐ außenliegende Jalousien
- ☐ Windstabilität und Betrieb mindestens bis Windstärke 7
- ☐ Vereisungs- und Windschutzsteuerung
- ☐ Sommer: Lamellennachführung gemäß Sonnenstandsberechnung, um jeweils das Optimum an Durchsehbarkeit und Blendschutz bzw. Kühllastverringern zu erreichen
- ☐ Winter: Solare Gewinne haben Vorrang vor Blendschutz
- ☐ Sonnenschutz muss bei Alarmmeldungen im Gebäude hochfahren, um die Sicht auf und den Zugang zu den Fenstern freizugeben

KG 400 – Technische Anlagen

B Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Plattenradiatoren und per Zuluft
- ☐ Deckung der Kühllast per Sonnenschutz und per Zuluft

C Raumluftechnik

- ☐ Versorgung durch zentrale Lüftungsanlage
- ☐ Raumweise Regelung des Luftvolumenstroms über VVR in Abhängigkeit von der Raumlufthausqualität (CO₂-Sensor), Möglichkeit zur zeitweisen manuellen Übersteuerung
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren
- ☐ CO₂-Sensor im Abluftkanal
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb

D Beleuchtung

- ☐ Beleuchtung mit LED-Leuchten:
 - ☐ präsenzgesteuert
 - ☐ tageslichtabhängig gedimmt in Abhängigkeit vom Sonnenschutz
- ☐ Mindest-Beleuchtungsstärke von 500 lx gemäß ASR 3.4
- ☐ Komplexe Beleuchtungssteuerung mit Lichtfarbe (HCL-Regelung)

E Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Kabel- und Anschlussverteilung:
 - ☐ Hohlraumboden mit Bodentanks in regelmäßigen Abständen mit Strom- und Netzwerkanschlüssen
 - ☐ Kabelführung, Strom- und Netzwerkanschlüsse in umlaufenden Brüstungskäufen
 - ☐ Integration in Möbel

F Gebäudeautomation

- ☐ DALI-Protokoll für die Lichtsteuerung, ansonsten BACnet
- ☐ Ansteuerung Sonnenschutz:
 - ☐ einfach: Zweipunktsteuerung (hoch, runter)
 - ☐ komplex: SMI-Protokoll

- ☐ Sollwertvorgabe entsprechend der vier Energieniveaus: Komfort (Nutzung), Bereitschaft (vor Nutzung), Absenken (Nachts und Urlaubszeit) und Gebäudeschutz
- ☐ Zeitprogramm- und präsenzgesteuerter Betrieb der Raumklimatisierung
- ☐ Präsenzerfassung per Präsenzmelder und Präsenztaster
- ☐ Sollwertschiebung zur Sommerkompensation ab 27 °C Außenlufttemperatur bis zu 26 °C Raumlufttemperatur
- ☐ Löschung manueller Übersteuerungen nach 30 min ohne Präsenzmeldung im Raum
- ☐ Bei Fensteröffnung Deaktivierung der Lüftungsfunktion
- ☐ Auskühlschutz des Raums
- ☐ Verknüpfung mit den jeweiligen Zentralanlagen, die den Raum versorgen (Lüftungsanlage, Wärmeerzeuger, Heizkreis, Kälteerzeuger, Kühlkreis, ...), um Betriebsführung und Monitoring zu unterstützen; Darstellung auf MBE und im Regelschema
- ☐ Dokumentation der zugehörigen Brandschutzklappen je Raum
- ☐ Dokumentation der zugeordneten Wetterstation und des entsprechenden Fassaden-Windwächters
- ☐ **Mindest-Datenpunktfumfang für Steuerung, Regelung und Monitoring auf nächster Seite**

Manuelle Raumbedingung:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab)
- ☐ Lichttaster (Ein, Aus, heller, dunkler), ggf. mehrere Gruppen
- ☐ Lüftung (Ein, Aus, Volumenstrom erhöhen / verringern, Automatik)
- ☐ Raumtemperatur (Sollwertsteller ± 3 °C)
- ☐ Präsenztaster (Ein, Aus)

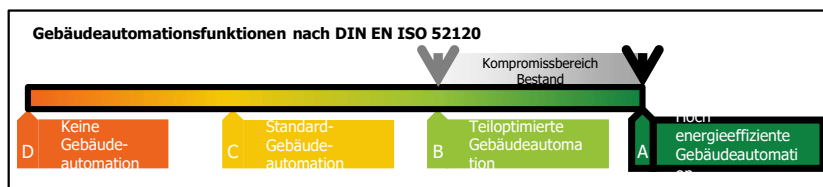
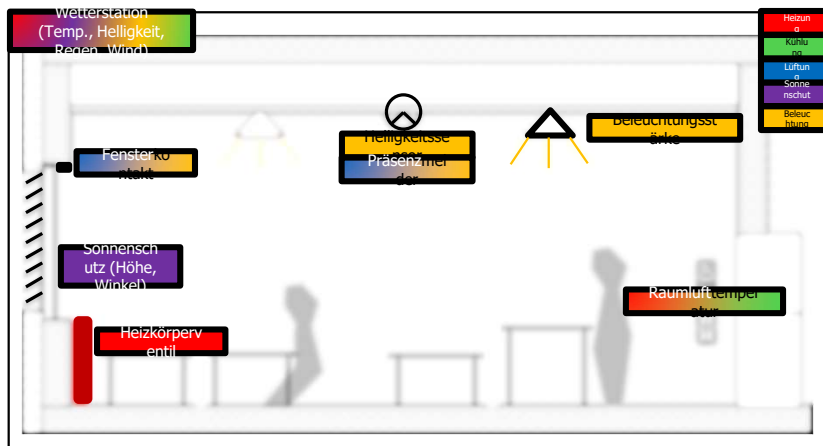
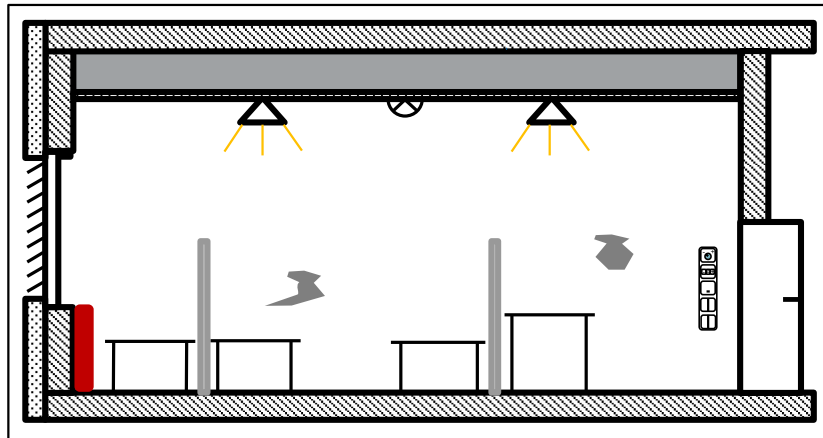
- ☐ Beauftragung eines unabhängigen Dritten zur Durchführung eines technischen Monitorings nach AMEV-Empfehlung 158

KG 610 – Ausstattung

- ☐ Höhenverstellbare Schreibtische und ergonomische Bürostühle
- ☐ Aufbewahrungsmöbel sind mit dem Nutzer abzustimmen
- ☐ individuell regelbarer Blendschutz, sofern erforderlich

Raumtyp „Büro minimal“

Stand: 13.02.2024



☐ Checkbox / Pflicht ☐ Option

KG 300 – Baukonstruktionen

A Sonnenschutz

- ☐ Sonnen- und Blendschutz mit variabler Lamellenstellung an allen relevanten Fassaden:
 - ☐ außenliegende Raffstores
 - ☐ außenliegende Jalousien
- ☐ Windstabilität und Betrieb mindestens bis Windstärke 7
- ☐ Vereisungs- und Windschutzsteuerung
- ☐ Sommer: Lamellennachführung gemäß Sonnenstandsberechnung, um jeweils das Optimum an Durchsehbarkeit und Blendschutz bzw. Kühllastverringerung zu erreichen
- ☐ Winter: Solare Gewinne haben Vorrang vor Blendschutz
- ☐ Sonnenschutz muss bei Alarmmeldungen im Gebäude hochfahren, um die Sicht auf und den Zugang zu den Fenstern freizugeben

KG 400 – Technische Anlagen

B Heizung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Plattenradiatoren
- ☐ Verringerung der Kühllast per Sonnenschutz, keine aktive oder passive Kühlmöglichkeit
- ☐ Verriegelung bei Fensteröffnung

C Raumlufttechnik

- ☐ Fensterlüftung, keine mechanische Lüftung
- ☐ Fensterkontakt zur Unterstützung des regelmäßigen Raumluftwechsels

D Beleuchtung

- ☐ Beleuchtung mit LED-Leuchten:
 - ☐ präsenzgesteuert
 - ☐ tageslichtabhängig gedimmt in Abhängigkeit vom Sonnenschutz
- ☐ Mindest-Beleuchtungsstärke von 500 lx gemäß ASR 3.4

E Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Kabel- und Anschlussverteilung:
 - ☐ Hohlraumboden mit Bodentanks in regelmäßigen Abständen mit Strom- und Netzwerkanschlüssen
 - ☐ Kabelführung, Strom- und Netzwerkanschlüsse in umlaufenden Brüstungskanälen
 - ☐ Integration in Möbel

F Gebäudeautomation

- ☐ DALI-Protokoll für die Lichtsteuerung, ansonsten BACnet
- ☐ Ansteuerung Sonnenschutz:
 - ☐ einfach: Zweipunktsteuerung (hoch, runter)
 - ☐ komplex: SMI-Protokoll
- ☐ Sollwertvorgabe entsprechend der vier Energieniveaus: Komfort (Nutzung), Bereitschaft (vor Nutzung), Absenken (Nachts und Urlaubszeit) und Gebäudeschutz
- ☐ Zeitprogramm- und präsenzgesteuerter Betrieb der Raumklimatisierung

- ☐ Präsenzerfassung per Präsenzmelder und Präsenztaster
- ☐ Sollwertschiebung zur Sommerkompensation ab 27 °C Außenlufttemperatur bis zu 26 °C Raumlufttemperatur
- ☐ Löschung manueller Übersteuerungen nach 30 min ohne Präsenzmeldung im Raum
- ☐ Auskühlschutz des Raums
- ☐ Verknüpfung mit den jeweiligen Zentralanlagen, die den Raum versorgen (Lüftungsanlage, Wärmeerzeuger, Heizkreis, Kälteerzeuger, Kühlkreis, ...), um Betriebsführung und Monitoring zu unterstützen; Darstellung auf MBE und im Regelschema
- ☐ Dokumentation der zugehörigen Brandschutzklappen je Raum
- ☐ Dokumentation der zugeordneten Wetterstation und des entsprechenden Fassaden-Windwächters
- ☐ **Mindest-Datenpunktfumfang für Steuerung, Regelung und Monitoring auf nächster Seite**

Manuelle Raumbedienung:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab)
- ☐ Lichttaster (Ein, Aus, heller, dunkler), ggf. mehrere Gruppen
- ☐ Raumtemperatur (Sollwertsteller ± 3 °C)
- ☐ Präsenztaster (Ein, Aus)

- ☐ Beauftragung eines unabhängigen Dritten zur Durchführung eines technischen Monitorings nach AMEV-Empfehlung 158

KG 610 – Ausstattung

- ☐ Höhenverstellbare Schreibtische und ergonomische Bürostühle
- ☐ Aufbewahrungsmöbel sind mit dem Nutzer abzustimmen
- ☐ individuell regelbarer Blendschutz, sofern erforderlich

Inbetriebnahme- und Langzeitmonitoring

Auf Grund der Ergebnisse des Musterraum Mainz wurde das Technische Monitoring (TMon) (für nachstehende Anlagen durchgeführt

Online - Funktionsscheck als Ergebnis ...



TMon und Qualitätssicherung

Wandel der Gebäudeautomation und neue Wege der Qualitätssicherung

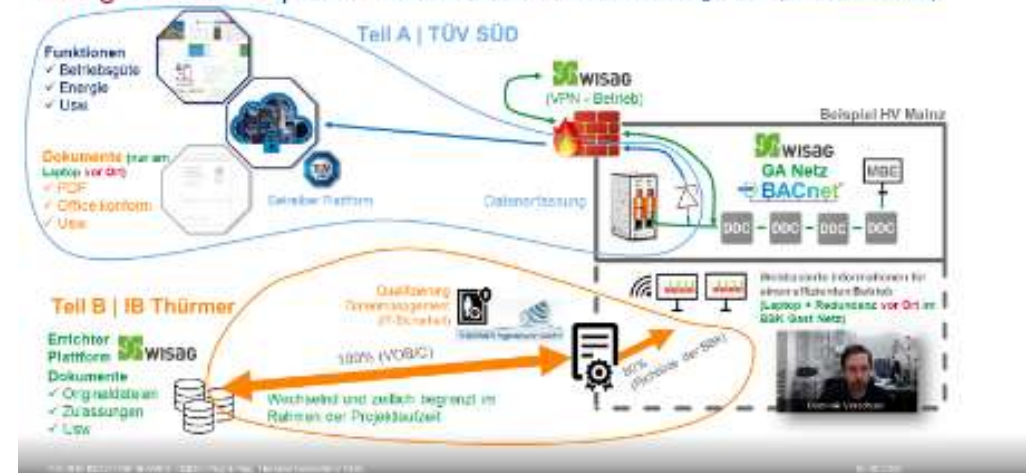
C Umsetzung Technisches Monitoring



April 2023 – Langzeitmonitoring
(Testbetrieb über Tunnel nur nach Absprache)

- Dezember 2024, start Langzeitmonitoring über „Datendiode“

Wir gehen online | BBK - Inbetriebnahme und Betreibermanagement (inkl. Dokumentation)



Aus aktuellem Anlass | IT / OT - RMP

... in Betrieb und Abgenommen

Q1 / 2024

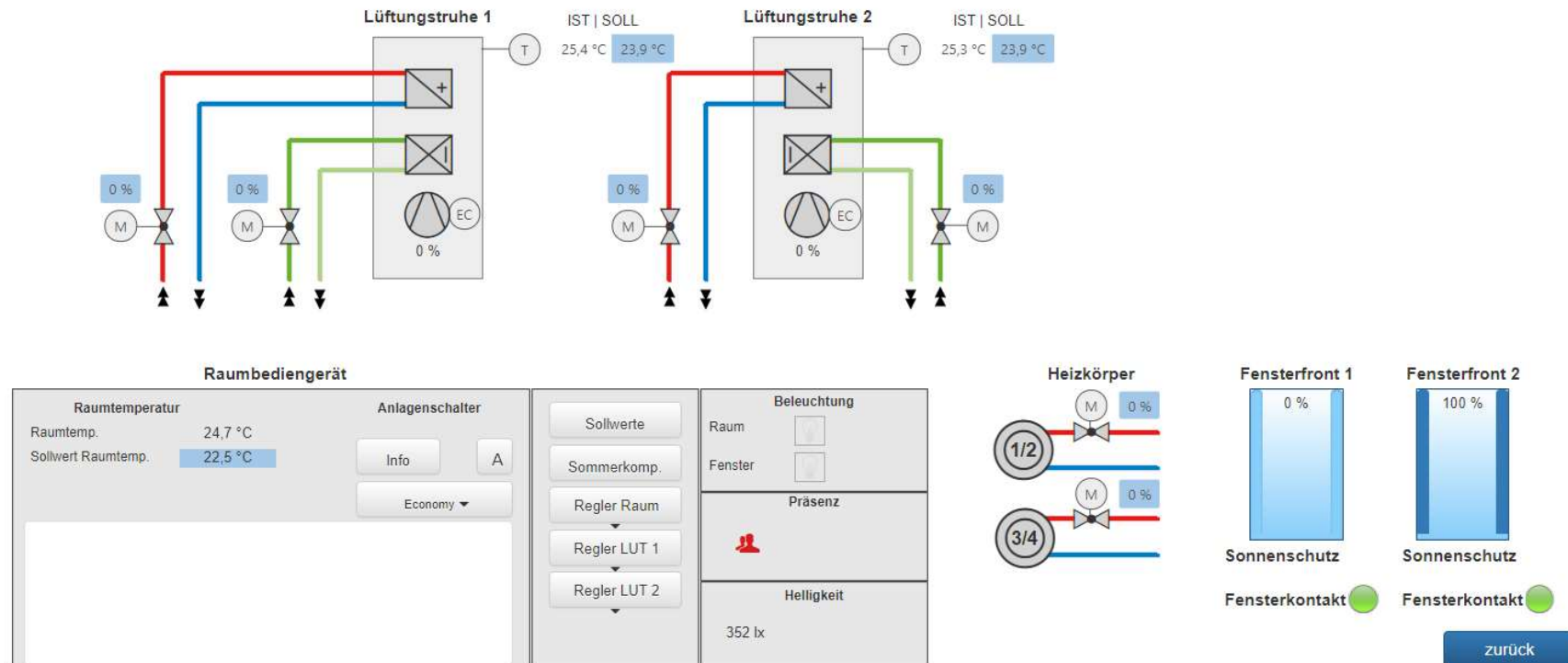


Q4 / 2024



MBE Anlagenschema vom 26. August 2025 Raum 3.71

EINZELRAUMREGELUNG / ISP +3N2 RAUM 3.71



- <https://tmon.tuvsud.com/8081/Bundesbank-hv-mainz>

Login

69

26.08.2025

13:11:32

Aktuell: Pilotprojekt zur Dekarbonisierung (Nutzung TMon)



Teil A | CO₂ Kalkulator wäre am Beispiel HV Mainz



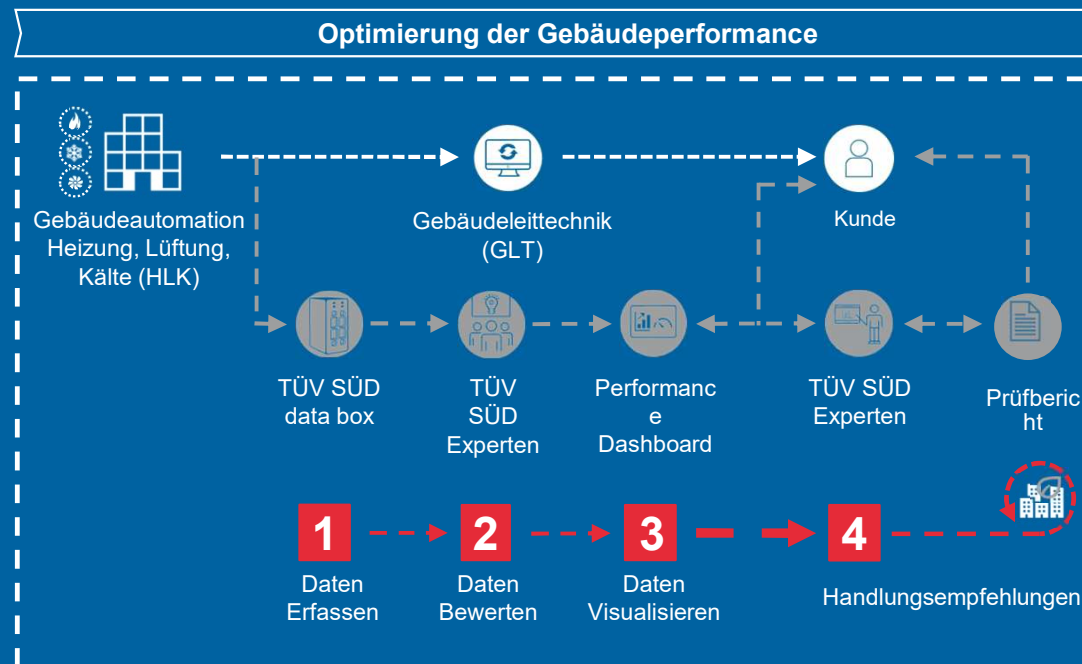
- **2023** – Grundlagen werden mehr & mehr gelegt – Mit TMon das „Schweizer Taschenmesser“ für Ihren Pfad der Dekarbonisierung (CRREM)

IT- und OT-Sicherheit nimmt immer mehr Raum ein



Technisches Monitoring zur Dekarbonisierung

Methodik



Erfolg in der Praxis



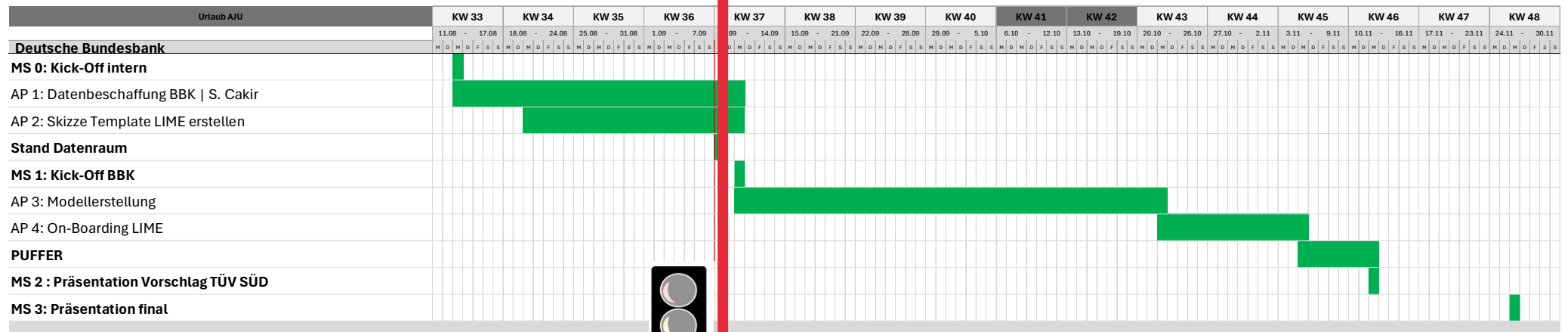
149.239

Datenpunkte alle 15 Minuten erfasst

Pilotprojekt zur Dekarbonisierung (Nutzung TMon)

Terminplan

Gebäude on-boarding und Bewertung



Status quo

Nächste Schritte

- Beschaffung der restliche Daten, besonders Bauphysik u. Nutzung
- **Kick-off Workshop**
- Planung der Besichtigung

Entwicklung weiterer Standards in der BBk



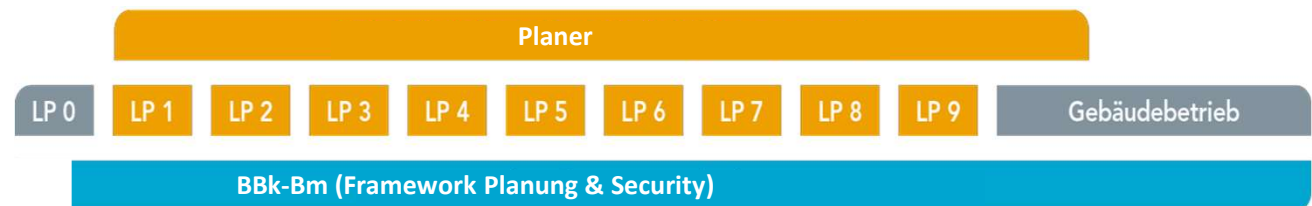
Zielverständnis

» Perspektive des Baumanagement

- ✦ **Ableitung aus erfolgreichen Projekten** (z. B. Tau5, Haupthaus, Mainz, Dortmund)
- ✦ **Bedarfsplanung abhängig von Liegenschafts-Funktion:**
 - Filiale ≠ Hauptverwaltung ≠ Zentrale
- ✦ **Verantwortung des Baumanagements:** Leistungsphasen LP0–LP9

» Erwartungen an Projektbeteiligte

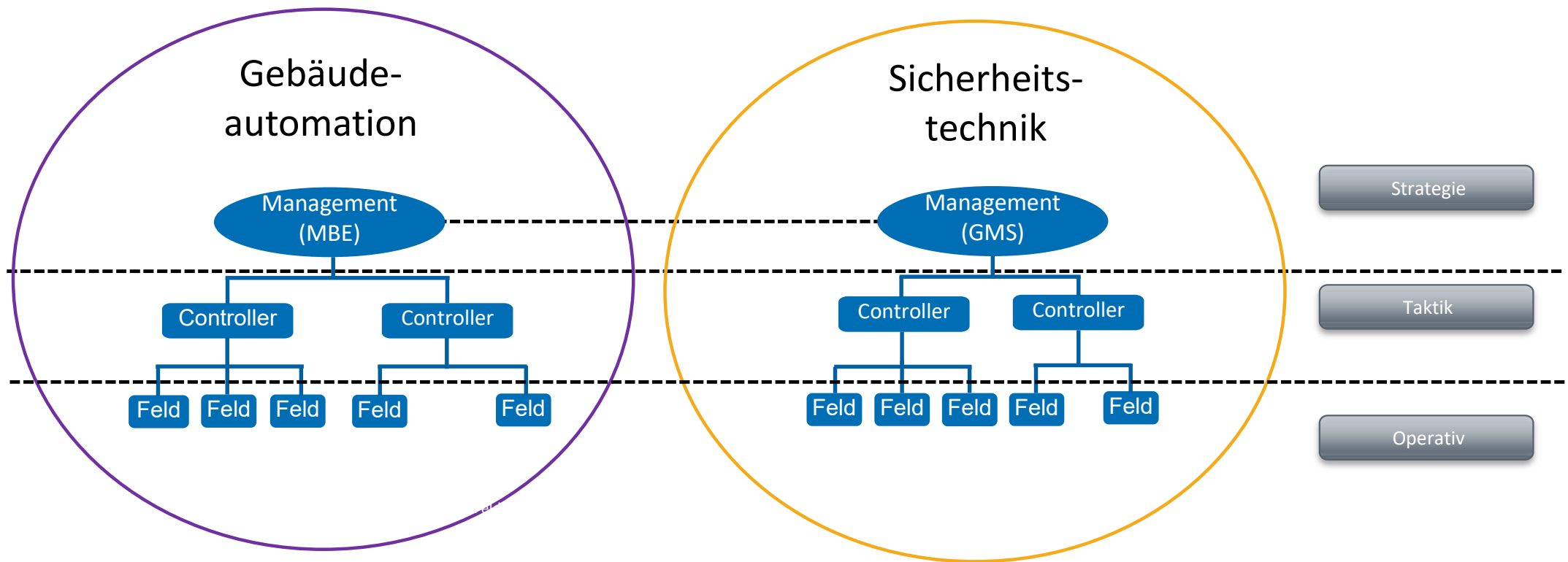
- ✦ **Strukturierung der Segmente** (GA, ELT, Sicherheit, IT/OT-SM, etc.)
- ✦ **Bedarfsplanung:**
 - Was erwartet das Baumanagement?
 - Was muss der Liegenschaftsbetreiber liefern?
- ✦ **Fachplaner:**
 - Umsetzung spezifischer Leistungspflichten
- ✦ **Betrieb (Ve):**
 - Beitrag in einzelnen LPHs (z. B. Betriebskonzept in LP3)



Quelle: Eigene Darstellung

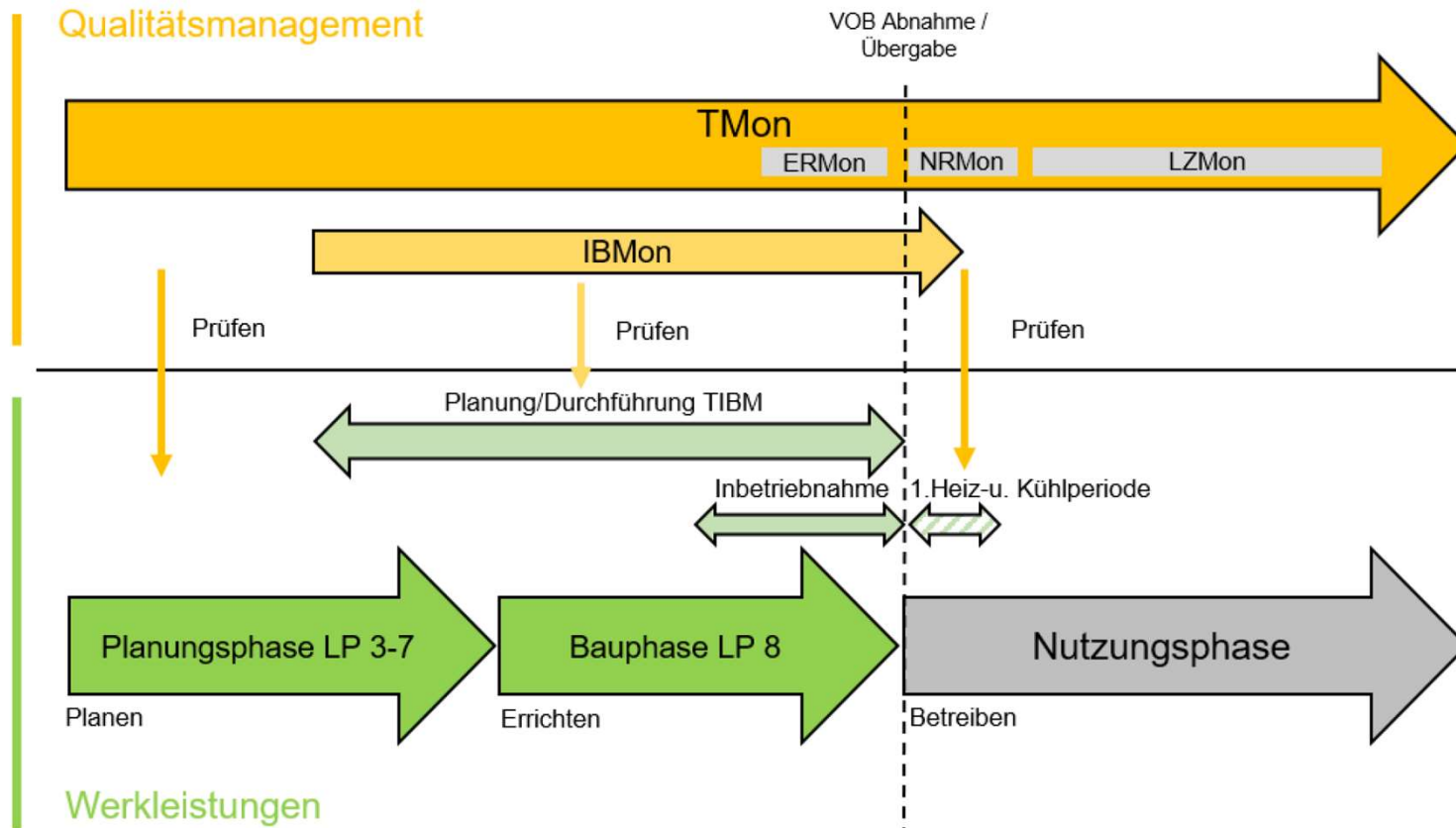
» Erfahrungsbasierte Ableitung

- ✦ **LP1–3:** Erkenntnisse aus Projektabgleich Tau5 & Haupthaus
- ✦ **LP8:** Lessons Learned aus Mainz & Dortmund



ScaleUp: Die neue AMEV 178 TMon 2025

– Klare Aufgabenverteilung: Werkleistung - Qualitätsmanagement

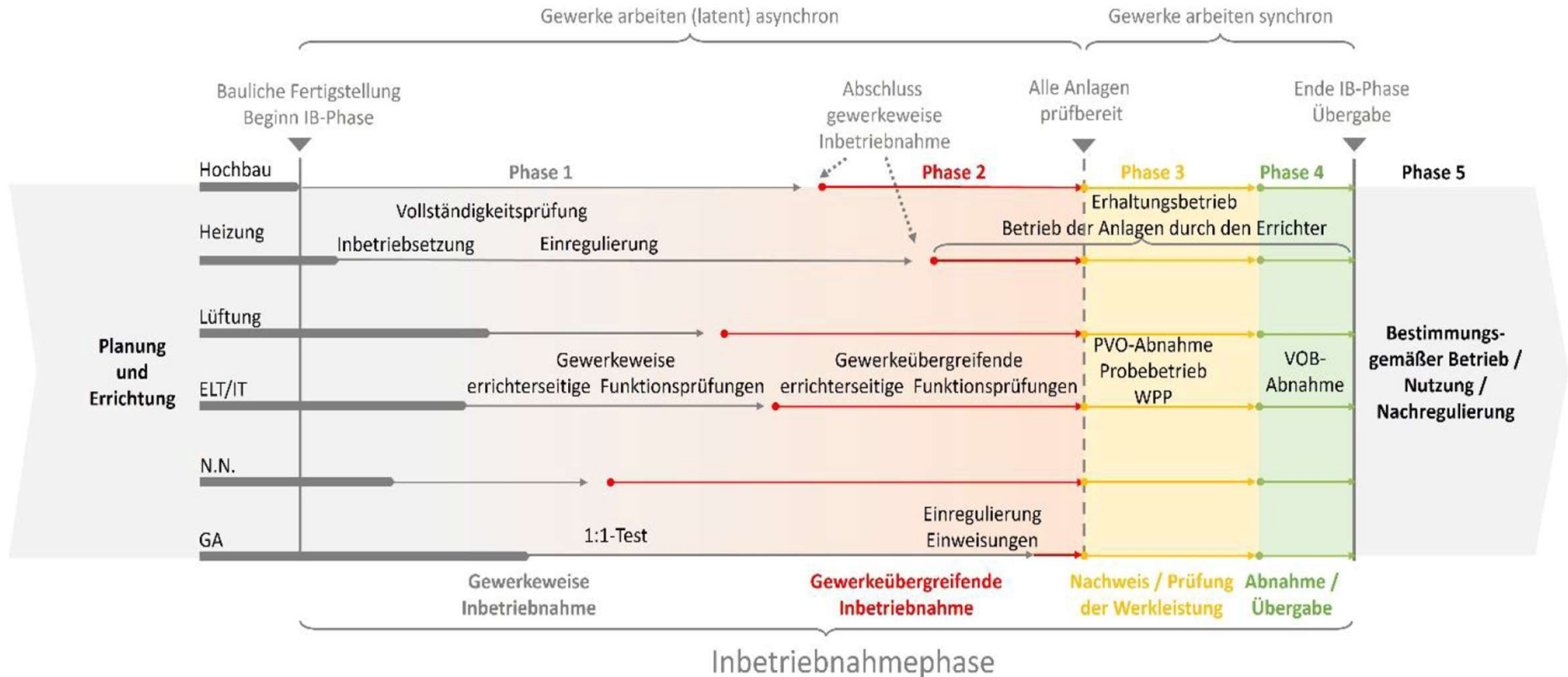


■ Qualitätsmanagement (TMon/IBMon) durch Bauherrn oder Dritten

■ Leistungsbild TIBM ist Teil der Werkleistung

Die neue AMEV 178 TMon 2025

– Phasen-Konzept für die IAÜ



Ziel: Verbesserte Inbetriebnahme und hohe Qualität der Werkleistung bei Abnahme, Übergabe und Nachregulierung

Diskussion

