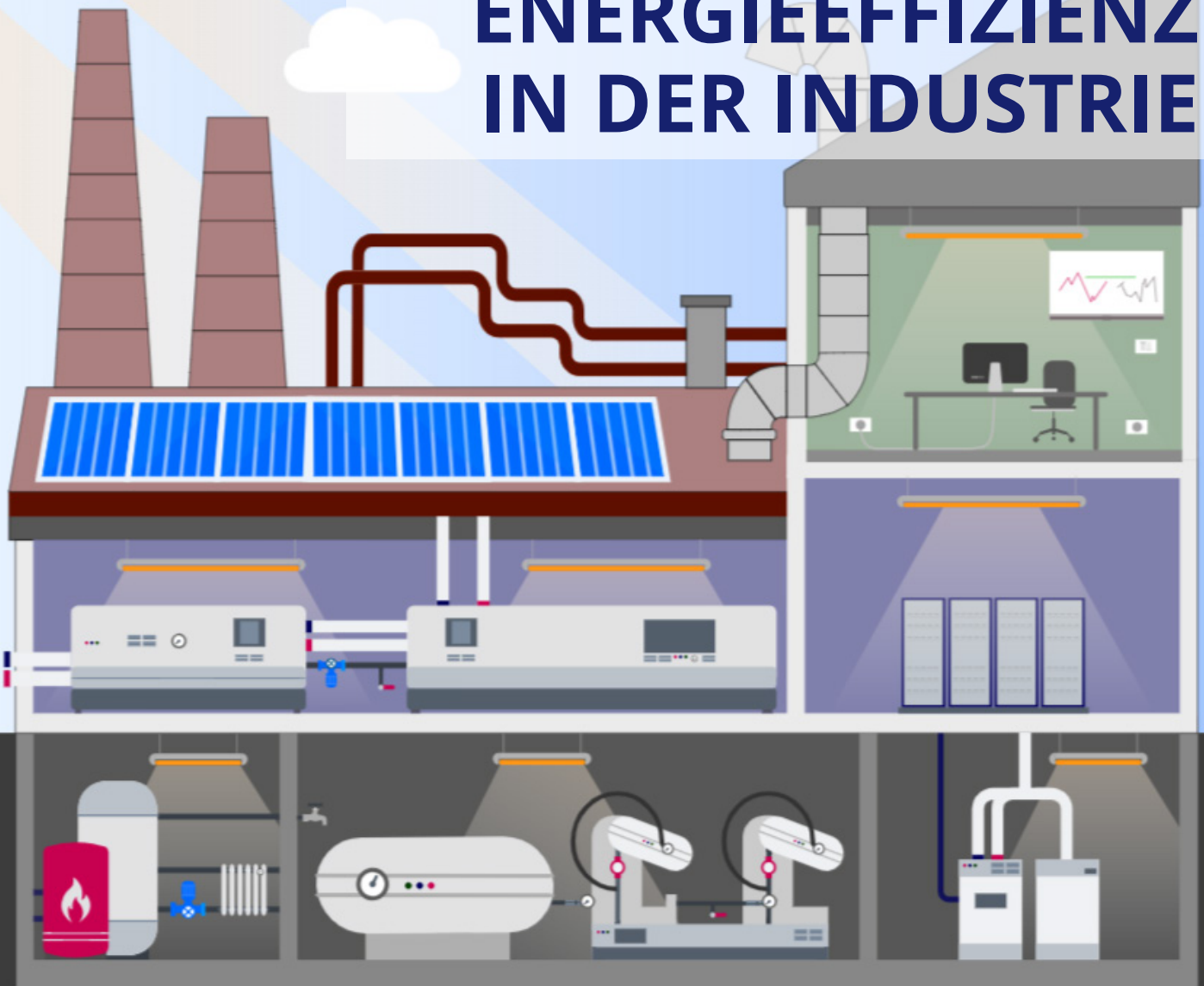


www.nzr.de



# ENERGIE VERSTEHEN LEITFADEN 1 ENERGIEEFFIZIENZ IN DER INDUSTRIE



© BMWK

 NZR – Ihr Partner für Energiemessung

# ENERGIE UND KOSTEN SPAREN IN DER INDUSTRIE

Mit dem Energieeffizienzgesetz (EnEfG) setzt Deutschland verpflichtende Ziele. Der gesamte Energieverbrauch muss bis 2030 um 26,5% sinken (im Vergleich zu 2008). Jedes Unternehmen muss nun seinen individuellen Weg zum Energiewechsel finden.

## Im Mittelpunkt steht dabei die Energieeffizienz.

Prozesse optimieren, effizientere Technologien einsetzen, Zuschüsse oder Fördergelder nutzen, das alles

beginnt mit der Erfassung der relevanten Messgrößen. Diese Erfassung des IST-Zustandes ist die Grundlage für jede Prozessverbesserung. Energieaudits, zertifizierte Umwelt- und Energiemanagementsysteme starten immer mit der Erfassung der Messwerte. Das Ziel dieser Broschüre ist es, Ihnen einen Einblick in die Motivation und technischen Möglichkeiten zu bieten, um für Ihr individuelles Unternehmen das geeignete Gesamtsystem zu finden.



Die gesamte deutsche Industrie befindet sich derzeit im Umschwung, wobei jedes Unternehmen seinen eigenen Weg finden muss, um den Energiewechsel erfolgreich zu meistern.

## WER HAT HANDLUNGSBEDARF?

Die Motivation sich um den eigenen Energieverbrauch zu kümmern, liegt zum einen an den gestiegenen Energiepreisen, wird aber auch für viele Unternehmen gesetzlich vorgeschrieben, z.B. durch das Energieeffizienzgesetz (**EnEfG**) oder das Energiedienstleistungsgesetz (**EDL-G**). Das EnEfG schreibt Unternehmen ab einem durchschnittlichen Gesamtenergieverbrauch von über 7,5 GWh die Einführung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 vor (fertigzustellen bis zum 18.07.2025). Unternehmen die diesen Durchschnittsverbrauch im Laufe der Zeit erreichen, haben 20 Monate lang Zeit ein Energiemanagementsystem einzufügen.

Zudem ist die Erstellung, Bestätigung und Veröffentlichung von wirtschaftlichen Energieeinsparmaßnahmen obligatorisch. **Hier besteht zurzeit für tausende Unternehmen Handlungsbedarf.** Durch das Gesetz können Bußgelder bis zu einer Höhe von 100.000€ erhoben werden, wenn man hier nicht, nicht richtig oder vollständig oder auch verspätet tätig wird.

Das EDL-G ermöglicht es allen Unternehmen, die nicht als kleines oder mittleres Unternehmen gelten, sich durch die Einführung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 von der Pflicht zum regelmäßigen Energieaudit zu befreien. Auch beim EDL-G sind Bußgelder in einer Höhe von bis zu 50.000€ möglich.

### Wie wird gefördert?

Ambitionierte Projekte und gute Ideen werden mit bis zu 60% Zuschuss beim Förderwettbewerb der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW) bezuschusst. Gefördert werden Investitionen, die zur Verringerung des Treibhausgas-Ausstoßes führen.

### Förderung für mehr Transparenz und Treibhausgasneutralität

Zur Schaffung von mehr Transparenz im gesamten Unternehmen eignen sich besonders die beiden EEW-Fördermodule 3 und 5. Das Modul 3 übernimmt viele Kosten für den Erwerb und die Inbetriebnahme

von Messtechnik und der entsprechenden Software zur Verwirklichung eines zertifizierten Energiemanagementsystems nach ISO 50001. Bei der Förderung von Software ist darauf zu achten, dass sich das Programm bzw. der Cloud-Dienst auf der „Liste der förderfähigen Energiemanagementsoftware“ befindet.

Die maximale Förderung beträgt 20 Millionen Euro pro Investitionsvorhaben bei einer Förderquote von bis zu 45 Prozent der förderfähigen Investitionssumme. Das Modul 5 Transformationskonzepte unterstützt Unter-

nehmen beim Weg zur Treibhausgasneutralität. Je nach Unternehmensgröße können bis zu 60% und maximal 60.000 Euro gefördert werden. Für Unternehmen die an einem Netzwerk der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke (IEEKN) aktiv beteiligt sind, erhöht sich die Förderquote um 10% und auf einen maximalen Förderzuschuss von 90.000 Euro.

Eine übersichtliche Erklärung zu diesen beiden Förderprogrammen ist auf der Seite des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle zu finden: [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

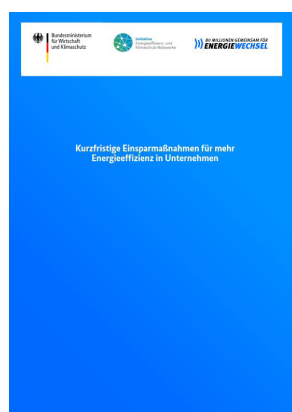
## ERFOLGSGESCHICHTEN AUS DEM ENERGIEMANAGEMENT

Die systematische Beobachtung der unternehmenseigenen Prozesse durch Energieaudits, Energiemanagementsysteme und der Einbeziehung von Mitarbeiter und der Teilnahme an Energieeffizienz- Netzwerke kann zu vielschichtigen Erfolgen innerhalb des Unternehmens führen.

Im Folgenden werden ausgewählte Beispiele dargestellt, die von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke herausgegeben wurden und auf der Webseite [www.energiewechsel.de](http://www.energiewechsel.de) vom BMWK abrufbar sind und zum Nachahmen anregen sollten:

Kurzfristige Maßnahme	Unternehmensgröße	Investition	Einsparung €/ Jahr	Einsparung to CO <sub>2</sub> /Jahr
Isolierung von Leitungen und Armaturen im Bereich Heizung	klein-mittel	450 €	360 €	0,7
Austausch einer Heizpumpe	mittel	1.900 €	399 €	0,84
Austausch alter Leuchtmittel durch LED	mittel	1.775 €	1.294 €	2,17
Anhebung der Kühltemperatur im Serverraum auf 25°C	mittel	0 €	1.682 €	3,5
Energieeffizientere Nutzung von IT-Hardware durch Mitarbeiter	mittel	0 €	1.866 €	2,5
Automatisierung eines Rollltores zu gekühltem Gebäudebereich	mittel	2.000 €	2.400 €	4,8
Druckreduzierung in der Druckluftversorgung	mittel	0 €	2.674 €	3,52
Leckagebeseitigung im Druckluftleitungssystem	mittel	0 €	2.989 €	4,06
Anhebung der Temperaturspreizung beim Pumpenstrom	mittel	7.000 €	4.885 €	6,4
Bedarfsgerechte Nutzung von Beleuchtungsanlagen	mittel	5.000 €	5.267 €	6,9
Betriebszeiten der Druckluftkompressoren optimieren	mittel	0 €	11.165 €	14,7
Technische Dämmung von Maschinen und Anlagen	groß	37.000	13.530 €	24,8
Drehzahlreduzierung bei Raumlufttechnik-Anlage	groß	33.970 €	42.240 €	80,6
Betriebszustände von Anlagen optimieren - Lastreduzierung	groß	gering	215.600 €	411,6

© BMWK



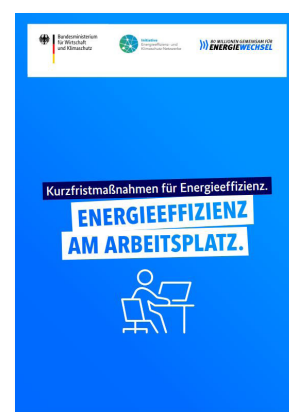
Kurzfristige Einsparmaßnahmen für mehr Energieeffizienz in Unternehmen.



Kurzfristige Maßnahmen für Energieeffizienz: Produktion und Prozesstechniken.



Kurzfristige Maßnahmen für Energieeffizienz: Energiemanagement und Schulung von Mitarbeitern



Kurzfristige Maßnahmen für Energieeffizienz: Energieeffizienz am Arbeitsplatz

# GEEICHT, JA ODER NEIN?

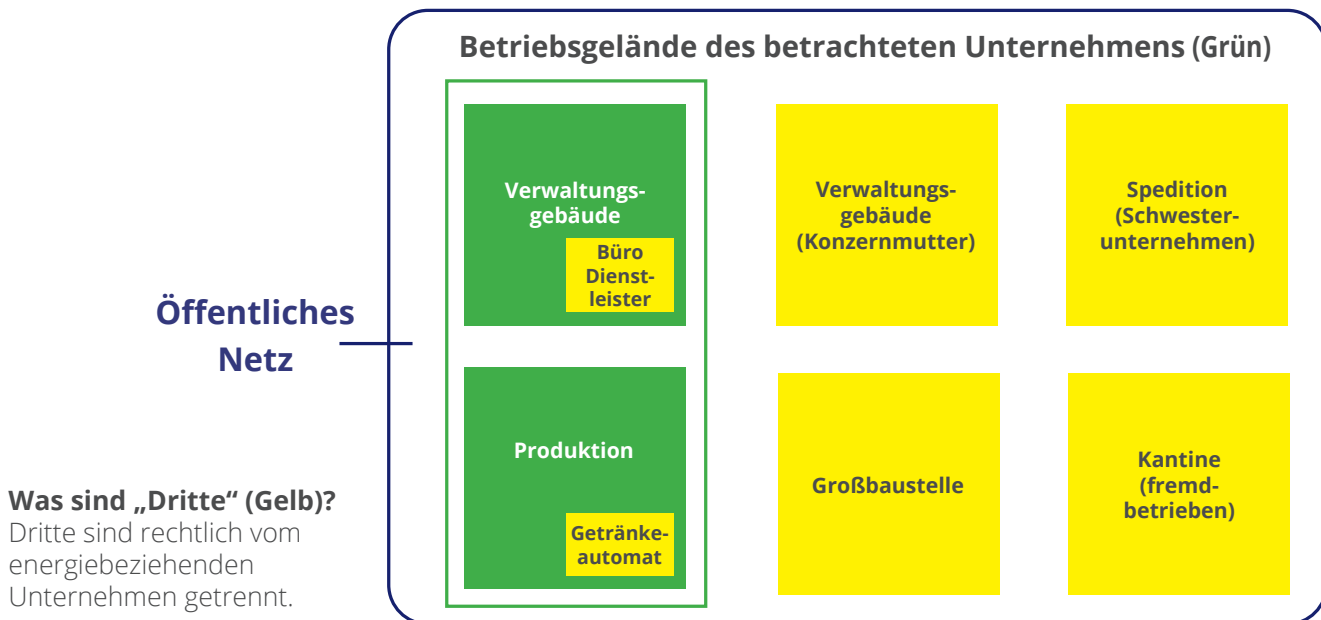


Die im Handel erhältlichen Messgeräte (Strom, Wasser, Wärme...) besitzen beim Inverkehrbringen inzwischen fast ausschließlich die sogenannte MID-Konformität. Damit wird bestätigt, dass diese Messgeräte, die spezifischen Anforderungen für die Messung erfüllen. So wird die bisher notwendige Ersteichung ersetzt und der Hersteller übernimmt die Verantwortung über messtechnische Funktionalität zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens. Ist die Konformität durch das vorgeschriebene Konformitätsbewertungsverfahren festgestellt, gilt ein Gerät als geeicht.

Nach der Inbetriebnahme ist der jeweilige Verwender des Messgeräts verantwortlich für die Korrektheit der Messwerte und damit auch für eine Nacheichung. Die Eichgültigkeit ist in der nationalen Eichordnung festgeschrieben, diese beträgt z.B. acht Jahre bei Elektrizitätszählern. Weitere Informationen sind im Web unter der Seite [www.eichamt.de](http://www.eichamt.de) einsehbar.

Ein geeichtes Messgerät muss bei der Weiterberechnung von Energiekosten oder zur Abgrenzung von Drittmetgen zwingend eingesetzt werden, z.B. für die Einsparung der Energiesteuer bei Eigenerzeugung.

## ZÄHLERSTANDSGANG ZUR KONFORMEN ABGRENZUNG



Um Eigenstromprivilegien zu erhalten wird inzwischen i.d.R. ein Zählerstandsgang nach nationaler Zulassung gefordert. Dabei sind Drittbefieferungen vollständig umlagepflichtig und für eine Befreiung genau abzugrenzen. Der Leitfaden zum Messen und Schätzen bei EEG-Umlagepflichten der Bundesnetzagentur fordert die zeitsynchrone Datenerfassung der selbst verbrauchten und der weitergegebenen Energie an Dritte. Solche Dritten sind z.B. der Pächter einer Kantine bzw. eines Kioskes, Arztpraxen oder auch Mobilfunkstationen. Die geforderte Zeitgleichheit von Erzeugung und Verbrauch muss für jedes 15-Minuten-Intervall nachgewiesen werden. Die Befreiung gilt dabei ausschließlich für das eigene Unternehmen und schließt Dritte aus. Als Dritte gelten auch Mutter-, Tochter- oder Schwestergesellschaften. Für die an Dritte gelieferten Strommengen ist z.B. Stromsteuer abzuführen, unabhängig davon, ob der Strom in Rechnung gestellt wurde.

### Timesetting

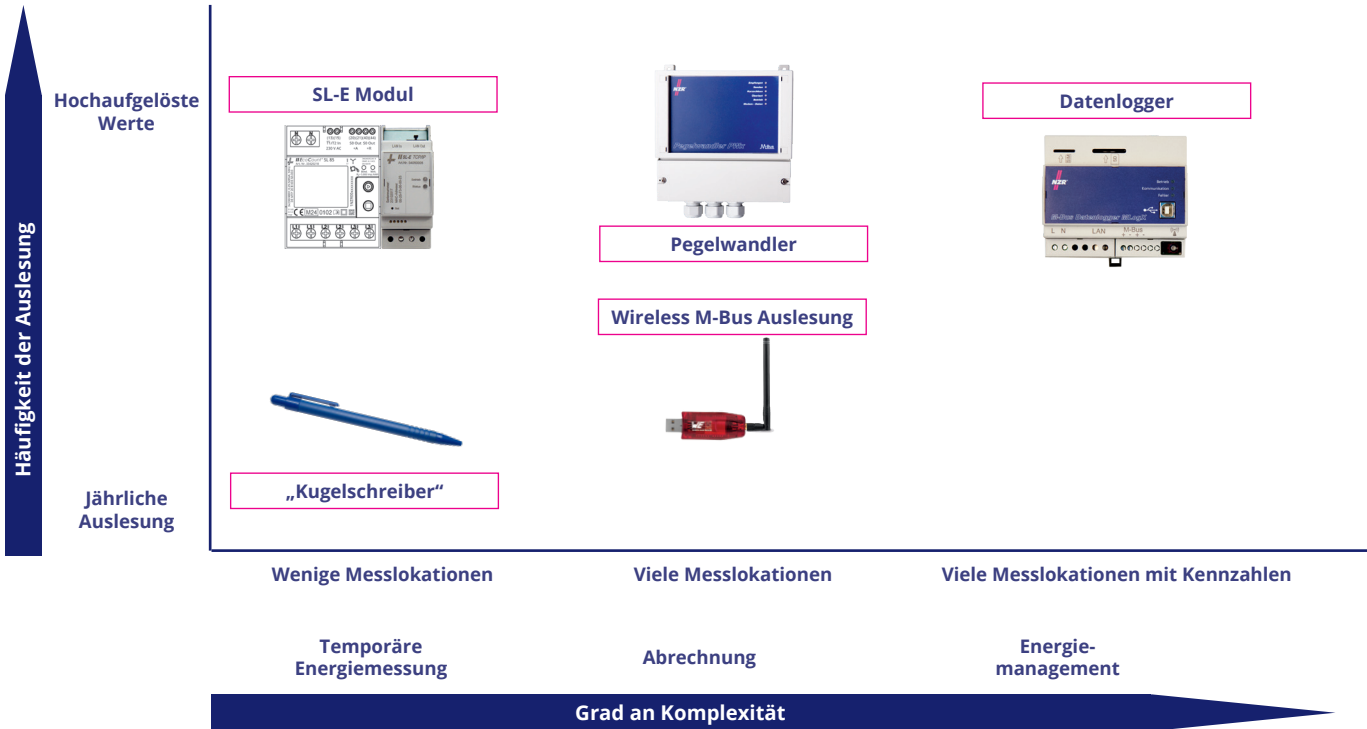
Timesetting steht für das Setzen der gesetzlich anerkannten Zeit in einem Gerät, das an einen Zeitstempel gebundene Daten erfasst. Eine einheitliche Zeitbasis ist für alle Messgeräte innerhalb eines Messkonzepts bzw. Messsystems zu gewährleisten. Maßgeblich hierbei ist hier der Begriff der Zeitgleichheit, welcher in der PTB-Anforderung 50.7 Abschnitt 3.1.7 beschrieben wurde. Die darin geforderte Genauigkeit fordert implizit die Synchronisation mit einer vertrauenswürdigen Zeitquelle.

Aktuelle Messgeräte zur Zählerstandsgangmessung stellen eine günstige Alternative zur RLM-Messung dar. Erforderlich ist eine geeignete Software, die das Timesetting beherrscht. Die Software muss Messfehler kenntlich machen und die synchron gemessenen Daten richtig aggregieren.

# SYSTEMAUSWAHL

Bei der Auslegung eines Systems, das zum Energiemanagement genutzt werden soll, spielen viele unterschiedliche Aspekte eine Rolle. Grundsätzlich sollte die Frage beantwortet werden, in welcher Häufigkeit die Geräte ausgelesen werden sollen, also in welcher Frequenz die Werte vorliegen müssen. Der zweite Aspekt ist der Grad an Komplexität, den das Messsystem schlussendlich

aufweisen wird, also wie viele Zähler im Systemverbund betrieben werden und was später mit diesen Werten gemacht wird. Die folgende Grafik soll diese beiden Dimensionen verdeutlichen und aufzeigen, welche Auslesesysteme in Frage kommen könnten. In der Praxis existieren immer wieder Mischsysteme.



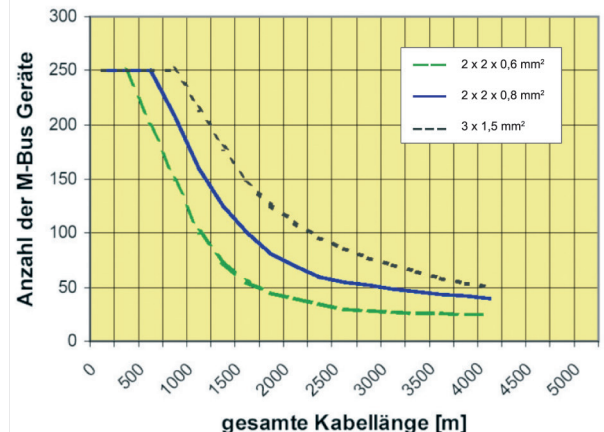
# AUSWAHL DES BUSSYSTEMS

Bei der Wahl des Bussystems sollten unterschiedliche Aspekte beachtet werden. Wichtige Auswahlkriterien sind die mögliche Ausdehnung des Netzwerks, die Häufigkeit der Auslesung, Pflicht zum Timesetting (siehe links), Vorhandensein einer TCP/IP-Infrastruktur oder

ob man ggf. nur eine Funklösung einsetzen kann, weil die baulichen Voraussetzungen nichts anderes mehr ermöglichen. Im Folgenden werden die gängigen Systeme vorgestellt.

## Systemtechnik M-Bus

Der Einsatz eines M-Bus-Systems eignet sich insbesondere dort, wo es auf eine einfache und kostengünstige Form der Zählerstandserfassung ankommt. Im M-Bus-System erfolgt die Anbindung der Geräte über eine Zweidraht-Leitung. Es können lineare, Baum- oder Sternstrukturen aufgebaut werden. Das nebenstehende Diagramm zeigt die Anzahl der anschließbaren M-Bus-Geräte in Abhängigkeit der Reichweite des gesamten Kabelnetzes. Zur Erweiterung der Reichweite können Repeater eingesetzt werden.



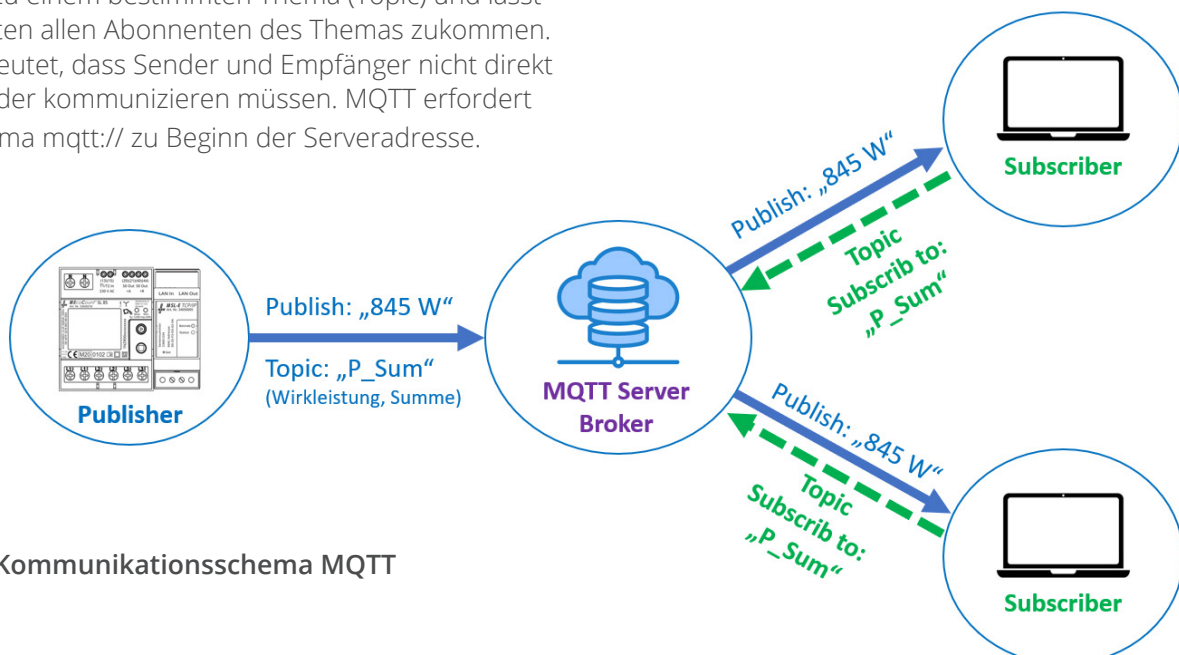
## Systemtechnik Wireless M-Bus (OMS)

Wireless M-Bus bietet Ihnen die Voraussetzungen, um Ihr drahtloses Zählerfernauslesesystem zu realisieren. Ein typischer Anwendungsbereich ist die Zählerauslesung von Liegenschaften. Die Messgeräte senden dabei in bestimmten Intervallen ein Datenprotokoll mit ihren Messwerten. Diese Daten werden für die Übertragung nach dem aktuellen Stand der Technik verschlüsselt. Bei dem Wireless M-Bus Funksystem setzt NZR auf den Standard OMS. Dies sichert Ihnen eine Kompatibilität mit vielen anderen Geräten, die dem OMS Standard entsprechen. Mit einem Wireless M-Bus Receiver lassen sich drahtlose Zähler in Ihr System integrieren und bildet damit die Schnittstelle von einem kabelgebundenen zu einem drahtlosen Auslesesystem. Auch der wireless M-Bus (OMS) gibt Möglichkeiten, eine Zählerstruktur automatisiert anlegen zu lassen.



## Systemtechnik MQTT

MQTT ist ein weitverbreiteter Standard bei der Kommunikation im Cloud-Umfeld, speziell für das Senden von Daten an ein Cloud-System. Es ist ein offenes Netzwerkprotokoll, welches im Bereich der M2M-Kommunikation auch trotz potenziell hoher Verzögerungen und nicht kontinuierlich verfügbaren Netzwerken eingesetzt werden kann. Für MQTT ist der TCP-Port 1883 reserviert. Zum Informationsaustausch verwendet MQTT das Publisher- / Subscriber-Prinzip (Veröffentlicher und Abonnent). Mittelpunkt und Betreiber der Kommunikation ist der Broker (Server). Dieser empfängt die Daten eines Publishers zu einem bestimmten Thema (Topic) und lässt diese Daten allen Abonnenten des Themas zukommen. Dies bedeutet, dass Sender und Empfänger nicht direkt miteinander kommunizieren müssen. MQTT erfordert das Schema `mqtt://` zu Beginn der Serveradresse.



Kommunikationsschema MQTT

## Systemtechnik Modbus (RTU) & Modbus TCP

Das Modbus-Protokoll wurde ursprünglich von der Firma Modicon (heute: Schneider Electric) für den Datenverkehr mit ihren Controllern entwickelt. Daten wurden in Form von 16-Bit-Registern (Integer-Format) oder als Status-Informationen in Form von Datenbits übertragen. Im Laufe der Zeit wurde das Protokoll kontinuierlich erweitert.



Das Modbus-Protokoll ist ein Single-Master Protokoll. Dieser Master steuert die gesamte Übertragung und überwacht eventuell auftretende Timeouts (keine Antwort des adressierten Geräts). Die angeschlossenen Geräte dürfen nur nach Anforderung durch den Master Telegramme versenden.

Je nach Schnittstelle unterscheidet man im Wesentlichen:

- Modbus RTU: Übertragung von Binärdaten über eine serielle Schnittstelle
- Modbus ASCII: Übertragung von menschenlesbaren Daten über eine serielle Schnittstelle
- Modbus TCP: Übertragung von Binärdaten über TCP-Pakete im Netzwerk

Die Einrichtung eines Zählers mit Modbus-Schnittstelle ist nur manuell möglich. Modbus RTU erfordert eine serielle Schnittstelle, die zunächst parametrisiert werden muss.

Die TCP-Modbus-Kommunikation erfordert den Aufbau einer TCP-Verbindung zwischen einem Client (z.B.: PC oder Steuerung) und dem Server. Für die Kommunikation wird der für Modbus reservierte TCP-Port verwendet. Dieser ist standardmäßig auf 502 konfiguriert.

# WEGE ZUR ÜBERTRAGUNG VON ENERGIEDATEN

Zum Aufbau eines Bussystems und zur Übertragung der Energiemesswerte gibt es unterschiedliche Geräte, die üblicherweise eingesetzt werden können. Diese unterscheiden sich in der Anwendung, in der Komplexität der Handhabung, aber besonders auch in den Kommunikati-

onsmöglichkeiten. So gibt es Geräte, die für unterschiedlichste Einsatzzwecke geeignet sind, aber auch spezialisierte Geräte für nur einen Einsatzzweck. Solche Geräte lassen sich in der Regel einfacher oder auch unkompliziert per Plug-and-Play in Betrieb nehmen.



	CMex50	MLogX	MLog4Cloud	MLog80+	EcoCount SL-E
Impuls 					
M-Bus 					
Wireless M-Bus 					
M-Bus TCP/IP 					
Modbus RTU 					
Modbus TCP/IP 					
MQTT 					
VADEV					
CountVision					
CountVision Cloud 					
Datenempfang					
Datenversand					

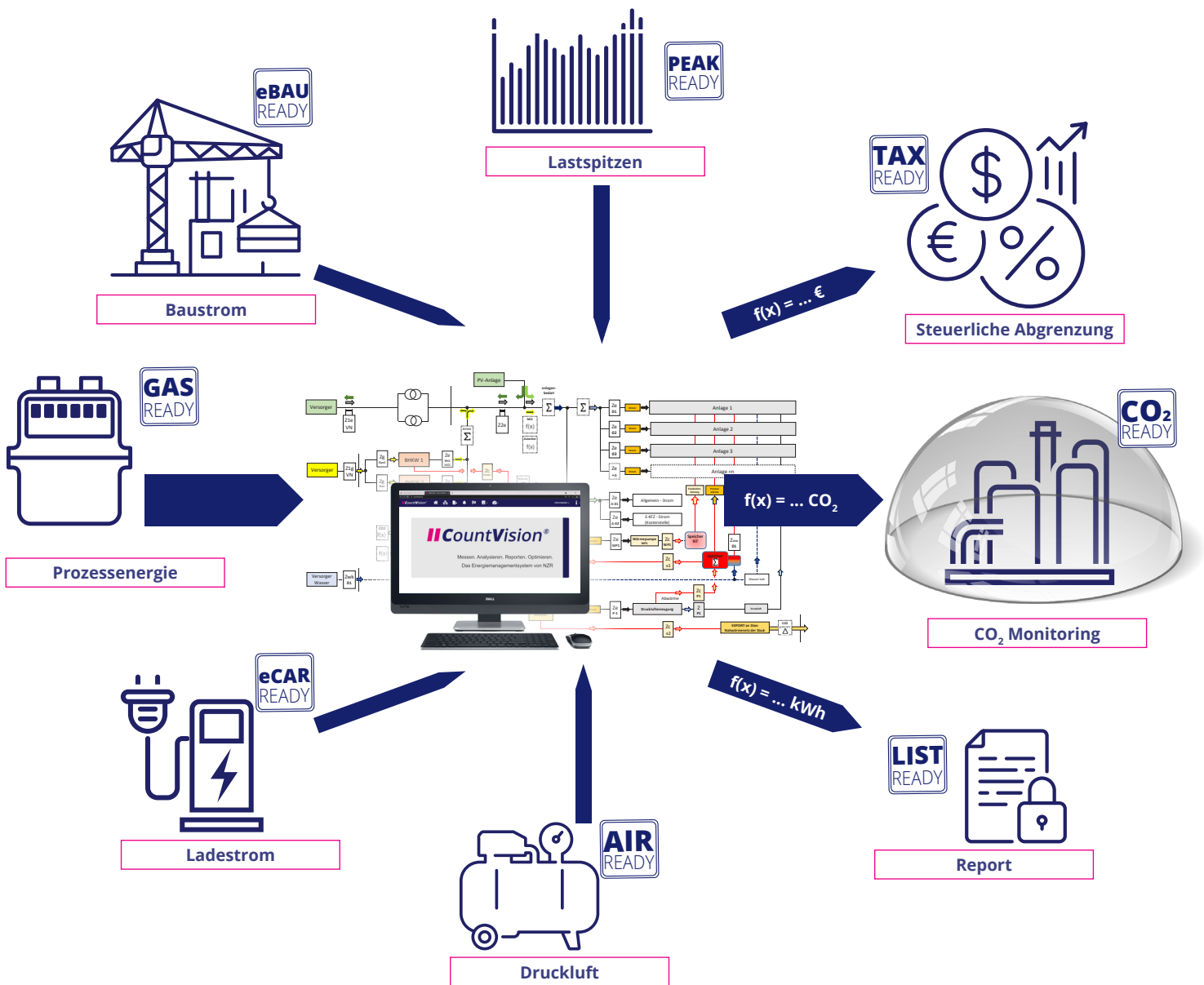
Beispiele für unterschiedliche Komponenten in der Zählerfernauslesung und deren Anwendungsgebiete

# VORTEILE BEIM EINSATZ EINES ENERGIEMANAGEMENTSYSTEMS

Ein betriebliches Energiemanagementsystem ist für jedes Unternehmen eine Erleichterung. Hier die wichtigsten Vorteile:

- Erfüllung der gesetzlichen Pflichten
- Datenbasis für Stakeholder-Ansprüche (z.B. Lieferantenabfragen)
- Erleichterte Zertifizierungen
- Kontinuierliches Energiedatenmonitoring
- Automatische Überwachung der Energieleistungskennzahlen EnPIs
- Kontinuierliche Senkung der Stromkosten und Emissionen
- Ableitung von sinnvollen Effizienzmaßnahmen
- Zeiteinsparung: Keine manuelle Erfassung oder langwierige Excelsheet-Auswertungen
- Wettbewerbsvorteil ggü. Kunden durch effizientere Produktion
- Wettbewerbsvorteil bei der Mitarbeitersuche: nachhaltig agierender Arbeitgeber

## ENERGIEMANAGEMENT FÜR DIE INDUSTRIE



Das Energiemanagementsystem wird zum zentralen Steuerungselement und erfüllt viele Aufgaben im Unternehmensalltag.



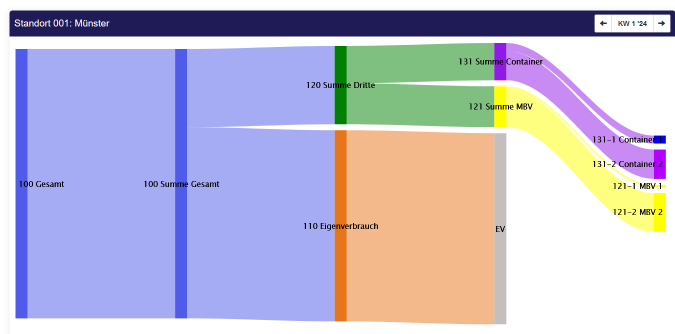
# SCHLÜSSELKOMPONENTE SOFTWARE

Der Einsatz einer Softwarelösung ist inzwischen unumgänglich geworden, um eine Energiemanagementsystem im eigenen Unternehmen zu betreiben. Die Software übernimmt dabei folgende Aufgaben, zum großen Teil automatisiert:

- Erfassung aller Daten ab dem Übergabezähler
- Alle Verbraucher in einem System
- Top-down Visualisierung mittels Sankey-Diagramm
- Automatisierte Berichte
- Datenbasis für die Maßnahmenfindung
- Einfache Berechnungen
- Energieleistungskennzahlen
- Kontrolle über Alarmierungen
- Produktkostenkalkulation
- Produktemission (PCF)



## VORTEILE EINER CLOUD-BASIERTEN ENERGIEMANAGEMENTSOFTWARE



Beim Software-as-a-Service Ansatz werden die notwendigen Funktionen einer Software außerhalb der firmeneigenen IT-Infrastruktur zentral betrieben. In der Regel kann sich der Kunde hier über ein Baukastensystem, die für ihn notwendigen Funktionen zusammenstellen.

Moderne Cloudlösungen bieten einen einfachen Einstieg und eine Plug-and-Play Inbetriebnahme der unterschiedlichen Lösungen, wobei eine kundenindividuelle Erweiterung jederzeit möglich ist.

### Weitere Vorteile sind häufig:

- Schnelle Amortisierung
- Gleichbleibende Raten
- Geringe Investitionskosten
- Geringe Investitionsrisiken
- Keine Wartungskosten
- Einfach Skalierbar
- Regelmäßig kündbar

Cloud Elemente	Zählpunkte	Kennzahlen	Widgets	Untermantel
Cloud Geräte	MLog25 GPRS D (Mobilfunk)	MLog25 GPRS EU (Mobilfunk)	MLog80+ D (Mobilfunk)	MLog4Cloud (Ethernet)
Cloud Zugang	CountVision Cloud Basislizenz (inkl. 10 Zählpunkte, 5 Kennzahlen, 5 Widgets)			

Beispiel für einen Cloud-Baukasten zur Gestaltung der individuellen Cloud-Anwendung.

# UNSER ENERGIEEFFIZIENZ LEISTUNGSPAKET



## Energiemanagement & ISO 50001

- ISO-konforme Software
- Energiereport
- Lastmanagement
- Abgrenzung
- Energieleistungskennzahlen



## Systemtechnik

- Software as a Service in Deutschland
- On-Premises-Lösung möglich
- Herstelleroffenes System
- Moderne Standards
- Plug & Play



## CO2 Monitoring

- Emissionsmonitoring
- Bilanzierung nach GHG & ISO 14064-1



## Support & Beratung

- Messkonzepte
- Inbetriebnahmen vor Ort
- Remotesupport
- Datenerfassung
- Export-Templates
- Berichtserstellung



## Schulungen

- Webinare
- Vor-Ortschulungen
- Workshops



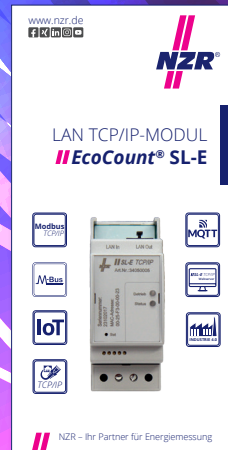
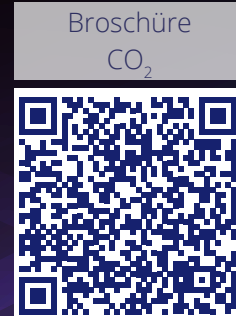
## Energiemessung

- Vor-Ort Beratung
- Etablierte eichrechtliche Kompetenz in Deutschland
- Nacheichung der Messgeräte



Um beim Sprint zur Erreichung der ambitionierten Energieziele vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz in den nächsten Jahren mithalten zu können, benötigt jedes Unternehmen einen Partner, der ihm mit Erfahrung und Know-How zur Seite steht. Sprechen Sie uns an. NZR – Ihr Partner für Energiemessung

# NZR INFORMATIONEN ZUM DOWNLOAD





www.nzr.de



# NZR UNTERNEHMENSGRUPPE

NZR Nordwestdeutsche Zählerrevision  
Ing. Aug. Knemeyer GmbH & Co. KG

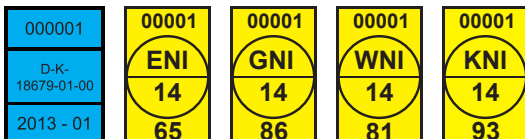
NZR Energiesysteme GmbH  
Individuelles Energie-Lastmanagement

NZR Leasing GmbH & Co. KG  
Hauseigene Leasinggesellschaft zur Finanzierung von  
NZR-Produkten

Heideweg 33 | 49196 Bad Laer  
Telefon +49 (0)5424 2928 - 0  
Fax +49 (0)5424 2928 - 77  
E-Mail info@nzr.de  
Internet www.nzr.de | www.NZRenergieBLOG.de

Staatlich anerkannte Prüfstelle für Messgeräte für Elektrizität  
ENI 14, für Gas GNI 14, für Wasser WNI 14 und für Wärme  
KNI 14.

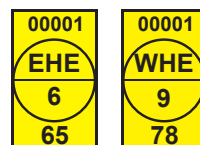
Akkreditiertes DAkkS-Kalibrierlabor für Elektrizität, Gas, Wasser  
und Wärme.



KBH K. Biesinger GmbH

Neckarsteinacher Str. 74  
69434 Hirschhorn am Neckar  
Telefon +49 (0)6272 922 - 0  
Fax +49 (0)6272 922 - 100  
E-Mail kbh@nzr.de

Staatlich anerkannte Prüfstelle für Messgeräte  
für Elektrizität EHE 6 und für Wasser WHE 9.



NZR Service GmbH

Dienstleistungen für Energieversorger

Neckarsteinacher Straße 74  
69434 Hirschhorn am Neckar  
Telefon +49 (0)6272 922 - 200  
Fax +49 (0)6272 922 - 100  
E-Mail service@nzr.de  
Internet www.nzr-service.de