

09. Juli 2014

Fellbach SWF Stadtwerke Fellbach – IVF Industrievereinigung Fellbach

Energieeffizienz bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)

Dauerhafte Energieoptimierung in KMU

(Das **EnHiPro**-Modell (*): Energie- und Hilfsstoffoptimierte Produktion)

Thomas Lacker

Introbest GmbH & Co KG

(*) EnHiPro, 2009 - 2012

gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und betreut vom Projektträger Karlsruhe, Produktion und Fertigungstechnologien (PTKA-PFT)
Laufzeit 06/2009-05/2012



Kurzvorstellung Introbest

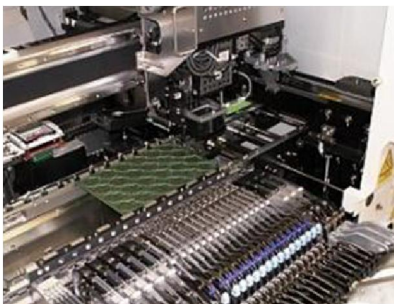
SWF / IVF: Energieeffizienz bei kleinen und mittleren Unternehmen – 9.7.2014



Introbest GmbH & Co KG
Höhenstr. 17,
70736 Fellbach (im Strebel-Haus)

- EMS: Dienstleister für Elektronikproduktion (Bestücker)
 - Zulieferer für Industriefirmen mit Elektronikbedarf
 - Gegr. 1995, heute 30 MA, 3,7 Mio. Umsatz
 - 1.200 qm Fertigungsfläche
 - Kleine bis mittlere Losgrößen (1 – 2.500 Stk/Los)
 - Musterfertigung / Prototypen im Schnellservice

- Produktionsumgebung:
 - 4 SMD-Bestückungsmaschinen
 - Reflow-Ofen für SMD (oberflächenmontierte Bauteile)
 - 2 Lötwellen für THT (bedrahtete Bauteile)
 - 10 Handarbeitsplätze für Montage und Lötarbeiten
 - Prüfsysteme und Elektronik





Profil-Projekt von 2005 – 2008

Produktions- und Organisationsflexibilisierung im Life-Cycle

Entwicklung einer Vision für produzierende Unternehmen in Deutschland

- **Perfektion der Prozesse**
- **Nachhaltigkeit / Umwelt / Energie**
- **Werte / soziale Verantwortung / CSR**

Energieeffizienz wurde bereits 2008 als zukunftsrelevantes Standortkriterium identifiziert

Hemmnisse in KMU

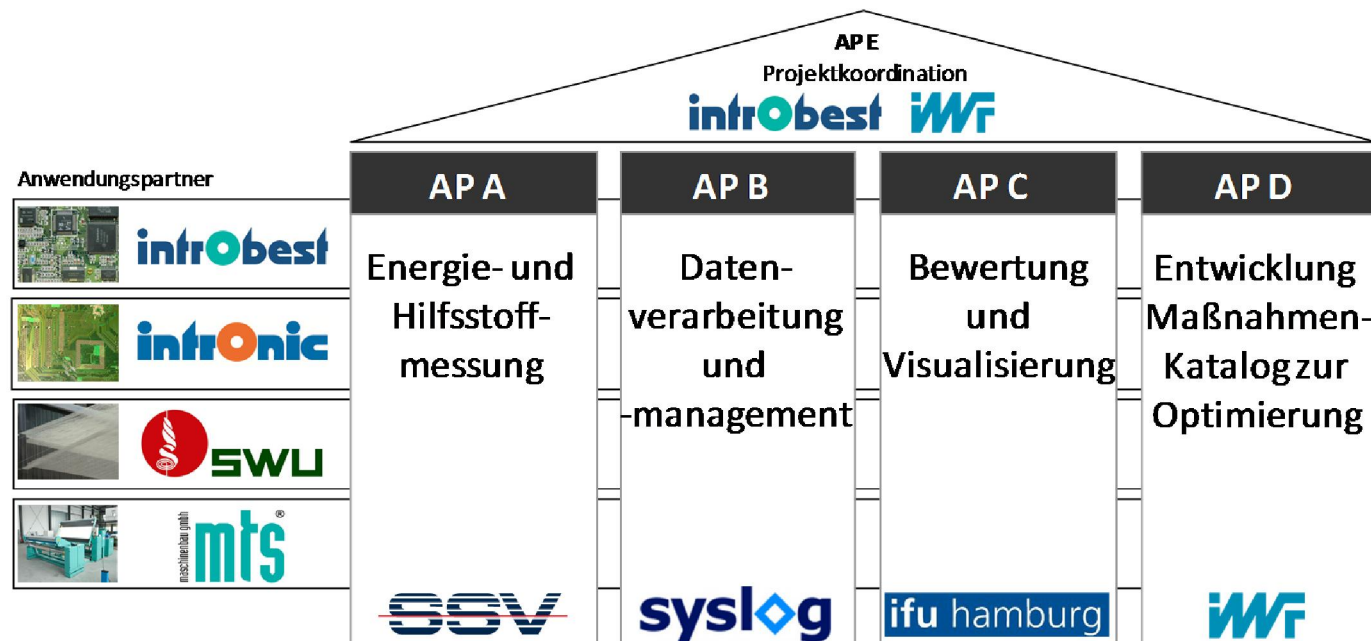
- **Vorurteil:** nur kleine Einspareffekte mit relativer langer Amortisationszeit
- **keine** Ressourcen (z.B. **Zeit/Personal**) zur Umsetzung
- fehlende organisatorische Verankerung/Verantwortlichkeit
- fehlendes **Wissen** und Transparenz bezüglich tatsächlicher Energieverbräuche
- Thema ist **zu komplex** bzw. wird als zu komplex wahrgenommen
- Sorgen um mögliche **negative** Auswirkungen auf **Produktionsleistung**
- kein Zugang zu notwendigem **Kapital** zur Umsetzung von Maßnahmen

Ansatzpunkte EnHiPro

- Transparenz bzgl. der Energie- und Hilfsstoffverbräuche
- systematisches Aufzeigen der Verbrauchstreiber und Kostenhebel
- **Integration in tägliche betriebliche Abläufe** (kein "add-on")
- Aufzeigen der Wechselwirkungen mit Produktionsleistung
- **klare Darstellung** der Einsparungen/Amortisation
- Abwägen Kosten/Nutzen von z.B. notwendigen Messungen: nicht so viel wie möglich, sondern so viel wie nötig

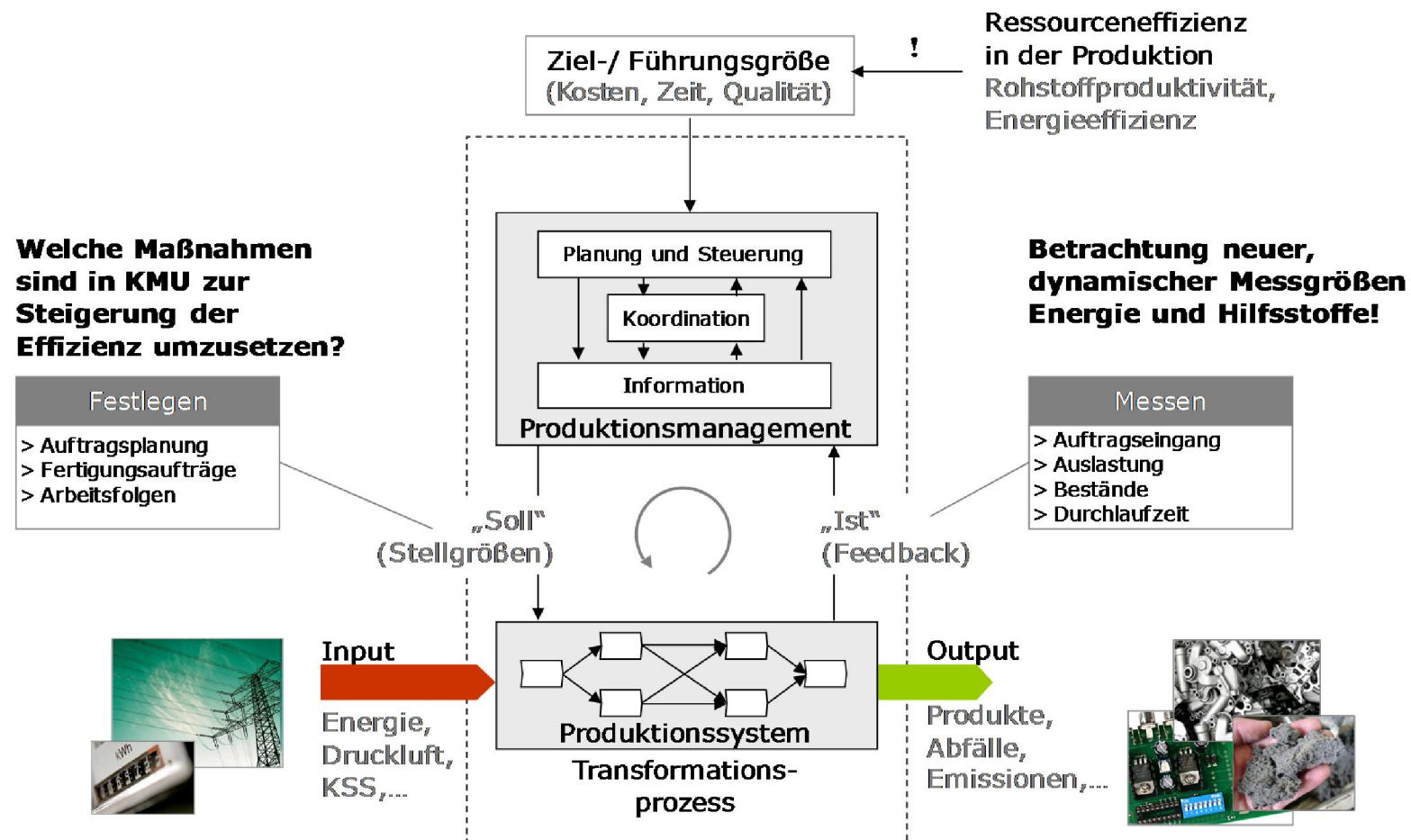
EnHiPro Projekt, 2009 – 2012

- Entwicklung eines **ganzheitlichen KMU-geeigneten Konzeptes** zur Unterstützung der **kontinuierlichen Verbesserung** der Energie- und Hilfsstoffeffizienz in der Produktion.
- Dauerhafte** Erfassung und zielgruppenbezogene Aufbereitung aller **relevanten** Energie- und Hilfsstoffsverbräuche als Informations- und **Entscheidungsgrundlage** bei der Planung, Gestaltung, Lenkung von Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz und der Produktionsplanung



Das EnHiPro-Konzept: die Idee

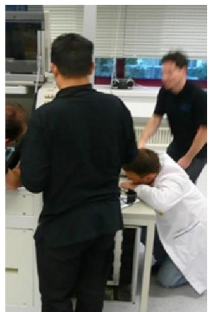
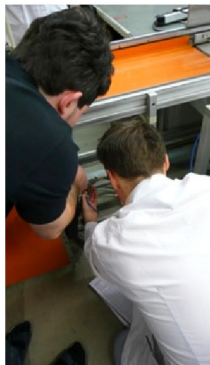
Regelkreis der Produktion



EnHiPro – ein KMU Ansatz:

Analyse und Workshops

- Analyse der Produktionsumgebung und Abläufe
 - Analyse der Hauptverbraucher und Prioritisierung, ggf. Clustering
 - Energie-Workshops
 - Mitarbeiter müssen eingebunden, informiert, geschult, motiviert und mitgenommen werden!
-
- Suche nach Energielecks
 - Wärmelecks mit Wärmebildkamera
 - Druckluft-Leckagen mit Ultraschallerfassung
 - Energie-Verschwendung mit Einzelmessungen an Maschinen und Anlagen

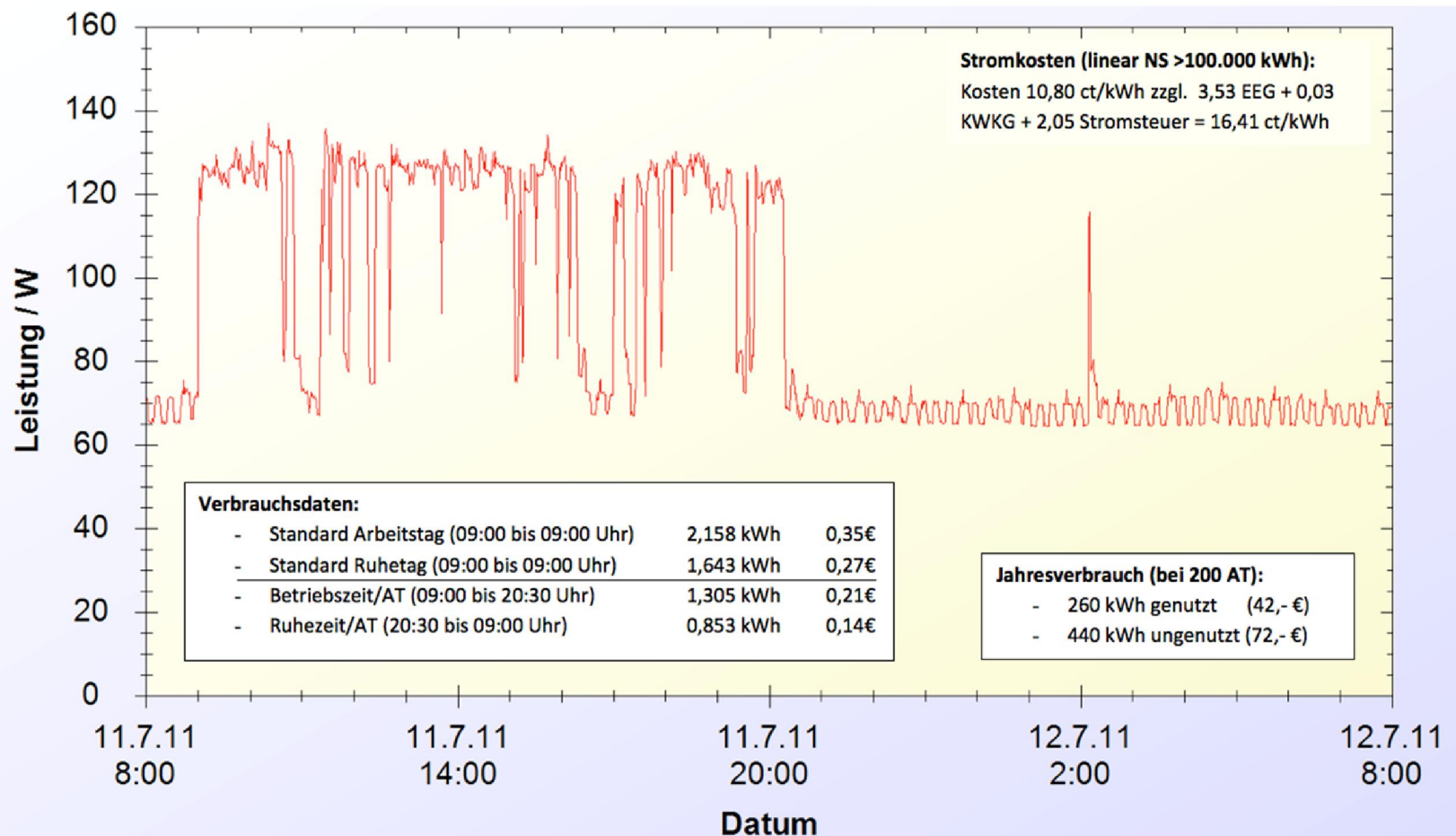


Analyse der PC-Arbeitsplätze

iMac Lacker – 24h

Geräte am Arbeitsplatz:

- iMac mit iPhone Dockingstation
- Backup-Disklaufwerk (2,5 W)
- Mobilteil in Ladestation (1,8 W)



Analyse der PC-Arbeitsplätze



**Alleine das Ausschalten ALLER PCs oder das Versetzen in den Ruhezustand
finanzierte die Kostendifferenz für Ökostrom!**

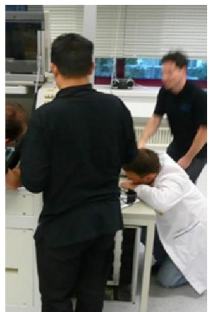
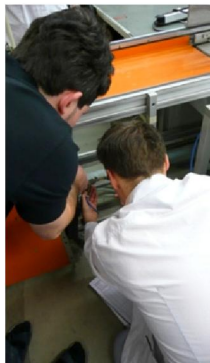
EnHiPro – ein KMU Ansatz:

Analyse und Workshops

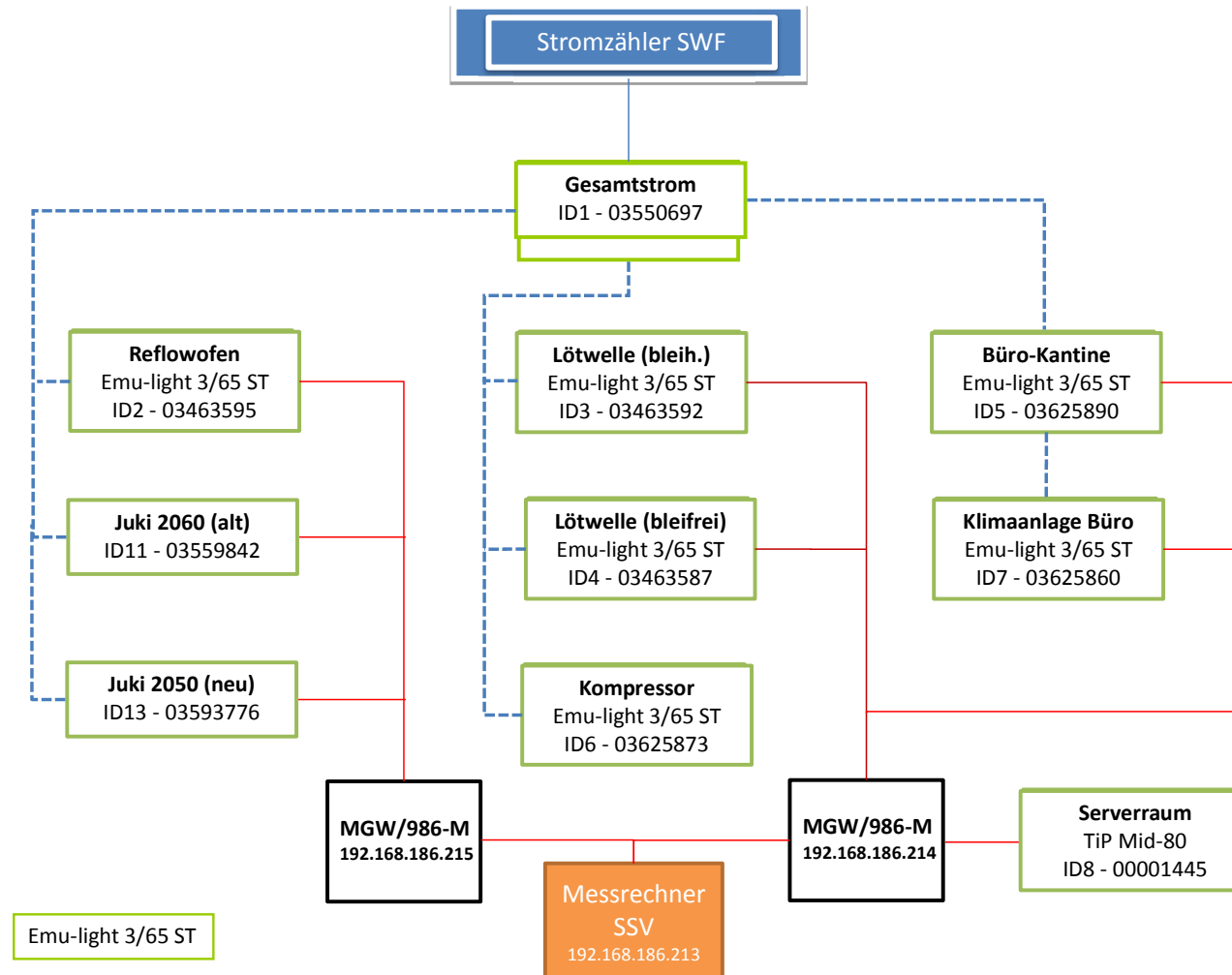
- Analyse der Produktionsumgebung und Abläufe
- Analyse der Hauptverbraucher und Prioritisierung, ggf. Clustering
- Energie-Workshops
- Mitarbeiter müssen informiert, geschult, motiviert und mitgenommen werden!
- Suche nach Energielecks

Langfristige Planung und Ergebnisverfolgung

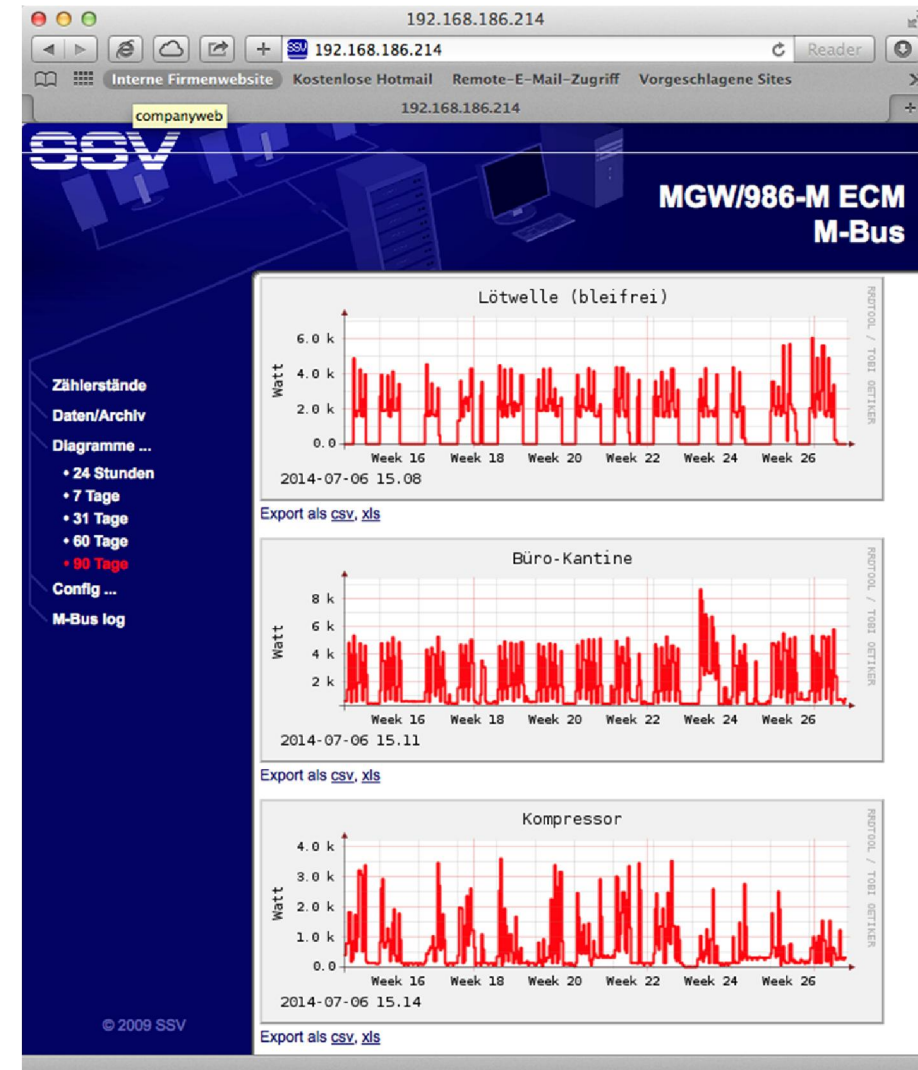
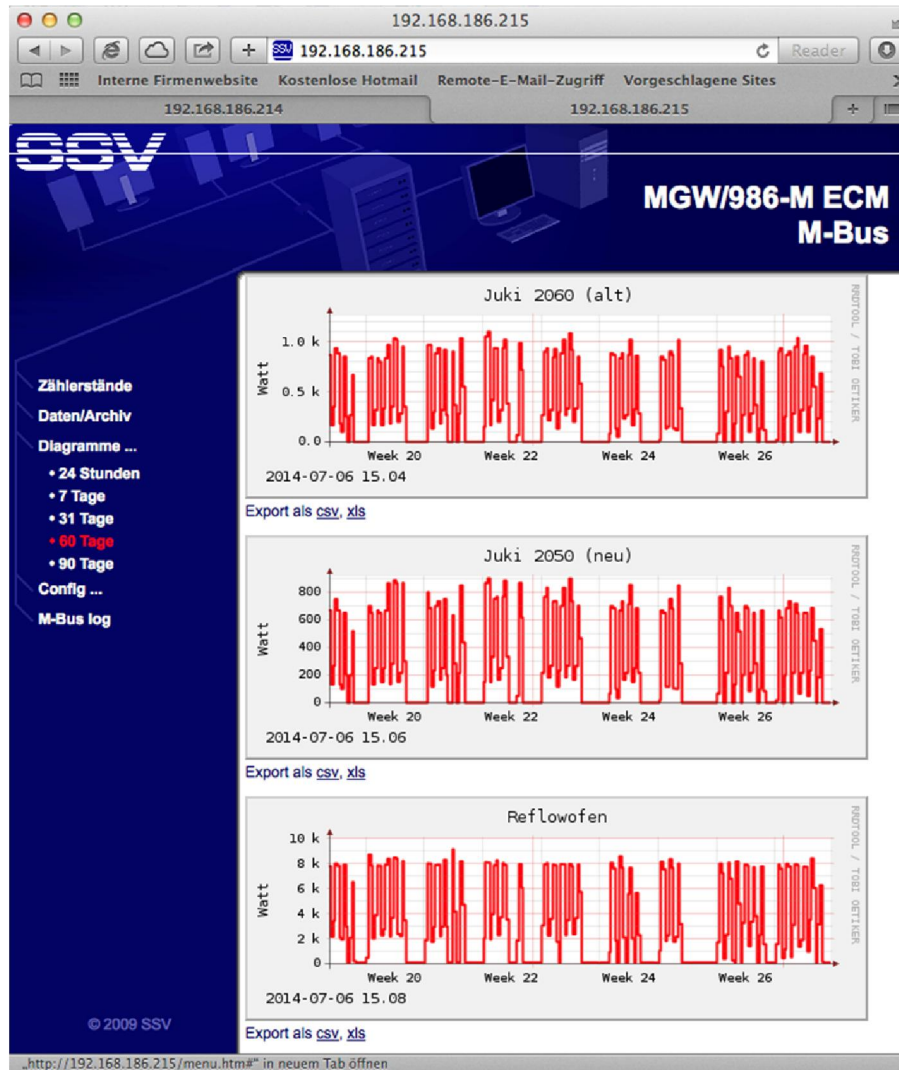
- Einrichtung einer Mess-Infrastruktur (10 Messstellen mit M-Bus, Modem, Datenbank-Anbindung)
- Kontinuierliche Messung im 15-Sekunden-Takt
- Direkte Anzeigemöglichkeit der Energieverbräuche (24 Std., 7 Tage, 30 Tage, 90 Tage)
- Verdichtung der Daten in DB für langfristige Verbrauchsanalysen
- Integration in's PPS-System



Aufbau einer Messinfrastruktur



Aufbau einer Messinfrastruktur

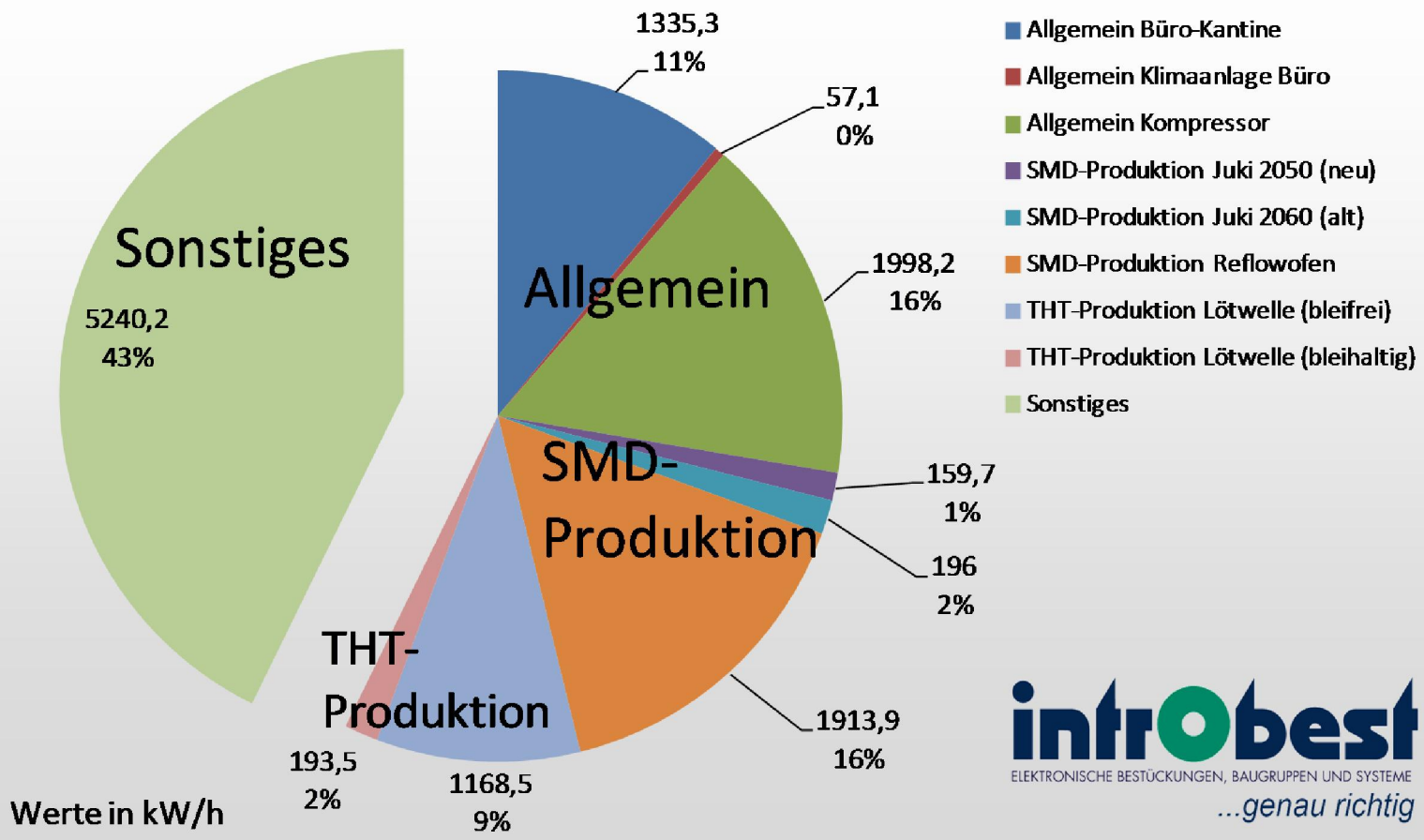


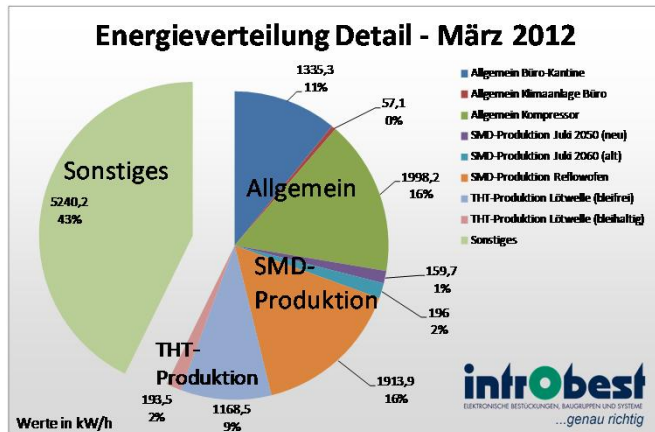
Sofortige Auswertung der Maschinenverbräuche am Browser

Übernahme der Tageswerte in eine SQL-Datenbank



Energieverteilung Detail - März 2012





Darstellung der Energieverteilung

- Obwohl die größten Energieverbraucher ausgewählt wurden, wurden 43% des Stromverbrauchs von anderen Quellen erzeugt (z.B. Licht in der Fertigung)
- Druckluft als eigens hergestellte Nutzenergie verbraucht mehr Strom als unser größter Reflow-Ofen

Sofortige Erkenntnisse:

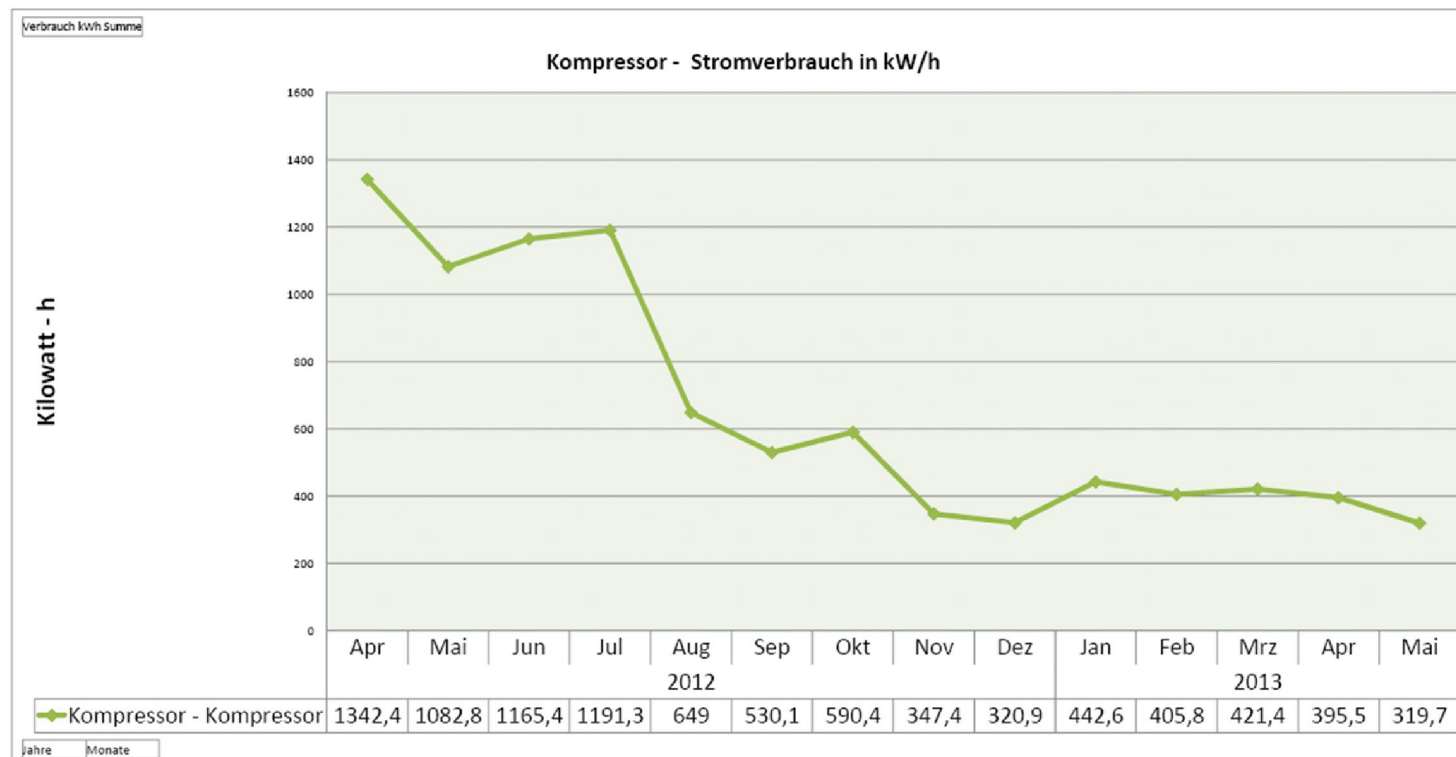
- Der Bereich „Sonstiges“ muss näher untersucht und ggf. weitere Messstellen eingerichtet werden
 - Eine „IT“-Messstelle wurde zusätzlich eingerichtet
 - Messung der Verbraucher durch selektives Ausschalten und Beobachtung des Stromverbrauchs
 - Licht in der Produktion wurde als größter Anteil dieser Messgruppe identifiziert und quantifiziert
- Stromverbrauch des Kompressors muss gesenkt werden

Praktische Umsetzung

SWF / IVF: Energieeffizienz bei kleinen und mittleren Unternehmen – 9.7.2014

Optimierungen am Kompressor

- Sukzessive Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen
- Leckagen behoben
- Magnetventile eingebaut, tlw. auch in Maschinen
- Senkung des Stromverbrauchs auf ein Drittel des Anfangswertes!!



INTEGRATION IN'S PPS-SYSTEM

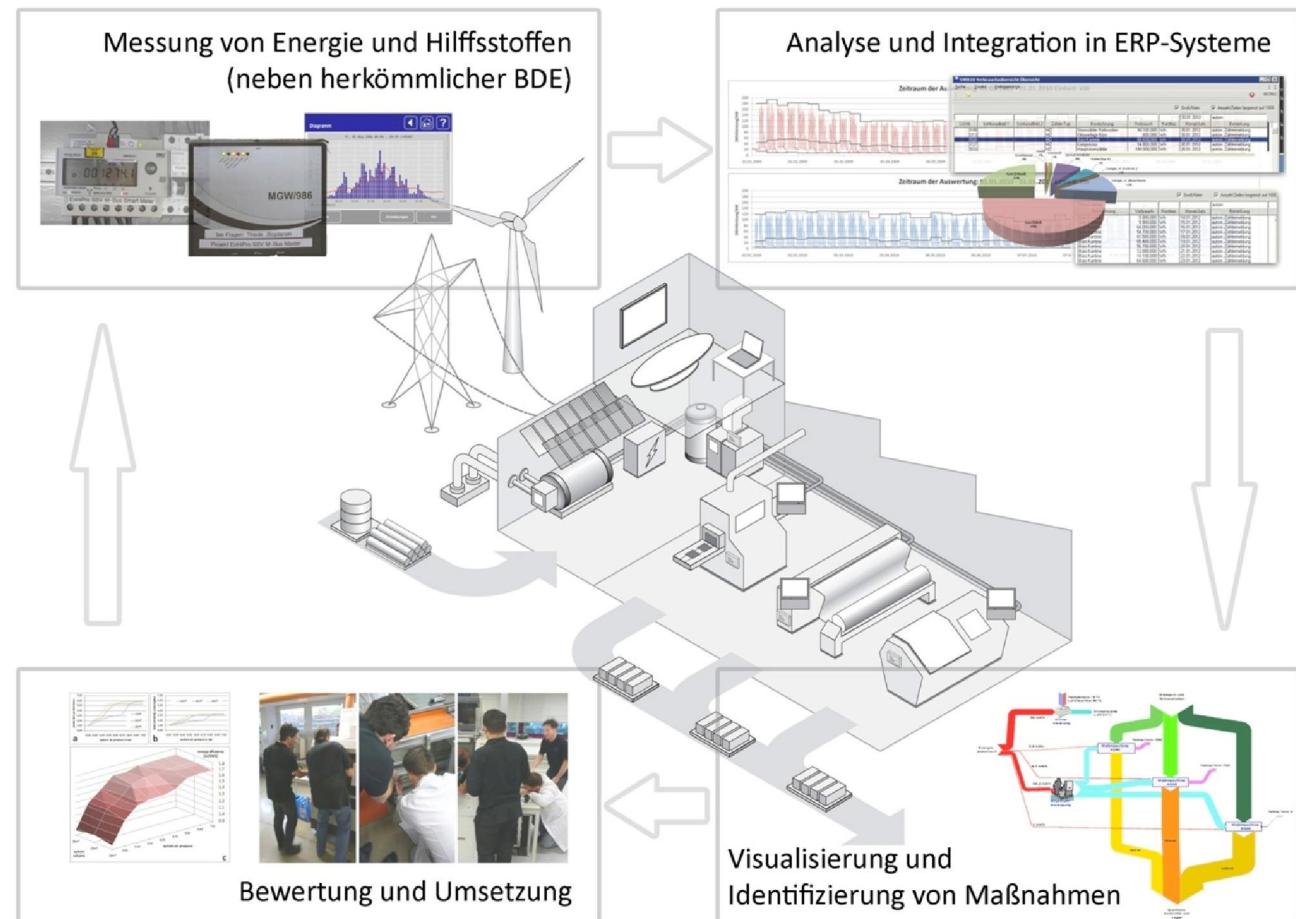
SWF / IVF: Energieeffizienz bei kleinen und mittleren Unternehmen – 9.7.2014

Auftragsspezifischer Energieverbrauch im PPS-System erfassbar und planbar

	A	B	C	D	E
1	Fertigungsauftrag:	923940			
2	Baugruppe:	BG20332466A (EB/81-2b)			
3					
4	Prozess	Verbrauch	Leistungsver	Restverbrauch	Einheit
5	SMD Fertigung	24200	22000	2200	Wh
6	AOI prüfen/scannen	10000	9000	1000	Wh
7	THT Fertigung	25000	22000	3000	Wh
8	Endkontrolle	5000	4800	200	Wh
9	Verpackung	15000	10000	5000	Wh
10	Gesamtverbrauch	79200			

Regelkreis der Energieoptimierung

Kontinuierliche Verbesserung der Energie- und Hilfsstoffeffizienz durch Etablierung eines KMU-geeigneten Regelkreises





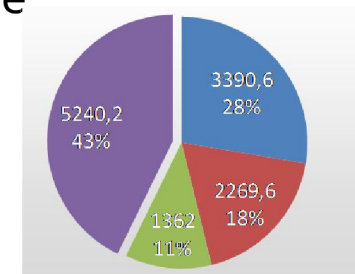
Energiemanagementsystem

- Kennzahlen für Energieverbrauch ermitteln/festlegen
 - Zielsetzung
 - Abweichungen feststellen
 - Maßnahmen ergreifen
 - Wirksamkeit überwachen
 - Beschreibung des Systems in einem Handbuch
-
- Zertifizierung nach DIN EN ISO 50001

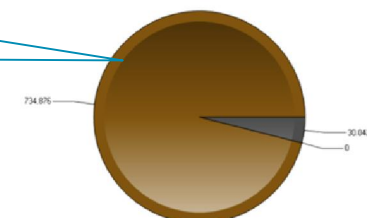


Introbest – Ergebnis

- Permanente Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche
- Senkung des Strombedarfs von tlw. über 50% (Kompressor)
- Umstellung auf 100% Ökostrom
- Corporate CO2-Footprint
- Product CO2-Footprint machbar
- Energieplanung, Zielsetzung, Kennzahlenanalyse
- Zertifizierung des Energiemanagement nach ISO 50001
- Schnelle ROI-Ermittlung für verbrauchssenkende Maßnahmen

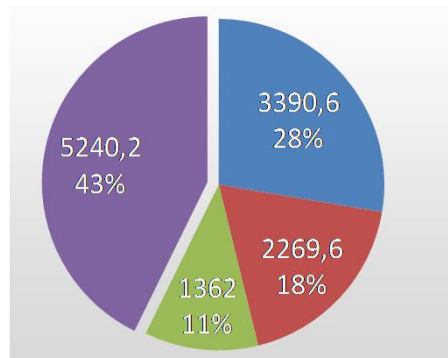
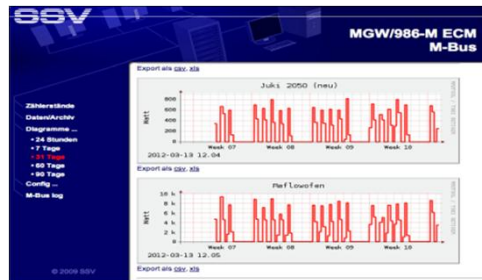


Corporate Carbon Footprint von Introbest
765 t CO2-eq
Standortbezogene Klimabilanz nach Scope 1, 2 und 3



Unser Angebot

Wir übernehmen für Sie:



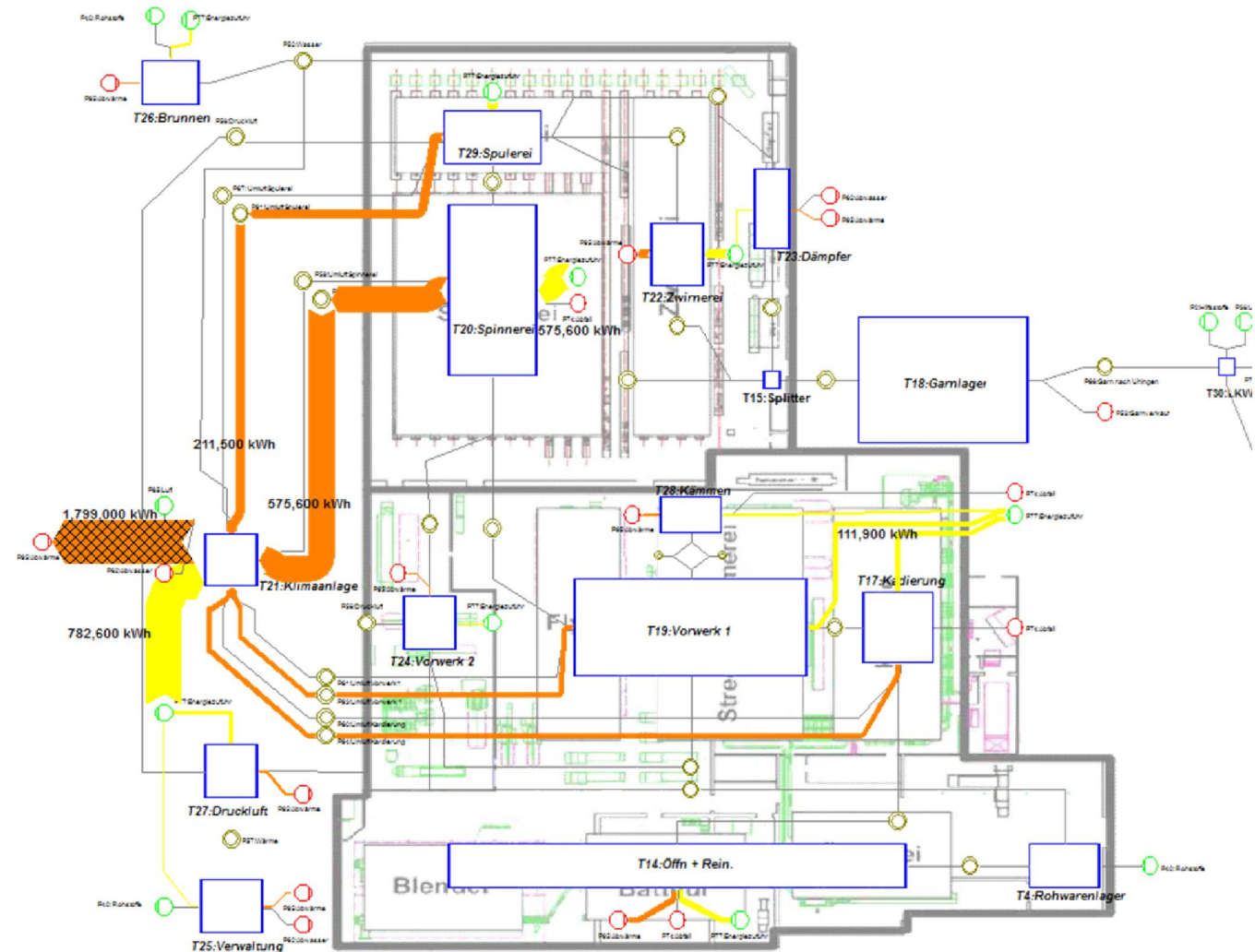
- Ermittlung der 5 wichtigsten Verbraucherkreise (mit einem Modem und 5 Stromzählern)
- Einrichtung der Messstellen und des M-Bus Modems (ohne Elektriker bzw. Einbau der Messzähler in die Schaltschränke)
- Datenübernahme in Ihren Server (SQL, Excel o.ä.)
- Excel-Auswertung in Charts und Diagrammen
- Auf Wunsch quartalsweise Auswertung / Analyse

Preis: 5.000 Euro

(ohne Gewähr - eine Mindestanzahl an Beauftragungen ist erforderlich, um dieses Angebot aufrecht zu erhalten. Einzelabsprachen sind möglich)

Bei Interesse wenden Sie sich die Stadtwerke, die IVF – oder an uns!

Beispiel
Energieflüsse
Standort
Waldkirch



Bitte wenden Sie sich an H. Haustein von Bosch Energy!



Introbest GmbH & Co. KG

Thomas Lacker

Höhenstr. 17

70736 Fellbach

lacker@introbest.de

Tel. 0711-520 480-11

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!