

A photograph of an industrial control room with rows of grey control cabinets. Overlaid on the image are semi-transparent digital graphics: a bar chart on the left, a radar chart on the right, and a table of data. The table has columns for 'Power (W)', 'Power (VA)', 'Power (kVA)', 'Frequency (Hz)', and 'Power (kW)'.

# Power- und Prozess-Monitoring – Effizientes Energie- und Anlagen- Monitoring mit dem iba-System

- › Energy Monitoring
- › IEC 61850 Station Monitoring
- › Power Quality Monitoring
- › Event Monitoring: Transient Fault Recorder

<b>Power- und Prozessdaten – Alles in einem System</b>	3
<b>Energy Monitoring</b>	
Energieflüsse und Verbrauchsdaten erfassen und analysieren	4
<b>IEC 61850 Station Monitoring</b>	
Vorgänge in Schaltstationen ereignisgenau erfassen	6
<b>Power Quality Monitoring</b>	
Optimierungspotentiale erkennen durch Power und Prozess-Monitoring	8
<b>Event Monitoring: Transient Fault Recorder</b>	
System-Störungen mit präzisen, hochaufgelösten Messungen analysieren	10
<b>Das iba-System</b>	
Erfassen, analysieren, dokumentieren in einem System	12
Leistungsstarke Hardware-Komponenten	14

# Power- und Prozessdaten – Alles in einem System

Mit dem iba-System erhalten Sie größtmögliche Transparenz über Vorgänge in Ihren Anlagen und Ihrem Energiesystem. Perfekt aufeinander abgestimmte Komponenten ermöglichen hochaufgelöste Aufzeichnungen aller Vorgänge und liefern alle Performance-Indikatoren und Kennwerte für die unterschiedlichen Anwendungsgebiete. Sie erkennen Optimierungspotentiale für Ihre Prozesse und das gesamte Energiesystem. Das iba-System kann vor allem für die in der Grafik dargestellten vier Anwendungsgebiete eingesetzt werden.

## Event Monitoring: Transient Fault Recorder (TFR)

- › Hochaufgelöste Störschriebe im Ereignisfall
- › Mess- und Steuerungsdaten, Events und berechnete Echtzeitsignale gleichzeitig verfügbar
- › Sample-genau synchronisieren im gesamten iba-System
- › Mit Multistation-Trigger die Aufzeichnung mehrerer iba-Systeme gleichzeitig starten

## Power Quality Monitoring (PQM)

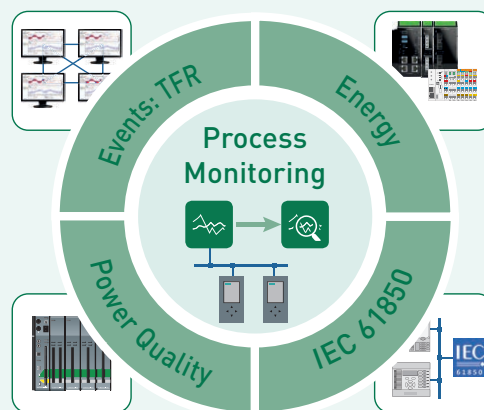
- › Netzqualität in Echtzeit überwachen
- › Kennwertberechnung nach Norm IEC 61000-4-30, Klasse A
- › Energiephänomene zeitpräzise identifizieren
- › Power Quality-Daten mit Prozessdaten zur Ursachenanalyse korrelieren

## Energy Monitoring

- › Energie- und Prozessdaten in Echtzeit erfassen und analysieren
  - › Jahresbilanzen erstellen
- › Szenarien im Detail auswerten
- › Transparenz über die Energieeffizienz erhalten
  - › BAFA-Förderung für Produkte und Schulungen

## Station Monitoring IEC 61850

- › Stationsbus MMS: Status-Information abonnieren
- › Prozessbus GOOSE: Echtzeit-Ereignisse erfassen
- › Prozessbus Sampled Values: Echtzeit-Messwertstreams einbinden
- › Comtrade-Dateien automatisiert transferieren



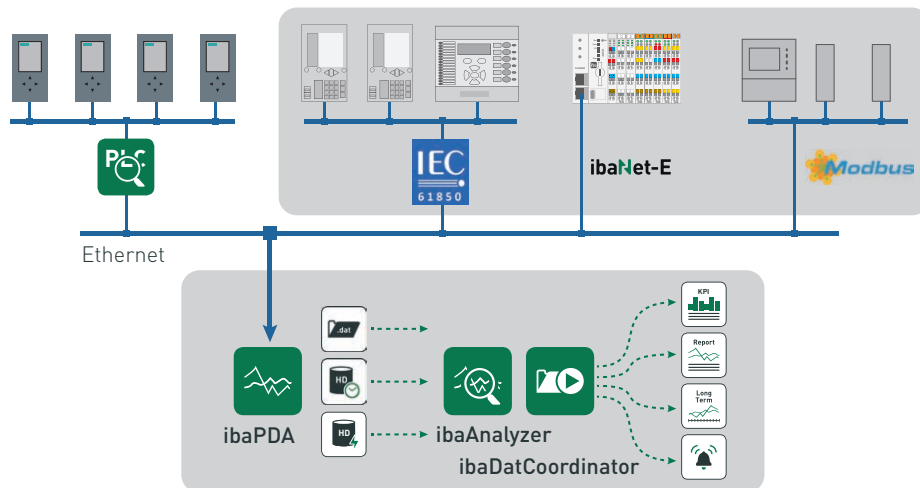
## Flexibles, skalierbares iba-System

Das iba-System bietet maßgeschneiderte Lösungen für viele unterschiedliche Anwendungsfälle, wie die Prozessüberwachung sowie Lösungen für verschiedene Energie-Applikationen.

Zum iba-System gehören perfekt aufeinander abgestimmte Software-Produkte, die nahtlos zusammenarbeiten sowie anwendungsspezifische Hardware-Komponenten. Das iba-System ist skalierbar und lässt sich jederzeit flexibel erweitern.

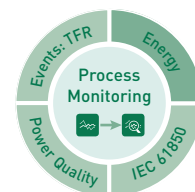
Egal, welche Systeme bereits vorhanden sind, die unterschiedlichen Lösungen für Energy Monitoring, Station Monitoring IEC 61850, Power Monitoring und Event Monitoring lassen sich leicht integrieren und kombinieren.

# Energieflüsse und Verbrauchsdaten erfassen und analysieren



## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ▶ Alle gewohnten iba-Funktionen sind verfügbar:
  - Nahtloser Zoom vom 15-Minuten-Wert bis in den  $\mu$ s-Bereich
  - Echtzeitanalyse der Energie- und Prozessdaten
  - Korrelation von Ereignissen beispielsweise aus der Schaltstation oder aus Produktion und Betrieb
  - Anbindung von Bestandssystemen via OPC-UA, M-Bus (via Gateway), Modbus TCP oder PLC-Kommunikation
- ▶ BAFA-gelistetes und förderfähiges Monitoring-System
  - Auditrelevante Auswertungen und automatisierte Reports
  - Auswertungen für Jahresstatistiken auf 15-Minuten-Werten



## Der Einsatz als Energy Monitoring System

Bewerten Sie Ihre Energieeffizienz mit dem iba-System, indem Sie Energie- und Prozessdaten gemeinsam überwachen und sämtliche Performance-Indikatoren und Kennwerte stets im Blick haben.

Beim Einsatz als Energy Monitoring-System ist insbesondere die Langzeitüberwachung der

Energiedaten relevant. Üblicherweise werden die erfassten Daten in 15-Minuten-Intervallen über einen langen Zeitraum für statistische Auswertungen gesammelt. Die Aufzeichnungsintervalle lassen sich bei Bedarf auch flexibel anpassen.

Dabei ist es unerheblich, aus welchen Quellen die Daten stammen. Das iba-System ermittelt und berechnet die notwendigen Daten.

Neben den hochauflösenden iba-Geräten, wie beispielsweise aus der PADU-Serie oder dem ibaMAQ-System, lassen sich auch Messgeräte externer Hersteller über eine Kommunikationsschnittstelle, beispielsweise Modbus TCP, einfach in das iba-System integrieren, um Energiedaten zu erfassen.

Messdaten aus Steuerungen (z. B. SIMATIC S7) können ohne

Aufwand mittels Xplorer-Schnittstellen eingekoppelt werden.

### Energie- und Prozessdaten gemeinsam analysieren

Ereignisse aus dem Prozess, der Schaltanlage oder der Power-Quality-Analyse, die über andere Schnittstellen angebunden sind, fließen in die Datengesamtheit mit ein und stehen ebenfalls für spätere Auswertungen zur Verfügung.

Das iba-System ermittelt Performance-Indikatoren und Kennwerte für ein effizientes und ergebnisorientiertes Energiemanagement.

Der Vorteil dabei ist: Nicht nur die Energieflüsse werden sichtbar und statistisch bewertbar, auch Abhängigkeiten mit Produktions- und Ereignisdaten lassen

sich leicht erkennen. Bei Bedarf lassen sich Auffälligkeiten als Trigger für die Event Monitoring-Funktionalität verwenden und in ms- oder gar in  $\mu$ s-Auflösung untersuchen und Maßnahmen identifizieren und adressieren.

### Einfach in Bestandssysteme integrieren

Energy Monitoring lässt sich auf jedem iba-Bestandssystem ergänzen oder als Stand-alone-System neu aufsetzen. Dabei ist es vorteilhaft, dass dank der umfassenden Konnektivität von ibaPDA Bestandsgeräte integriert werden können.

### Energiedaten aussagekräftig strukturieren

Signale in einem Energiesystem sind in ihren Eigenschaften und Strukturen sehr unterschiedlich.

Mit dem Konzept der Energiemesspunkte in ibaPDA lassen sich die Signale übersichtlich strukturieren. Zusätzlich lassen sich Metadaten, wie beschreibende Informationen und andere technische Daten, speichern, die später für die Auswertung zur Verfügung stehen.

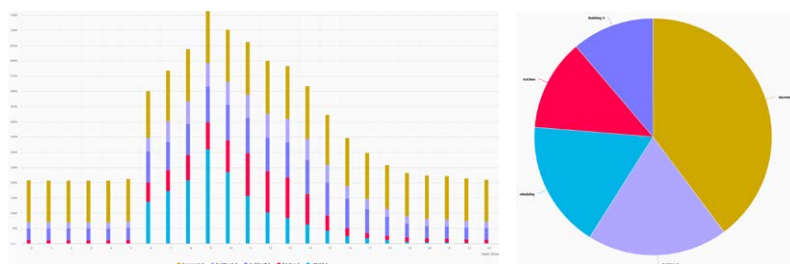
### Anschaffungskosten reduzieren

Das BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) unterstützt den Erwerb von Hardware oder Software-Lizenzen, die zur Steigerung der Energieeffizienz genutzt werden. Dazu gehört auch das iba-System, das als so genannte ibaEMS-Suite beim BAFA zertifiziert ist.

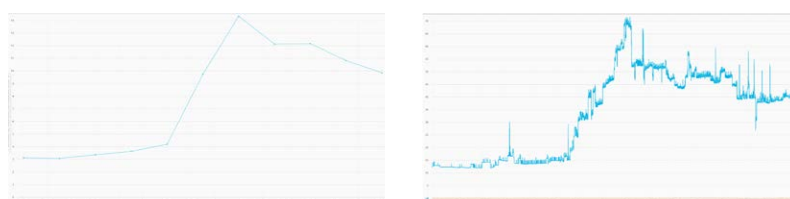
## Beispiele für die Visualisierung von Energiedaten



Zeitlicher Verlauf von Energieverbrauch und -erzeugung



Statistische Verteilung der Energieverbraucher



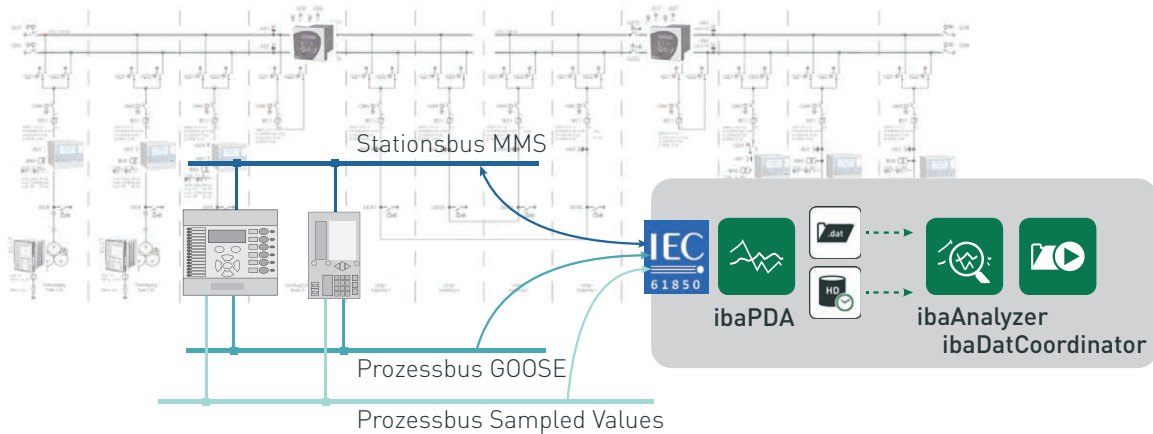
Darstellung der 15-Minuten-Werte eines reinen Energiemanagement-Systems (links) gegenüber hochauflösenden Messwerten aus dem iba-System (rechts)

Messdaten und berechnete Kennwerte aus den Energiedaten werden in einem Dashboard mit ibaDaVIS (Datenvisualisierung- und Informationssystem) übersichtlich dargestellt.

Liniendiagramme zeigen im Beispiel oben den Verlauf von Energieerzeugung und -verbrauch über einen frei wählbaren Zeitraum, z. B. von einem Jahr. Für diesen Zeitraum visualisieren Balken- und Kreisdiagramme die statistischen Verteilungen aller enthaltenen Werte, gruppiert beispielsweise nach Stunden im Tagesverlauf oder nach Verbrauchern und deren Anteil am Gesamtverbrauch.

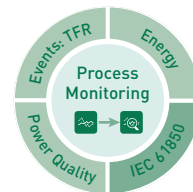
Mit der Zoom-Funktion gelangen Sie schnell bis zur Tages- oder Minutenansicht der Trends, z. B. wo Anlage oder Energiesystem Ereignisse verursachten. Während die 15-Minuten-Werte eines reinen Energiemanagement-Systems (Abbildung unten links) meist lediglich einen groben Verlauf zeigen, lassen die hochauflösenden Messwerte aus dem iba-System (Abbildung unten rechts) deutlich Spitzen und Einbrüche erkennen. Wenn hochauflösende Messgeräte an das iba-System angebunden sind, lassen sich Ereignisse bis in den  $\mu$ s-Bereich genau darstellen (vgl. auch Event Monitoring).

# Vorgänge in Schaltstationen ereignisgenau erfassen



## Vorteile auf einen Blick

- › Automatisierungsvorgänge und Messwerte in Umspannwerken oder in Stationen der Energieversorgung überwachen
- › IEC 61850-Kommunikation: Echtzeit-Ereignisse, Messdaten und Statusänderungen auf Prozessbus- oder Stationsebene erfassen
- › Stationsbus mit aktiver Kommunikation (MMS Client & Server)
- › Prozessbus: Echtzeitergebnisse (GOOSE) und Messwerte (GOOSE, Sampled Values (SV))
- › Ereignisse mit Zeitstempel des Schutzgeräts erfassen
- › COMTRADE-Dateiexport (IEC 61850-7-2)
- › Unterstützung von Engineering-Ansätzen (z. B. durch Import von SCD-, CID-Dateien)



## Die Norm IEC 61850

Grundsätzlich existieren in Schaltanlagen zwei verschiedene Kommunikationsaufgaben, die in der Norm IEC 61850 mit Stationsbus und Prozessbus adressiert werden. Während der Stationsbus den Austausch von Statusinformationen zwischen Geräten auf Feldebene und der Leitwarte regelt, ist der Prozessbus zur Echtzeitkommunikation und zum Austausch relevanter Ereignisse zur Automatisierung vorgesehen.

Dazu zählen auch Informationen, um Fehler zu klären, und der Austausch von Messwerten.

Das iba-System bietet mit seinen IEC 61850-Schnittstellen die Möglichkeit als aktiver Teilnehmer im Stationsbus via MMS (Manufacturing Messaging Specification) Statusinformationen von den IEC 61850-Geräten zu beziehen sowie auf Prozessbus-Ebene auch die Echtzeit-Kommunikation von Ereignissen (GOOSE) und Messwerten (9-2 SV) zu erfassen.

## Stationsbus MMS-Kommunikation

Die MMS-Kommunikation stellt eine klassische Client-Server-Kommunikation dar, bei der ein Gerät, z. B. ein Schutzrelais, Daten mit dem übergeordneten Leitsystem austauscht. Zu diesen Daten zählen beispielsweise Gerätevariablen und -parameter sowie Messwerte und Statusmeldungen.

Die Norm IEC 61850 bietet mit MMS eine eigene Reporting- und DataSet-Funktionalität, die mit



dem iba-System genutzt wird. Dabei meldet sich ibaPDA als Client bei einem IEC 61850-Gerät (Server) für ein bestimmtes DataSet an und erhält im Fall einer Datenänderung im DataSet vom IEC 61850-Gerät ein Update – ohne dass weiteres Polling notwendig wäre. Letztlich wird damit die Performance erhöht und der Kommunikationsaufwand auf ein Minimum reduziert.

### **Prozessbus GOOSE-Kommunikation**

Die GOOSE-Kommunikation dient dem Echtzeit-Austausch von Informationen zwischen IEC 61850-Geräten untereinander. Diese Kommunikation nach dem Publisher-Subscriber-Prinzip erfolgt in Echtzeit und wird zur Übermittlung sicherheitsrelevanter und zeitkritischer Ereignisse genutzt. ibaPDA als Subscriber beobachtet den Datenaustausch im Netzwerk und filtert relevante Signale mit der Zeitinformation heraus, sodass Störereignisse und Systemantwort exakt rekonstruiert werden können.

### **Prozessbus Sampled Values**

Sampled Values dienen der Übertragung von digitalisierten Messgrößen im Bereich von 4 kHz bis 100 kHz und bieten eine Alternative zur klassischen Messwert-erfassung mit der Wandlung von Analogsignalen. ibaPDA fungiert als zusätzlicher Subscriber in diesem Netzwerk und zeichnet im Ereignisfall auch Störschriebe auf Basis der Sampled Value-Daten auf. So lassen sich die Messwerte, die das Schutzgerät im Störfall erfasst hat, dokumentieren.

### **Ereignisse präzise nachvollziehen**

Im iba-System werden die Daten mit dem Zeitstempel der aus-sendenden Geräte erfasst. Denn nur so ist es möglich, Ereignisse präzise nachzuvollziehen. Sie gewinnen Einblicke in den Zeit-verlauf der Ereignisse und kön-nen die Systemantwort adäquat bewerten. Sie erhalten Antworten auf die Fragen: Welches Schutz-gerät hat auf den Fehler zuerst reagiert? Ist die Systemantwort gut koordiniert? Die Laufzeit der Übertragung ist dabei irrele-vant, da die Ereignisse mit dem Zeitstempel der aussendenden Geräte erfasst werden. So wird das Ergebnis nicht verfälscht.

Mit dem iba-System werden die Netzvorgänge in den Stationen sichtbar und in Verbindung mit dem iba-Prozess-Monitoring werden ihre Auswirkungen auf angebundene Anlagen trans-parent. Auch umgekehrt lassen sich Auswirkungen der Prozesse auf Netzvorgänge nachvollzie-hen, beispielsweise bei Zu- oder Abschaltung großer Lasten.

### **Signale einfach mit Adressbüchern auswählen**

Bei aktiver Kommunikation mit den IEC 61850-Geräten liest ibaPDA alle Datenpunkte aus und erzeugt interne Adressbücher. Die gewünschten Signale lassen sich darin schnell finden und für die Aufzeichnung auswählen.

Auch ohne aktive Kommunika-tion mit den IEC 61850-Geräten können die Adressbücher aus den Engineering-Dateien (\*.scd, \*.cid, ...) generiert werden. Dies ist

während der Projektierung oder in reinen Prozessbus-Sniffer-Szenarien mit ausschließlich lesendem Zugriff auf das Netz-werk notwendig und somit eine hilfreiche Funktion in ibaPDA.

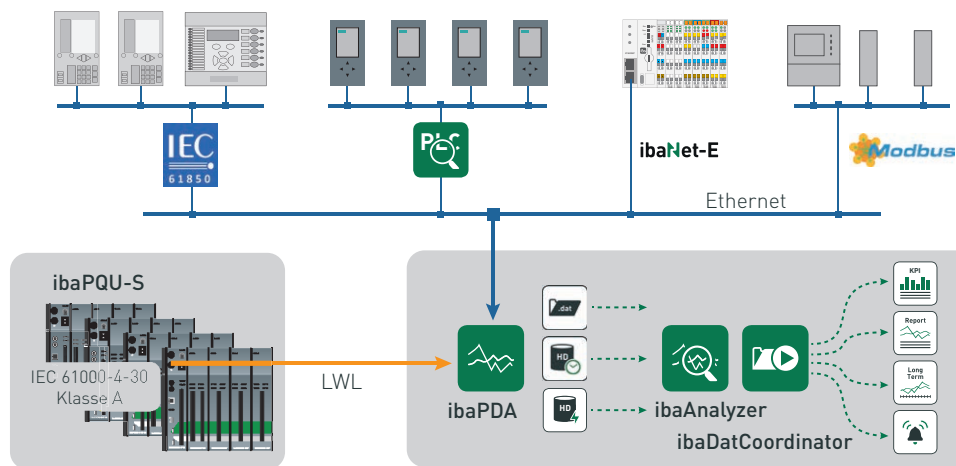
### **Comtrade-Datei-Export**

Schutzgeräte verfügen über einen eigenen Rekorder für die Auf-zeichnungen von Störschrieben im Comtrade-Format. ibaPDA er-kennt, wenn ein Schutzgerät eine Aufzeichnung mit dem eigenen Rekorder angelegt hat, z. B. in Folge eines Störereignisses, und kopiert diese Aufzeichnungsdatei auf ein festgelegtes Zielver-zeichnis. Die kopierte Datei kann später mit ibaDatCoordinator und ibaAnalyzer in das iba-DAT-Format oder andere Daten-formate exportiert werden.

Damit die Dateien auch bei vielen Schutzgeräten den jeweiligen Quellgeräten zugeordnet blei-ben, können die Dateinamen mit Informationen wie beispiels-weise Gerätenamen, Zeitstem-pel, etc. angereichert werden.

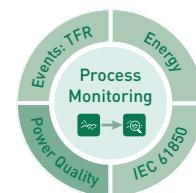
Der Vorteil des iba-Systems ist, dass nicht viele einzelne Auf-zeichnungen der Geräte ausge-wertet werden müssen, sondern das Gesamtsystem in einer Aufzeichnung betrachtet wird. Sie erhalten an zentraler Stelle einen Gesamtüberblick über die Ereig-nismeldungen aller Schutzgeräte und können Fehler schneller ana-lysieren und gezielter reagieren.

# Optimierungspotentiale erkennen durch Power- und Prozess-Monitoring



## Vorteile auf einen Blick

- Überwachung in Echtzeit
- Sofortige Erkennung von Abweichungen für Spannungen und Ströme
- Kennwertberechnung nach Berechnungsvorschrift der Norm IEC 61000-4-30, Klasse A,
- Qualifizierte Ursachenanalyse durch Korrelation von Energie- und Prozessdaten
- Identifizierung und Qualifizierung von Phänomenen in Energiesystemen im gesamten Netz



## Kennwerte mit höchster Genauigkeit in Echtzeit ermitteln

Power Quality-Messungen sind normierte Messungen, die das Spannungssignal in seiner Form an der Übergabestelle zwischen Netzbetreiber als Lieferant und Verbraucher als Abnehmer qualifizieren und Abweichungen vom Normverlauf markieren. Die Power Quality Unit ibaPQU-S ist speziell konzipiert für die Überwachung der Qualität in Energienetzen – normgerecht und mit höchster Genauigkeit.

Mit ibaPQU-S können Sie das Stromnetz am Anschlusspunkt in Echtzeit überwachen. Sie sind zudem in der Lage, Phänomene in Energiesystemen im gesamten Netz systematisch zu identifizieren und zu qualifizieren.

ibaPQU-S ermittelt alle Kennwerte, die in der Norm EN 50160 gefordert sind. Die Berechnung dieser Kennwerte erfolgt nach der Berechnungsvorschrift der Norm IEC 61000-4-30, Klasse A, der höchsten Qualitätsklasse.

## Vorteile von Power Quality-Messungen mit dem iba-System

Spannung wird durch die Normung zum Produkt, an das bewertbare Anforderungen gestellt werden. Die vertraglich vereinbarten Anforderungen sind sowohl für den Lieferanten, den Netzbetreiber, als auch für den Abnehmer relevant. Die normierte Messung dient als Nachweis und muss gerichtsfest sein, da sie mitunter als Beweismittel herangezogen wird.





Bei Abweichungen oder vertraglichen Verletzungen stellt sich die Frage nach den Ursachen, insbesondere ob die Ursache auf Netzbetreiber- oder auf Verbraucherseite zu suchen ist. Klassische Power Quality-Aufzeichnungen eignen sich gut zur Dokumentation, aber nur bedingt zur Ursachenanalyse. Denn Messdaten, die auf 10-Minuten- oder gar auf 2-Stunden-Intervalle aggregiert wurden, lassen dynamische Spitzen und ihre Zeitpunkte nicht mehr erkennen. Daher bietet das iba-System zusätzlich zu den normierten, aggregierten Datenklassen auch die Zwischenwerte im Halbperiodentakt (z. B. alle 10 ms) oder für Harmonische

auch nach jeder FFT-Berechnung (alle 200 ms) zur Auswertung an.

Auch wenn bei der Normung der Fokus auf Spannungen liegt, so können mit dem iba-System alle Algorithmen und Berechnungen für Spannungen gleichermaßen auf Ströme angewandt werden. Dies ist insbesondere für Stromharmonische und der Bewertung von Filtermaßnahmen sehr wertvoll.

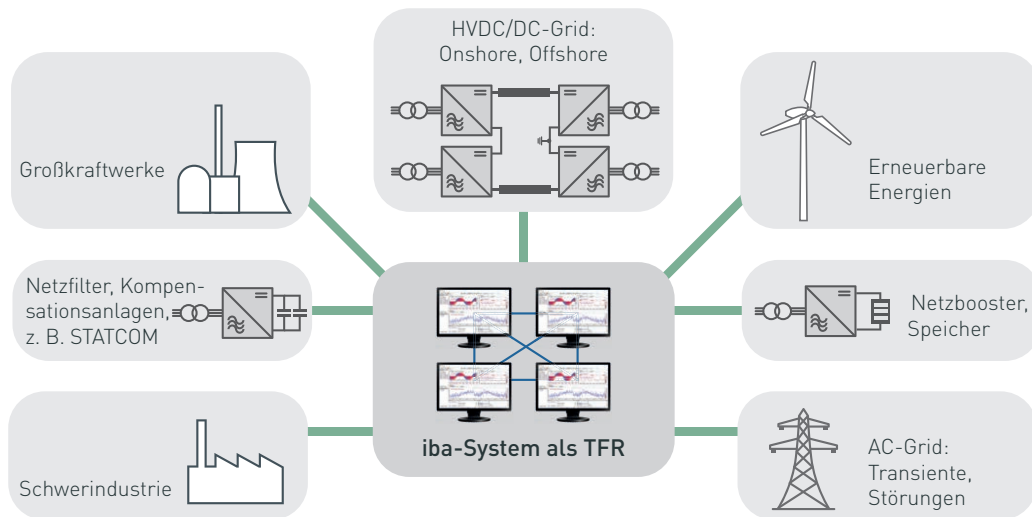
#### **Schlüssige Ursachenanalyse bei Störungen**

Für Betreiber komplexer, energieintensiver Anlagen lohnt es sich, parallel zur Übergabestelle weitere Messungen auch in der Tiefe des Anlagennetzes vor-

zunehmen, um die Ausbreitung von Störungen rückverfolgen zu können. Mit dem iba-System und seiner kombinierbaren Prozessdatenerfassung aus der Anlagensteuerung können die Verantwortlichen schnell Vorgänge im Prozess mit den Power Quality-Daten abgleichen und so eine Ursachenanalyse durchführen.

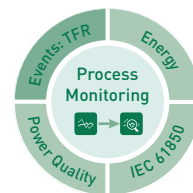
Neben der ereignisbasierten Auswertung, die Ursachen und Ursprung von Störungen identifiziert, ist das iba-System ebenso ideal geeignet, Langzeitrends zu beobachten und so die Wirksamkeit von Maßnahmen wie beispielsweise bei Kompensation von Harmonischen oder von Flicker zu beurteilen.

# System-Störungen mit präzisen, hochaufgelösten Messungen analysieren



## Vorteile auf einen Blick

- › Anwendung mit mehr als 10.000 Signalen pro Station
- › Im Ereignisfall hochaufgelöste Störschriebe (bis zu 1  $\mu$ s Auflösung) mit Entstehungsgeschichte vor dem eigentlichen Ereignis erhalten
- › Multistation-Option synchronisiert mehrere iba-Systeme sample-genau
- › Interstation Triggering initiiert Aufzeichnung in allen Stationen



Elektrische Systeme reagieren äußerst schnell auf Fehler. Dabei entstehen in kürzester Zeit Ausgleichsvorgänge, die sogar zur Zerstörung von Betriebsmitteln führen, wenn sie nicht schnellstmöglich geklärt werden. Der Schaden bei Fehlfunktion von Schutzeinrichtungen oder Steuerungssystemen ist enorm.

Die Auswertung und Bewertung eines solchen Fehlerfalls ist komplex und bedarf einer Vielzahl an Information aus analogen Messwerten, den Steuer- und Schutzsignalen und der Ereignishistorie. Oftmals ist die Vorgeschichte

eines Fehlers für das Verständnis interessanter als die Entwicklung im Nachgang. Ein gutes Monitoring-System, wie das iba-System, bietet entsprechende Einstellmöglichkeiten und Pufferspeicher für die Aufzeichnung des Geschehens vor und nach einem Ereignis.

### Störungen präzise analysieren

Als High-Speed-Störschreiber (Transient Fault Recorder) überwacht das iba-System die Anlagen kontinuierlich auf Signalstörungen in höchster Auflösung. Wenn eine Störung eintritt, werden die Signale

triggergesteuert und hochauflösend aufgezeichnet. Damit lassen sich Netzstörungen und andere Ereignisse präzise analysieren und die Ursachen ermitteln.

### Integrierte Störungs- und Ereignisüberwachung

Erst die Gesamtheit aller Daten und deren chronologisch richtige Darstellung zeigt die tatsächliche Systemreaktion, ermöglicht die Bewertung und bietet eine Entscheidungsgrundlage für künftige Verbesserungsmaßnahmen. Diese Gesamtheit aller Daten stellt das iba-System zur Verfügung.

Alle eingehenden Daten können bewertet und als Trigger für die Aufzeichnung genutzt werden: neben digitalisierten Messwerten auch Daten aus Schaltanlagen (IEC 61850), aus der Steuerung, aus dem Prozess-Monitoring oder aus Power Quality-Messungen.

Die Funktionalität ist in jedem iba-System bereits vorhanden und muss lediglich konfiguriert werden. Wichtig dabei sind geeignete Schnittstellen oder entsprechend schnelle Komponenten zur Messwert-erfassung, damit dynamische Vorgänge im ms- oder  $\mu$ s-Bereich beobachtet werden können.

### Triggerbedingung für jedes Ereignis

Mit dem iba-System können mehrere tausend Signale pro Station an unterschiedlichen Standorten lückenlos überwacht werden. Für mögliche Fehlerbedingungen oder andere Ereignisse werden Trigger konfiguriert, die die punktgenaue, hochauflösende, synchrone Aufzeichnung der Signale auslösen. Für die Aufzeichnung lassen sich unterschiedliche Abtastraten konfigurieren, mit dem neuen ibaMAQ-System sogar bis zu 500 kHz.

Die Anzahl der Trigger ist nicht begrenzt. Mit einem Editor können Sie schnell und einfach

Triggerbedingungen mit sämtlichen analogen und digitalen Signalen oder Kombinationen aus mehreren Signalen konfigurieren. Als Trigger können auch Ereignis- und Statusmeldungen via IEC 61850-Protokoll, z. B. GOOSE-Meldungen, genutzt werden. Beim Einsatz der Power Quality Unit ibaPQU-S kann auch auf Ereignisse der Netzqualität getriggert werden.

Trigger können in sogenannten Triggerpools zusammengefasst werden. Mit dem Triggerpool können mehrere Triggersignale als Start- bzw. Stopp-Trigger für die Datenaufzeichnung konfiguriert werden.

### Im Multistation-Betrieb mehrere ibaPDA-Systeme synchronisieren

Reicht ein ibaPDA-System nicht für alle Signale aus, können mehrere (bis zu 5) ibaPDA-Systeme im sogenannten Multistation-Betrieb zusammengeschaltet werden. Alle beteiligten ibaPDA-Systeme arbeiten so zusammen, als wäre es ein einziges System. Sie erfassen die Signale absolut zeit-synchron und mit einer Synchronitätsgenauigkeit von weniger als einem Sample. Löst ein Trigger die Aufzeichnung an einem ibaPDA-System aus, startet die Aufzeichnung gleichzeitig bei jedem anderen ibaPDA-System.

### Synchrone Messung auch über lange Distanzen

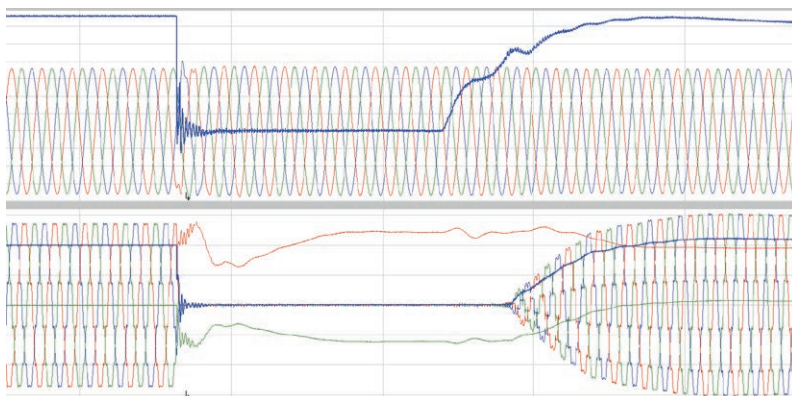
HVDC-Stationen stehen oft mehrere hundert bis tausende Kilometer entfernt zueinander. Synchrone Messwerterfassung und stationsübergreifende Trigger sind dabei essentiell.

Das iba-System ist im Multistation-Betrieb in der Lage, sehr lange Distanzen, beispielsweise mehrere tausend Kilometer, zu überbrücken. Wenn ein Rechner die Messung mit einem Trigger auslöst, wird ein Zeitstempel mitgeschickt, der von den anderen Rechnern empfangen wird. Die Startzeit der Messdatei ist dann auf allen Rechnern gleich. Das funktioniert auch dann, wenn zwischen den Rechnern aufgrund großer Entfernungen eine Latenz besteht.

Der Multistation-Betrieb ist für Aufzeichnungen in HVDC-Anlagen unerlässlich, er bietet jedoch auch für Aufzeichnungen in industriellen Umgebungen viele Vorteile.

### Auswertung als wäre es ein System

Später können die zusammengehörigen Messdateien gleichzeitig in ibaAnalyzer geöffnet werden. Sowohl Startzeitpunkt als auch Samples stimmen bei allen Dateien überein – als wären die Signale mit einem einzigen System aufgezeichnet worden.



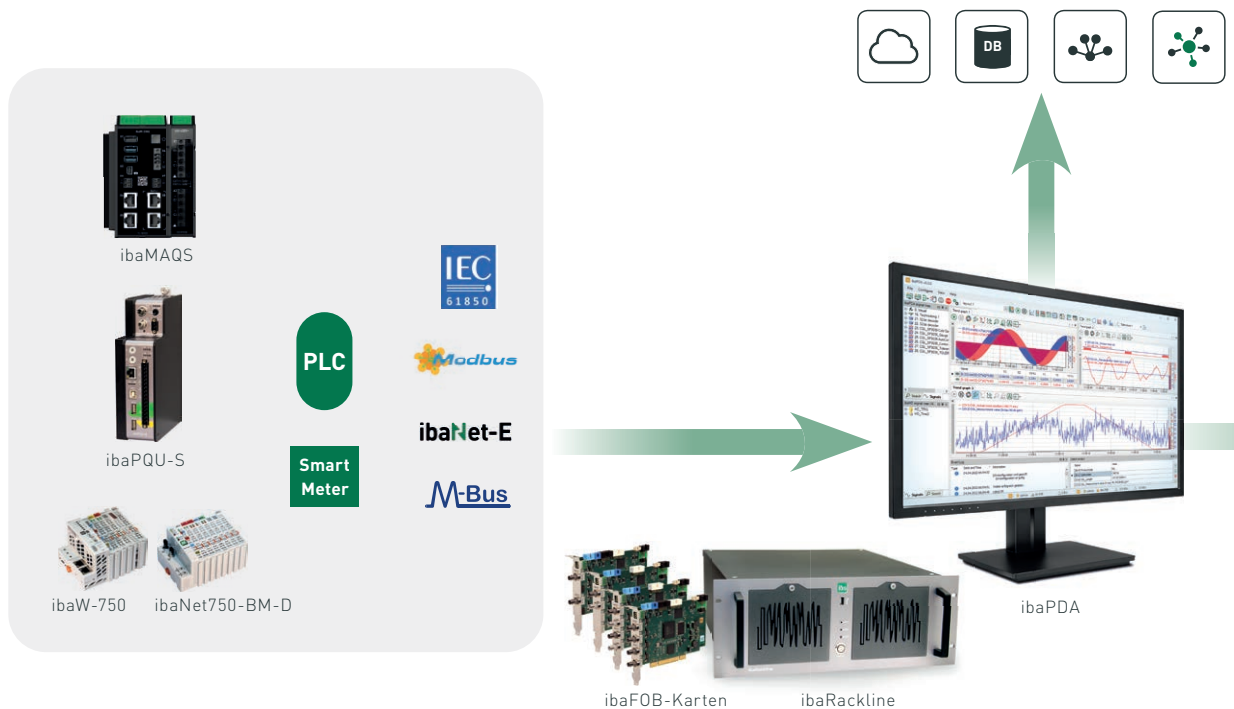
### Beispiel Event Monitoring einer HVDC-Anlage

Die Trendanzeigen zeigen den Verlauf von Strom und Spannung auf der AC- und der DC-Seite rund um einen Abschaltvorgang mit Wiedereinschaltung. Die hochauflösenden Messdaten zeigen detailliert die Vor- und Nachgeschichte um das Ereignis.

Die Aufzeichnung dokumentiert neben den AC- und DC-Messwerten mehrere tausend Signale aus der Anlagensteuerung, die alle mit  $\mu$ s-Genauigkeit synchronisiert sind. Das iba-System erlaubt hier Entwicklern, Anlagen- und Betriebsverantwortlichen schnell individuellen Einblick in die Vorgänge auf der Anlage.



# Erfassen, analysieren, dokumentieren ...



## Flexibles, skalierbares iba-System

Das iba-System ist ein modulares System, zu dem die perfekt aufeinander abgestimmten Software-Produkte ibaPDA, ibaAnalyzer, ibaHD-Server, ibaDatCoordinator und ibaDaVIS gehören, sowie technologiespezifische Hardware-Komponenten. Das iba-System ist dabei skalierbar und lässt sich jederzeit flexibel erweitern.

## ibaPDA – Daten aus unterschiedlichen Quellen in einem System

Voraussetzung für alle Anwendungen sind Messdaten, die die gesamten Prozesse abdecken sowie alle relevanten Daten aus den Energiesystemen umfassen.

Dank der umfassenden Konnektivität des Datenerfassungssystems ibaPDA ist es möglich,

die verschiedenen Datenquellen mit unterschiedlichen Erfassungsmethoden zeitsynchron und zentral zu erfassen.

Die Stärke des iba-Systems ist die isochrone Messung sämtlicher Energie- und Prozessdaten und die Möglichkeit, kausale Zusammenhänge in komplexen verteilten Systemen zu erkennen und zu verstehen.

## ibaHD-Server – Kontinuierliche Speicherung der Daten

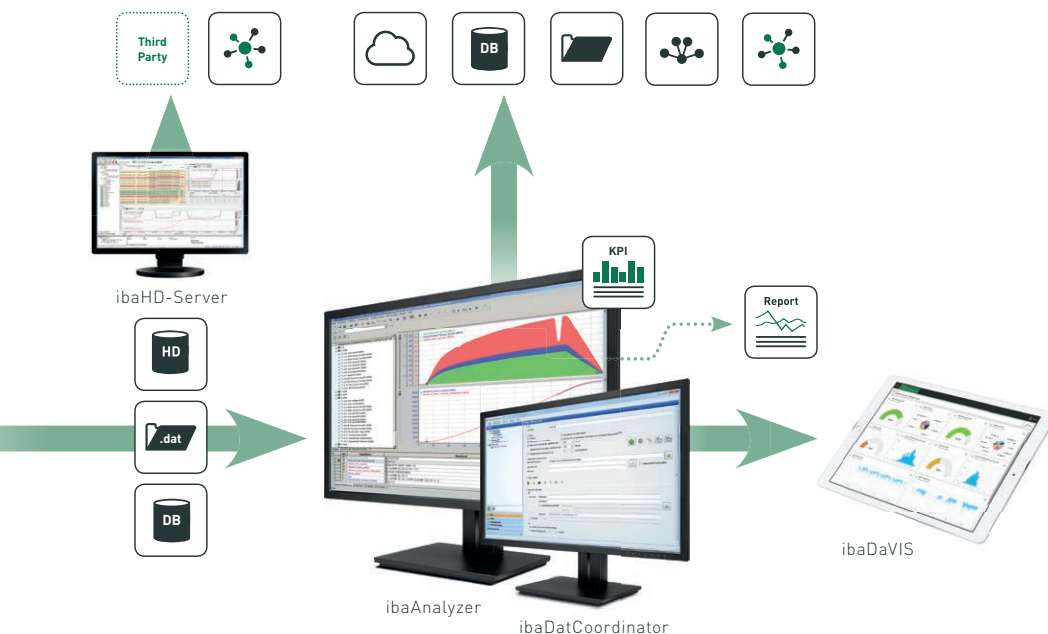
Speichern Sie die Daten dort, wo sie benötigt werden. Mit ibaPDA können Sie Dateien im iba-Format in Ihrem Dateisystem speichern. Darüber hinaus können Sie die Daten und Ereignisse langzeitverfügbar und mit direktem Zugriff im ibaHD-Server speichern. Der Vorteil dabei: Sie verfügen über lückenlose Daten in einem

einzigem System und können Kennwerte und Trends über sehr lange Zeiträume ermitteln.

Mit dem ibaHD-Server können Ereignisse wie beispielsweise Überspannungen/Überströme auch in kontinuierlich aufgezeichneten Daten schnell gefunden werden. Ereignisse werden durch Triggerbedingungen gesteuert und in einer eigenen, chronologisch oder technologisch filterbaren Ereignisliste angezeigt. So können Sie schnell zum gesuchten Ereignis navigieren. Mit einem Mausklick können die dazu gehörigen Daten mit gewünschter Vor- und Nachlaufzeit angezeigt und ausgewertet werden.

Störungen können zudem durch eine Alarmfunktion angezeigt und als Ereignis im ibaHD-Server protokolliert werden.

# ... in einem System



## ibaAnalyzer – Individuelle Analysen

Mit der leistungsstarken Analyse-Software ibaAnalyzer lassen sich maßgeschneiderte Analysen durchführen und normenkonforme Berichte erstellen. Einmal erstellte Analysen können gespeichert, flexibel angepasst und jederzeit wiederverwendet werden.

ibaAnalyzer ist kostenfrei, kann mehrfach installiert werden und bietet so eine effiziente Möglichkeit, die mit ibaPDA erfassten Daten zu analysieren.

## ibaDatCoordinator – Automatisierte Nachverarbeitung

Mit ibaDatCoordinator lassen sich auch umfangreiche Nachverarbeitungsketten automatisiert ausführen und für weitere Analysen nutzen.

Für unterschiedliche Anwender lassen sich individuelle Nachverarbeitungen konfigurieren,

die unterschiedliche Aufgaben ausführen. So zum Beispiel die Abfrage der gewünschten Daten, die Ausgabe von ibaAnalyzer-Berechnungen, die Erstellung und der Versand von Reports oder die Ausgabe von berechneten Werten in Datenbanken.

## ibaDaVIS – Interaktives Online-Dashboard

ibaDaVIS ermöglicht die Visualisierung und Analyse Ihrer Prozess- und Energiedaten sowie Kennwerte übersichtlich im Webbrowser. Von der Anzeige der Prozess- und Energiewerte auf dem Dashboard können Sie interaktiv auf die Detaildaten zugreifen. So können beispielsweise Ereignisse in der Anlage und im Netz hervorgehoben und mit dem Prozess verglichen werden. Anhand von definierten Parametern können Sie zudem schnell und einfach Anlagen analysieren, überwachen, ver-

gleichen und die Wirksamkeit von Maßnahmen bewerten. Dank aussagekräftiger Statistiken auch über einen längeren Zeitraum.

## Daten speichern, wo sie benötigt werden

Die umfassende Northbound-Konnektivität ermöglicht es, die erfassten Mess- und Qualitätsdaten auch außerhalb des iba-Systems zu nutzen. Sie können die mit dem iba-System erfassten Daten in Ihrem eigenen System speichern, auswerten und analysieren. Aktuell wird das Schreiben in Datenbanken (Oracle, SQL Server, MySQL, MariaDB, PostgreSQL, SAP HANA, InfluxDB), zu Kafka-Clustern und MQTT Brokern unterstützt. Ebenso ist der Datentransfer über Standard-Server wie OPC UA und SNMP möglich. Das Schreiben in Datenbanken kann kontinuierlich oder prozesssynchron, d.h. getriggert, erfolgen.

# Leistungsstarke Hardware-Komponenten

## Modulares Messsystem ibaMAQS

Mit dem modularen Messsystem ibaMAQS setzt iba neue Maßstäbe im Bereich Messtechnik. Es besticht durch extrem einfache Handhabung, 24 Bit-Auflösung, galvanische Trennung der Kanäle, kalibrierte A/D-Wandler, schnelle synchrone Datenerfassung sowie die Prozessüberwachung direkt an der Anlage.

Mit ibaMAQS ist es möglich, unterschiedliche Datenarten, wie Sensor-, Maschinen-, Schwingungs-, Energiedaten etc. deterministisch und isochron zu erfassen. Mit Modulen, die eigens für Messanwendungen in der elektrischen Energietechnik konzipiert wurden, kann eine Abtastrate bis 500 kHz und 2 µs Auflösung erreicht werden.

## Power Quality Unit ibaPQU-S

Mit der Power Quality Unit ibaPQU-S lässt sich die Qualität in Energienetzen mit höchster Genauigkeit überwachen. Hierfür werden Kenngrößen der Elektroenergiequalität normgerecht berechnet und mit ibaPDA aufgezeichnet. Das System misst netzsynchron Rohwerte wie Strom und Spannung und berechnet intern daraus normenkonform Kennwerte wie beispielsweise Frequenz, Oberschwingungen oder Flicker. Die Auflösung kann bis zu 25 µs betragen. Die interne Berechnung von Spannungs- und Stromqualität erfolgt nach der Norm IEC61000-4-30, Klasse A.

Nach dieser Norm werden die Kennwerte in Intervallen von 10 ms bis 200 ms berechnet und anschließend in Intervallen von 10 s, 10 min oder 2 h aggregiert.

Für die normgerechte Aufzeichnung sind lediglich die Aggregationsintervalle relevant. In ibaPDA sind jedoch nicht nur die aggregierten Werte nach Norm sichtbar, sondern auch die berechneten Kennwerte und die zeitlich hochaufgelösten Rohdaten. Alle Werte können als Trend dargestellt und überwacht oder als Trigger genutzt werden.

## Integration von WAGO I/O-Modulen der Serie 750

I/O-Module der Serie 750 von WAGO bieten eine kostengünstige Erweiterung, um Leistung zu messen. Die Anbindung an das iba-System erfolgt wahlweise über Standard-Ethernet mit ibaW-750 oder Lichtwellenleiter mit ibaNet750-BM-D.

Die beiden Geräte sind ideal geeignet für Anwendungen wie Leistungsflussanalysen, Energiemanagement, Ermittlung von Energiekosten und Verbräuchen.

Darüber hinaus sind sie eine kostengünstige Erweiterung zu einem ibaPQU-S-System, um Verbrauchsdaten weniger bedeutsamer Anlagen zu ergänzen. Die Auflösung ist modulabhängig und liegt im kleineren ms-Bereich.

## Kompakte Messmodule

Mit der ibaPADU-Reihe (Parallel Analog Digital Unit) lassen sich analoge und digitale Signale hochgenau erfassen. Die analogen Eingänge stehen als Strom- und Spannungseingänge mit unterschiedlichen Messbereichen zur Verfügung. Mit unterschiedlichen Messmodulen sind Abtastraten von 1 kHz bis 100 kHz und eine Auflösung von bis zu 10 µs möglich.

## Die iba-Industrierechner ibaRackline und ibaDeskline

Für die anspruchsvollen Aufgaben in den Bereichen Datenerfassung und Analyse bietet iba leistungsfähige Industrierechner, die höchsten Ansprüchen genügen. Die Rechner zeichnen sich durch eine hohe Produktqualität gepaart mit neuester Technologie aus und sind auf Langlebigkeit im rauen Industrieumfeld ausgelegt.

## ibaFOB-Karten

Die Karten der ibaFOB-Familie sind Kommunikationskarten für ibaNet-Lichtwellenleiter-Verbindungen. Die ibaFOB-Karten verbinden iba-Peripheriegeräte, wie z. B. ibaPADU-Kompaktmessmodule, ibaLink-Systemkopplungen und iba-Busmodule mit PCs, wie beispielsweise den iba-Industrierechnern.

Die Karten unterstützen die ibaNet-Kommunikationsprotokolle 3Mbit, 5Mbit, 32Mbit und 32Mbit Flex. Mit dem 32Mbit Flex-Protokoll kann eine Abtastrate bis zu 40 kHz erreicht werden.

## Netzwerkkarte ibaN-2E

Mit der ibaN-2E-Karte können ibaNet-E-fähige iba-Geräte mit einem Standard- bzw. Industrierechner verbunden werden. Die Karte unterstützt das ibaNet-E-Protokoll mit einer synchronen Abtastung der Signale bis zu 1 µs. Je nach Infrastruktur kann über Ethernet eine Übertragungsrate von bis zu 1 Gbit/s erreicht werden. Die Karte ist voraussichtlich 2025 verfügbar.

# Bestellinformationen

## Software

Bestellnr.	Bezeichnung	Beschreibung
30.770064	ibaPDA-64	Basispaket Server/Client Bundle für 64 Signale
30.770128	ibaPDA-128	Basispaket Server/Client Bundle für 128 Signale
30.770256	ibaPDA-256	Basispaket Server/Client Bundle für 256 Signale
30.770512	ibaPDA-512	Basispaket Server/Client Bundle für 512 Signale
30.771024	ibaPDA-1024	Basispaket Server/Client Bundle für 1024 Signale
30.772048	ibaPDA-2048	Basispaket Server/Client Bundle für 2048 Signale
30.774096	ibaPDA-4096	Basispaket Server/Client Bundle für 4096 Signale
30.778192	ibaPDA-8192	Basispaket Server/Client Bundle für 8192 Signale
30.779999	ibaPDA-unlimited	Basispaket Server/Client Bundle für unbegrenzte Anzahl von Signalen
30.001930	ibaPDA Multistation	Lizenerweiterung für Multistation-Betrieb
31.001090	ibaPDA-Interface-IEC61850-Client	IEC61850-Kommunikationsschnittstelle für 64 Verbindungen
31.001400	ibaPDA-Interface-IEC61850-9-2	IEC 61850-9-2 Schnittstelle für 2 Streams
30.800064	ibaHD-Server-64	Basislizenz ibaHD-Server für 64 Tags (Signale)
30.800256	ibaHD-Server-256	Basislizenz ibaHD-Server für 256 Tags
30.800512	ibaHD-Server-512	Basislizenz ibaHD-Server für 512 Tags
30.801024	ibaHD-Server-1024	Basislizenz ibaHD-Server für 1024 Tags
30.802048	ibaHD-Server-2048	Basislizenz ibaHD-Server für 2048 Tags
30.804096	ibaHD-Server-4096	Basislizenz ibaHD-Server für 4096 Tags
30.808192	ibaHD-Server-8192	Basislizenz ibaHD-Server für 8192 Tags
30.806666	ibaHD-Server-unlimited	Basislizenz ibaHD-Server für unbegrenzte Anzahl Tags
34.040010	ibaDaVIS	Data Visualization and Information Service (12 Kacheln)
34.040100	ibaDaVIS-upgrade by 12 Tiles	Upgrade um 12 Kacheln
34.010550	ibaDatCoordinator	Werkzeug für automatisiertes Datenmanagement
33.010000	ibaAnalyzer <sup>1</sup>	Offline-Analysepaket

Für ibaPDA und ibaHD-Server sind zusätzlich Lizenerweiterungen erhältlich, um die Anzahl der Signale, Clients und Data Stores zu erweitern.

<sup>1</sup> Software ist kostenfrei lizenziert zum Analysieren von Messdaten, die mit dem iba-System erzeugt wurden.

## ibaPQU-S und I/O-Module

Bestellnr.	Bezeichnung	Beschreibung
10.150000	ibaPQU-S	Power Quality Unit
10.124600	ibaMS3xAI-1A	Eingangsmodul mit 3 analogen Stromeingängen, ± 3,0 A
10.124610	ibaMS3xAI-5A	Eingangsmodul mit 3 analogen Stromeingängen, ± 15,0 A
10.124620	ibaMS3xAI-1A/100A	Eingangsmodul mit 3 analogen Stromeingängen, ± 6,25 A (± 100 A für 1 s)
10.124521	ibaMS4xAI-380VAC	Eingangsmodul mit 4 analogen Spannungseingängen, 380 V AC
10.124500	ibaMS8xAI-110VAC	Eingangsmodul mit 8 analogen Spannungseingängen, 110 V AC
10.124100	ibaMS16xAI-10V	Eingangsmodul mit 16 analogen Spannungseingängen, ± 10 V
10.124101	ibaMS16xAI-10V-HI	Eingangsmodul mit 16 analogen Spannungseingängen, ± 10 V, high impedance
10.124102	ibaMS16xAI-24V	Eingangsmodul mit 16 analogen Spannungseingängen, ± 24 V
10.124103	ibaMS16xAI-24V-HI	Eingangsmodul mit 16 analogen Spannungseingängen, ± 24 V, high impedance
10.124110	ibaMS16xAI-20mA	Eingangsmodul mit 16 analogen Stromeingängen, ± 20 mA
10.124200	ibaMS16xDI-220V	Eingangsmodul mit 16 digitalen Eingängen, ± 220 V
10.124201	ibaMS16xDI-24V	Eingangsmodul mit 16 digitalen Eingängen, ± 24 V
10.124210	ibaMS32xDI-24V	Eingangsmodul mit 32 digitalen Eingängen, ± 24 V
10.124000	ibaPADU-S-B4S	Baugruppenträger für eine Zentraleinheit und 4 Module



## ibaMAQS

Bestellnr.	Bezeichnung	Beschreibung
10.180000	ibaM-DAQ	Prozessormodul für stand-alone Datenerfassung
10.180010	ibaM-COM	Kommunikationsmodul für modulares System ibaMAQS
10.181000	ibaM-4AI-5A-150A-AC	Eingangsmodul mit 4 analogen Stromeingängen
10.181010	ibaM-4AI-600V-AC	Eingangsmodul mit 4 analogen Spannungseingängen

## Zentraleinheiten für WAGO-I/O-System

Bestellnr.	Bezeichnung	Beschreibung
15.140020	ibaW-750	Zentraleinheit für WAGO-I/O-System 750 (ibaNet-E)
15.140010	ibaNet750-BM-D	Busmodul für WAGO-I/O-System 750 (LWL)

## Schulung

Maßgeschneidert für Energie-Applikationen bietet iba Schulungen an. Die Inhalte sind Konzeption, Ausführung, Speicherung und Analyse von Daten sowie Inbetriebnahme des iba-Systems für Energie-Applikationen. Weitere Schulungen beinhalten Datenanalyse und Visualisierung speziell in Energie-Applikationen.

Bestellnr.	Bezeichnung	Beschreibung
61.200330	Engineering – Konzeption und Konfiguration des iba-Systems für Energie-Applikationen	3-tägiger Kurs
61.200320	Commissioning – Inbetriebnahme des iba-Systems für Energie-Applikationen	2-tägiger Kurs
61.200300	Analyse von Daten in Energie-Applikationen (Basic)	1-tägiger Kurs
61.200310	Analyse von Daten in Energie-Applikationen (Advanced)	1-tägiger Kurs





## iba AG

### Hausanschrift

Königswarterstr. 44  
90762 Fürth

Telefon: +49 (911) 97282-0  
[www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com)  
[info@iba-ag.com](mailto:info@iba-ag.com)

### Postanschrift

Postfach 1828  
90708 Fürth

## Internationale Vertriebspartner

Bitte scannen Sie den QR-Code



<https://www.iba-ag.com/de/kontakt>

Durch Tochterunternehmen und Vertriebspartner ist die iba AG weltweit vertreten. Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.