



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

E-Energy-Projekt E-DeMa

Zwischenergebnisse und Botschaften aus E-DeMa

E-Energy Vernetzungstreffen am 24. September 2012

Prof. Dr. Michael Laskowski, RWE Deutschland AG, Essen



Fachhochschule
Dortmund
University of Applied Sciences and Arts

tu technische universität
dortmund

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Miele

ProSyst®

VORWEG GEHEN

SIEMENS



1. Handlungsfelder von E-DeMa
2. Durchführung des Feldtests
3. (Zwischen)Ergebnisse aus E-DeMa
4. Botschaften aus dem Projekt
 - ... zur Technologie
 - ... zu Geschäftsszenarien
 - ... zu Rahmenbedingungen

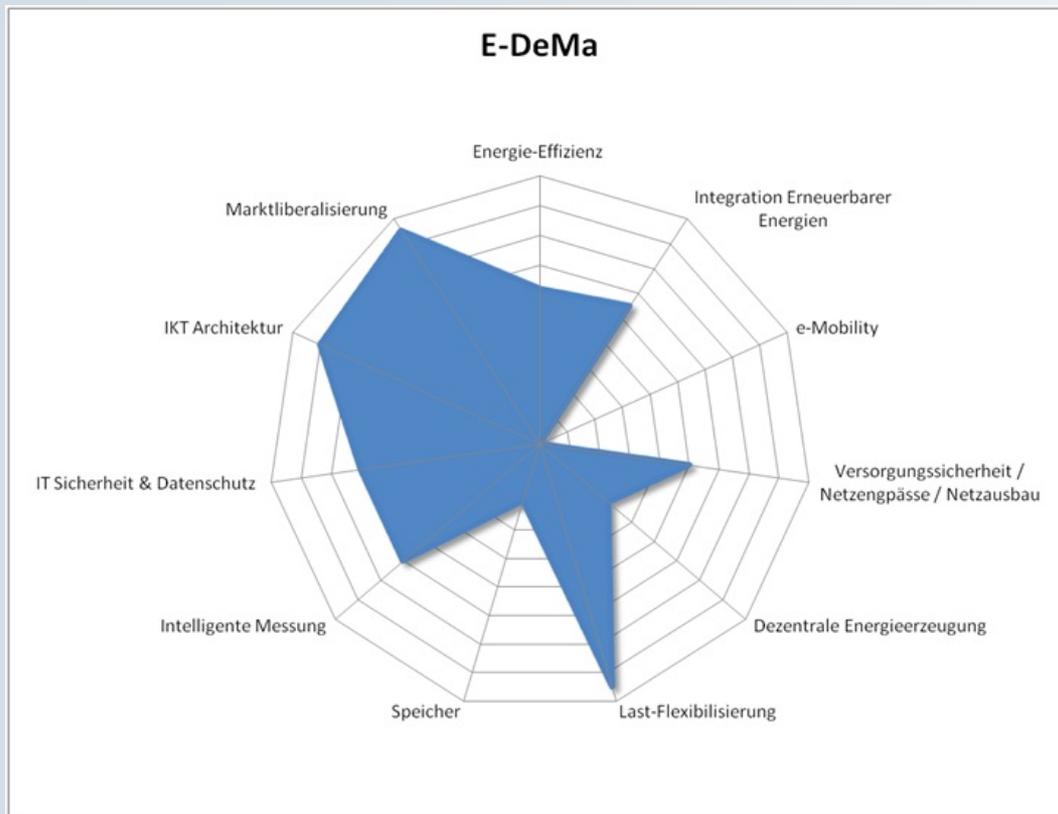


www.e-dema.com



E-DeMa : Entwicklung und **D**emonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum **E**-Energy **M**arktplatz der Zukunft

Schwerpunkte der Handlungsfelder bei E-DeMa (Kiwiat-Graph)



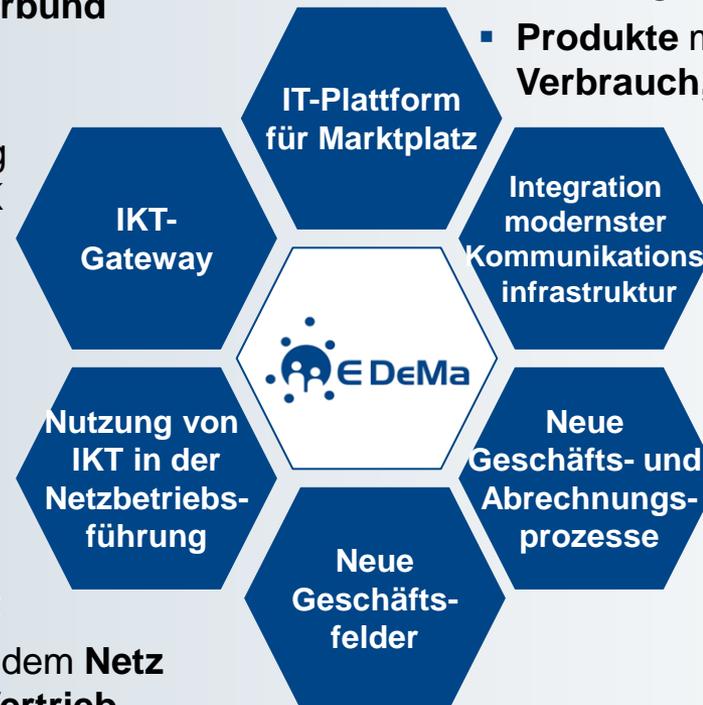
Kiwiat-Graph zu den Aufgabenschwerpunkten von E-DeMa, in Zusammenarbeit mit der Begleitforschung

Schwerpunkte von E-DeMa:

- **Incentivierung von Haushaltskunden** und Steuerung von Endgeräten zur **Last-Flexibilisierung**
- **Verfahren zur Integration** und Steuerung von **dezentraler Energieerzeugung**
- Aufbau und Betrieb eines **Marktplatzsystems**, Nutzung der **Marktliberalisierung**
- Realisierung einer **IKT-Architektur**
- Entwicklung **innovativer Produkte und Tarife** und Analyse der **Marktpotenziale** und **Verbraucherakzeptanz**
- Integration marktgängiger „**intelligenter**“ **Messungen (Smart Metering)**
- **Inhouse-Visualisierung** auf Tablet-PC
- **Verhinderung von lokalen Netzengpässen** durch Lastverlagerung / Einspeisekompensation
- Erprobung neuer **Wertschöpfungsstrukturen** und **Geschäftsprozesse**
- Entwicklung und Einsatz von Methoden zur **Interoperabilität** und zum **Datenschutz**

Alle ambitionierten Projektziele wurden erreicht

- Das **IKT-Gateway** wurde entwickelt und liegt in einer Kleinserie vor
- Alle Zähler können im **Querverbund** ausgelesen werden
- Das Gateway dient als **lokale Drehscheibe** zur Ansteuerung von „Weißer Ware“ und μ KWK
- Lastverschiebungen** werden exemplarisch an der „Weißen Ware“ gezeigt
- Dezentrale Einspeisungen** werden exemplarisch durch μ KWK-Anlagen berücksichtigt
- Flexibilitäten** können sowohl dem **Netz** („Smart Grid“) als auch dem **Vertrieb** („Smart Market“) zur Verfügung gestellt werden



- Marktplatz und Aggregator-Leitsystem** sind in Betrieb und dienen als **regionale Drehscheibe** für Energiedienstleistungsgeschäfte
- Produkte** mit unterschiedlicher Anreizstruktur für **Verbrauch, Erzeugung und Netz** liegen vor

- Unterschiedliche **Infrastrukturen** aus der **Kommunikationstechnik** wurden bewertet, der aktuelle Pilot nutzt GPRS (Zählwerte) und ADSL (Marktplatz)

- Neue Prozessmodelle** für Netzbetreiber, Messstellenbetreiber und Lieferanten wurden **entwickelt und bewertet**

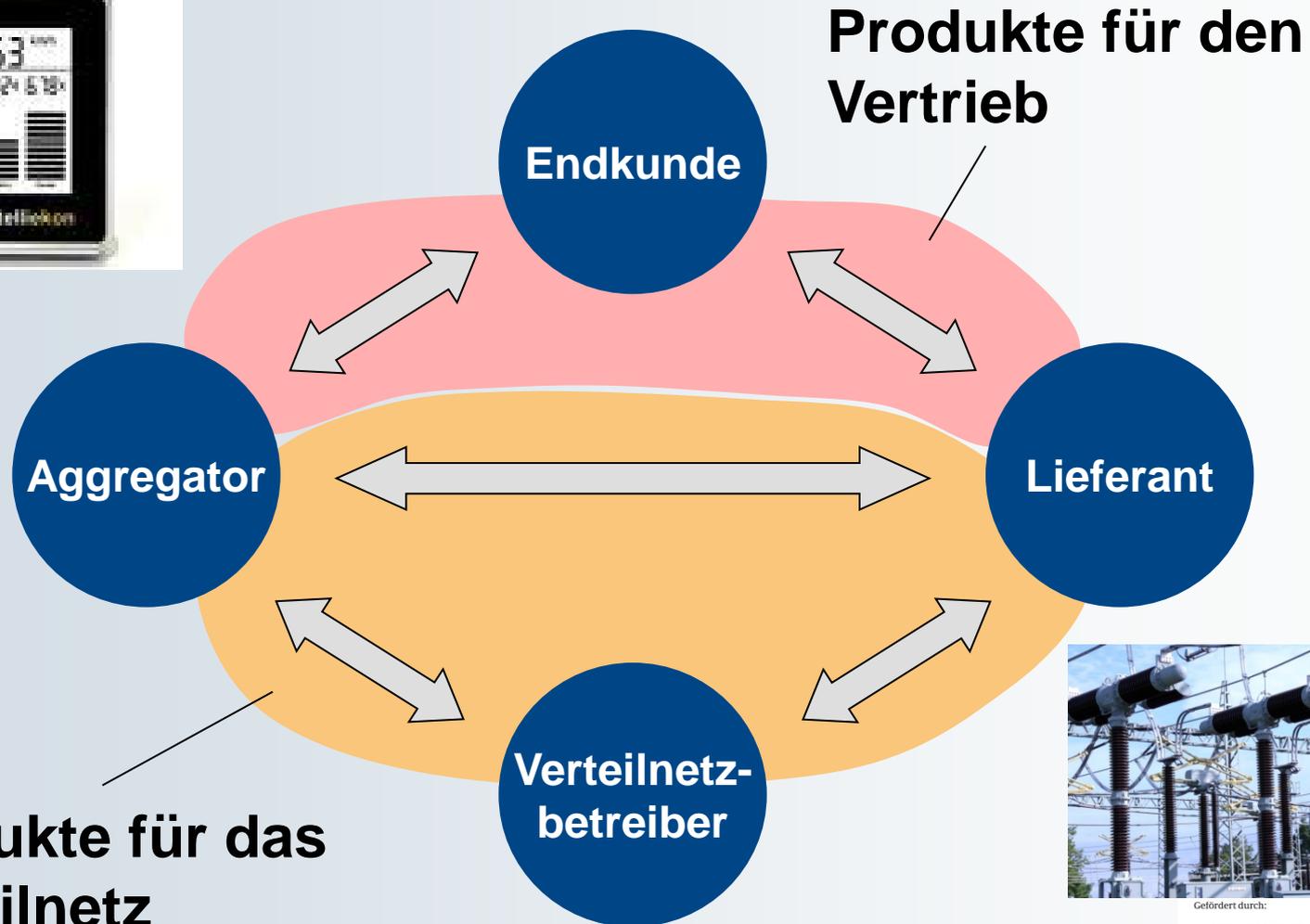
- Neue Geschäftsfelder** wie **Marktplatz- und Aggregator-Betrieb** wurden beschrieben und werden im Piloten exemplarisch umgesetzt
- Es liegen **neue Energiedienstleistungsprodukte** vor

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und TechnologieBundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Neue Geschäftsmodelle für Netzbetreiber und Vertrieb wurden aufgesetzt



Gefördert durch:

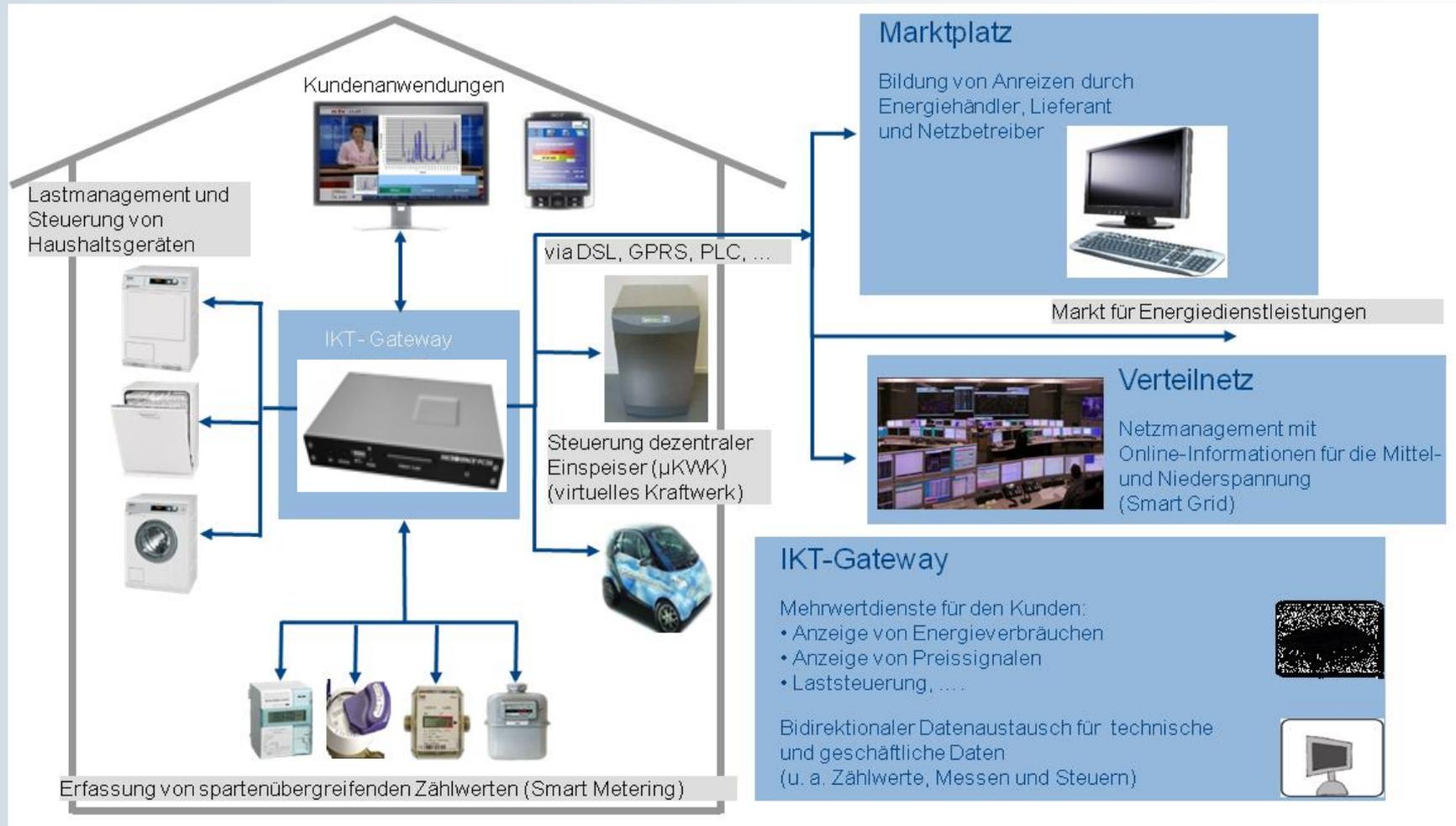


Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

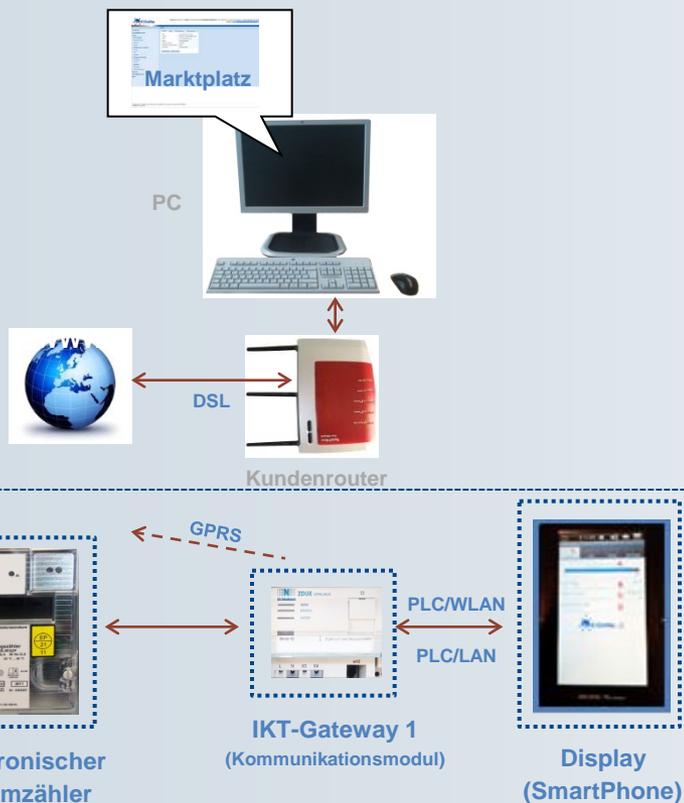
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Kundeninteresse an der Projektteilnahme durch intensive Mitwirkung weiterhin hoch



Ausstattung erfolgte mit zwei Schwerpunkten und unterschiedlicher Zählertechnologie

Ausstattung Gateway 1 – Kunde*)

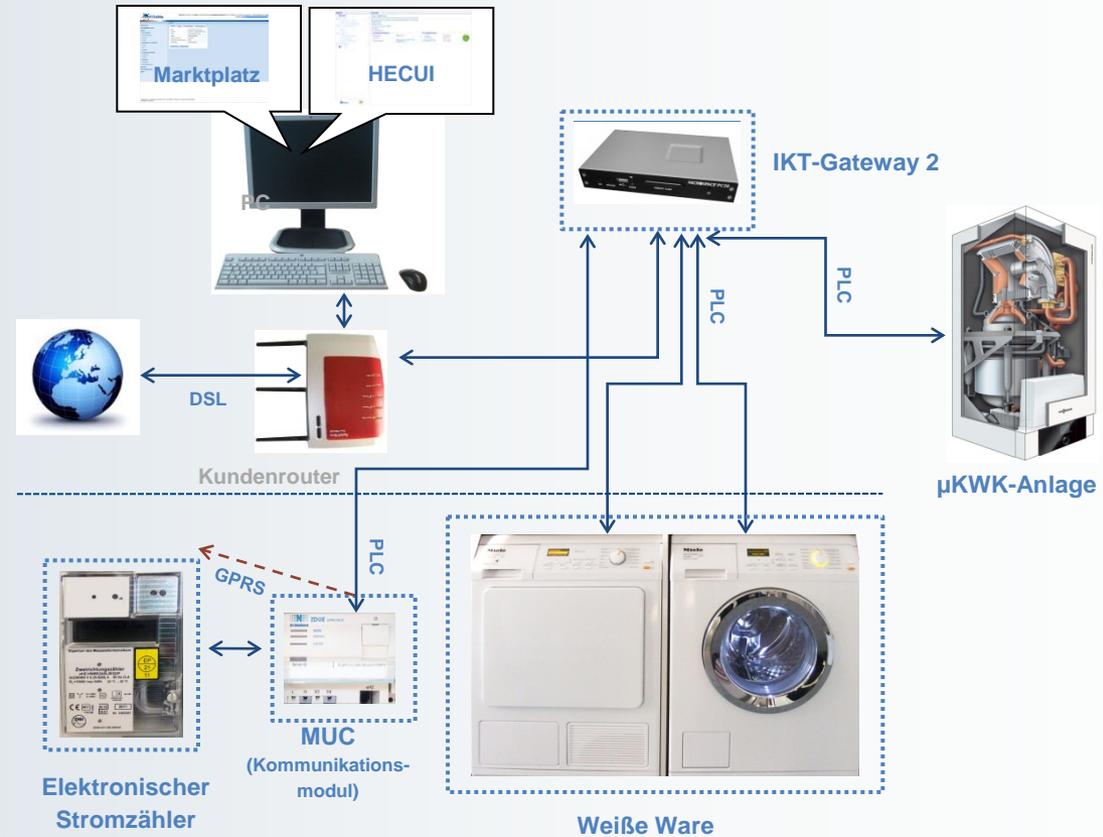


Gateway 1

- bei 435 Kunden in Mülheim installiert
- bei 115 Kunden in Krefeld installiert

*) in MH wurden eHZ und MUC eingebaut
in Krefeld wurde die AMIS-Technik von Siemens verbaut

Ausstattung Gateway 2 – Kunde*)



Gateway 2

- bei 100 Kunden in Mülheim installiert
- bei 10 Kunden in Krefeld installiert

Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Die Vorgehensweise zur Gewinnung der Pilotkunden war erfolgreich



Kundenpotenzial in Mülheim Saarn und Krefeld Kriedbruch
ca. 5.500 Kunden



Einholung der Interessensbekundungen bezüglich einer Projektteilnahme
ca. 1.200 Kunden



Auswahl der Kunden in den Modellregionen und den Versorgungssträngen der jeweiligen UA durch die Prüfung der technischen Rahmenbedingung
Aufteilung in GW 1- und GW 2-Kunden

83%



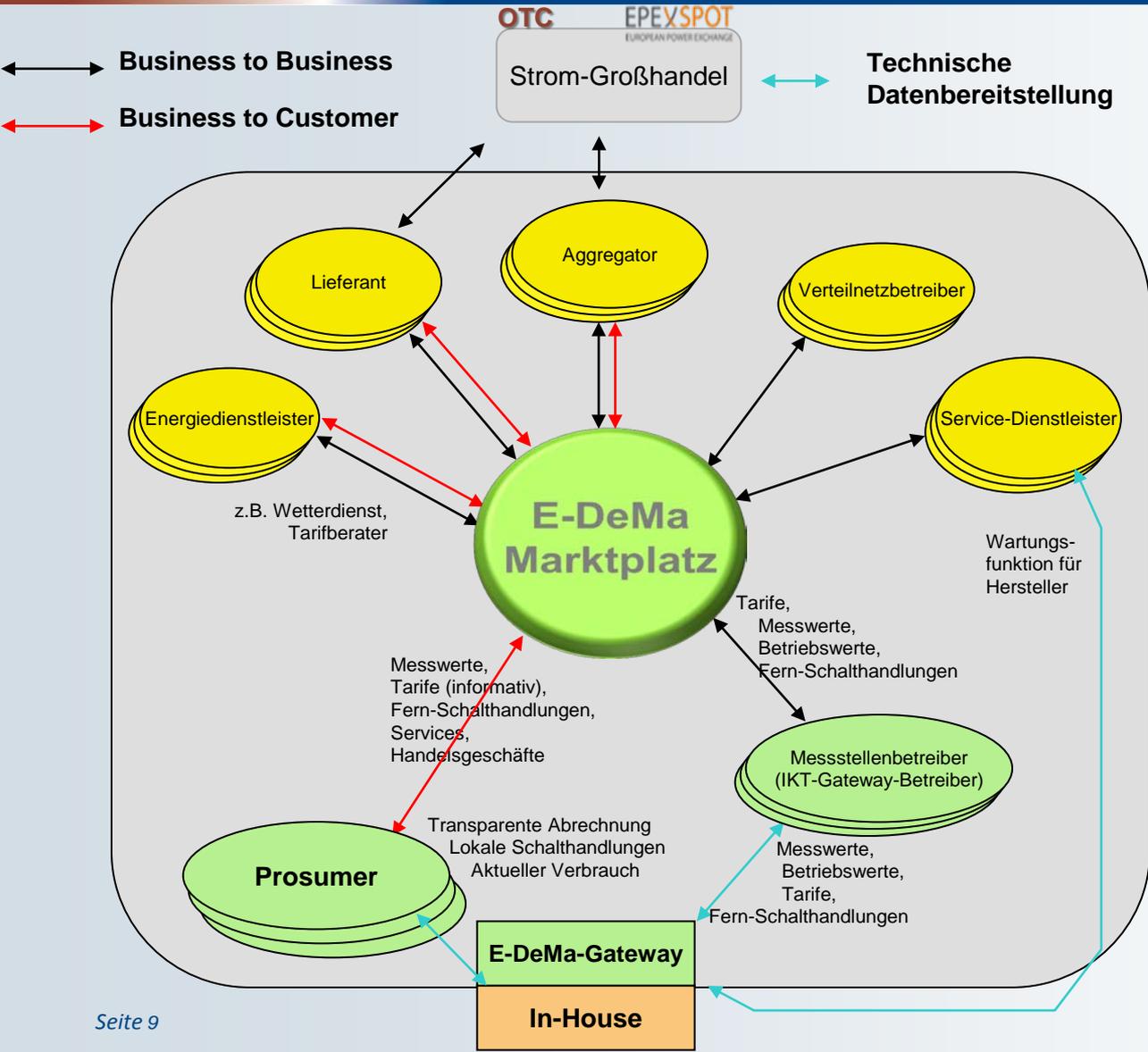
GW1-Kunden in Mülheim: 435
GW1-Kunden in Krefeld: 115

17%



GW2-Kunden in Mülheim: 100
GW2-Kunden in Krefeld: 10

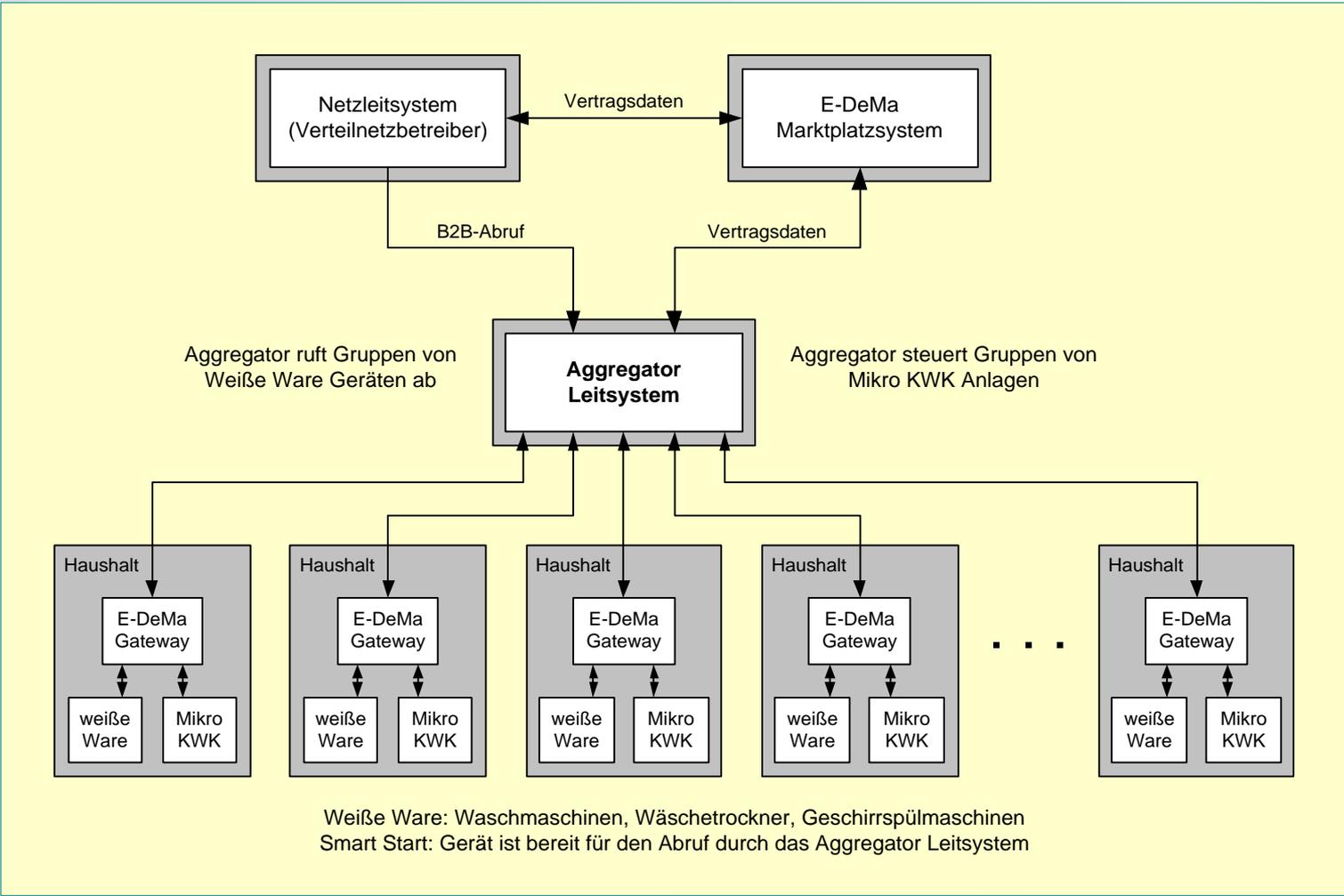
Das Marktplatzsystem verbindet Kunden mit Anbietern von Energie(dienstleistungen)



Produktpalette des Marktplatzes:

- Stromprodukte mit/ohne Automatisierung
- IKT-Produkte
- MSB/MDL - Produkte
- Einspeisungen mit/ohne Automatisierung
- Service-Produkte
- Andere EDL (Energieberatung usw.)
- MSB/MDL-Produkte (z.B. für VNB)
- Direktvermarktung von aggregierten Einspeisungen
- Administrative Produkte wie Bilanzierung, ...

Aggregator-Leitsystem steuert die Weiße Ware und die µKWK-Anlagen



Weiße Ware: Waschmaschinen, Wäschetrockner, Geschirrspülmaschinen
 Smart Start: Gerät ist bereit für den Abruf durch das Aggregator Leitsystem

Wertschöpfungskette im E-DeMa-Umfeld ist in Marktplatz-Plattform integriert



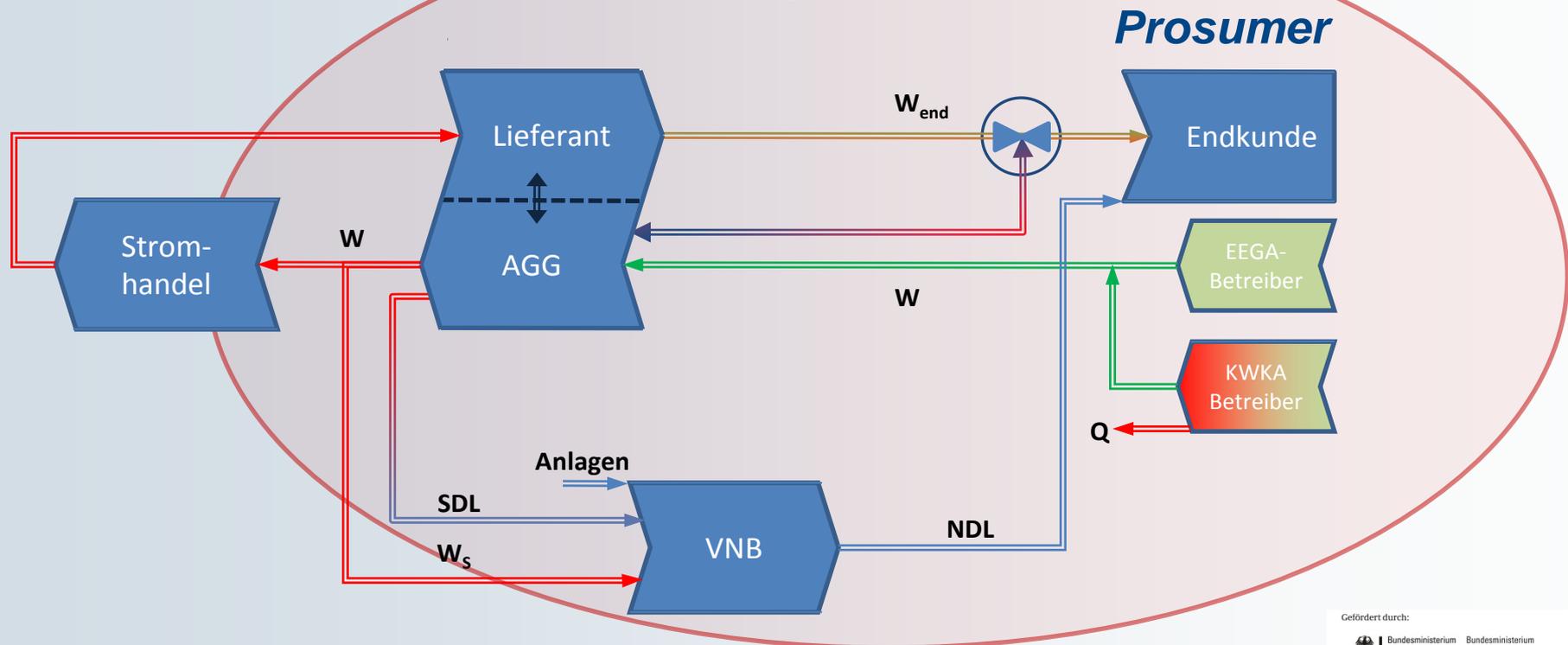
regulierter Bereich:

SDL - Netz- und Systemdienstleistungen
NDL - Netzdienstleistungen

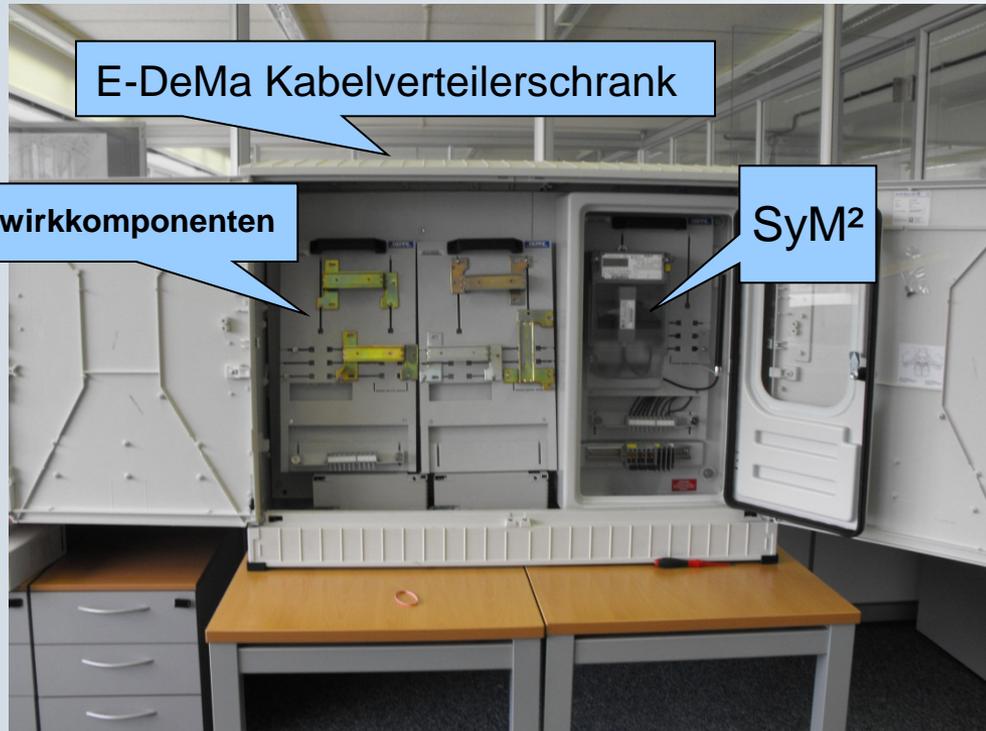
wettbewerblicher Bereich:

W_{end} - Energiebezug der Endkunden
 W_V - Energiebeschaffung des Vertriebs
 W_S - Energiemengen für Systemdienstleistungen
VNB: Verlustenergie, Blindleistung

Integration durch Marktplatz-Plattform

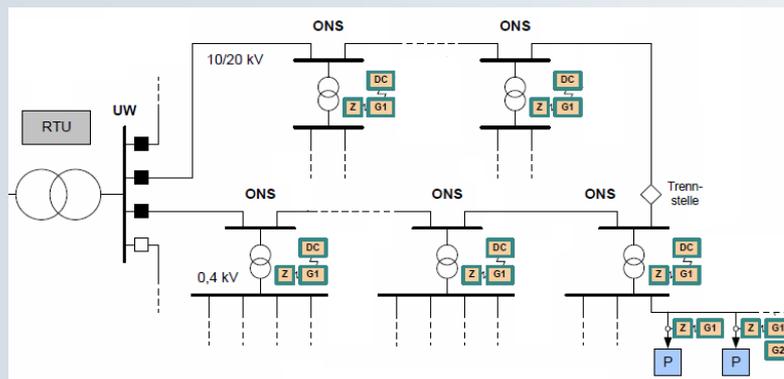


35 Ortsnetzstationen in MH-Saarn wurden um Erfassung des Lastganges ertüchtigt

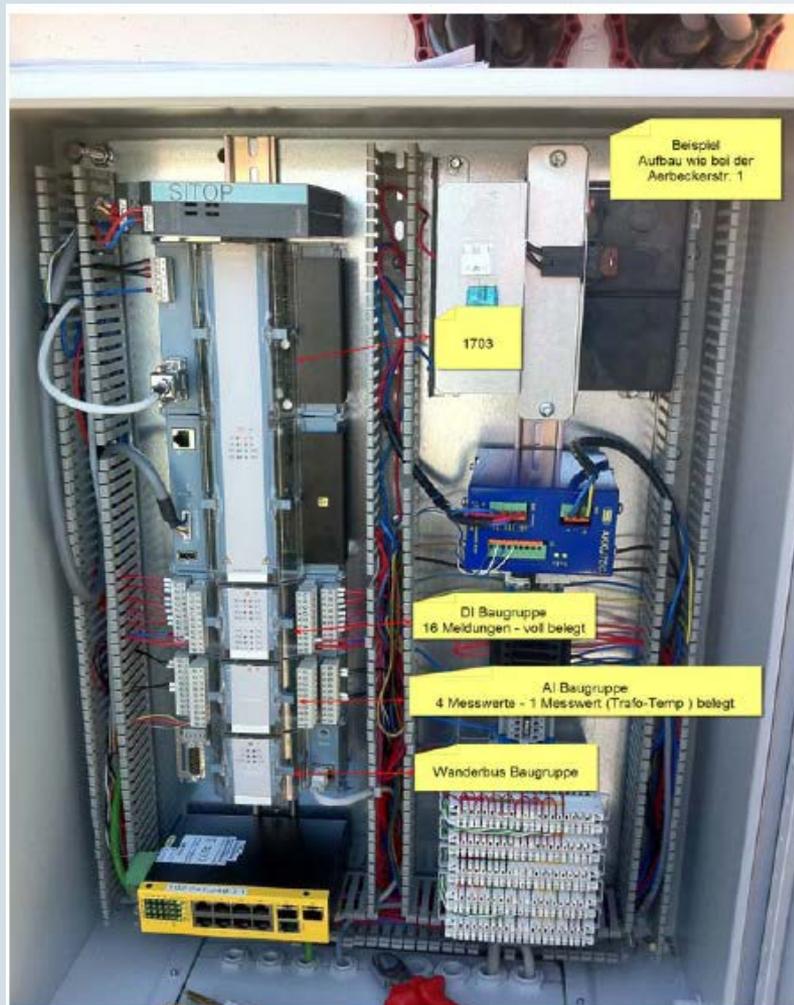


Ausbau von 35 Ortsnetzstationen:

- RWE ertüchtigte **35 Stationen** zur Erfassung des **sekundärseitigen Lastganges im NSP-Netz**
- Stationen wurden messtechnisch mit modernen **SyM²-Zählern** ausgerüstet
- **28 E-DeMa-Schaltschränke** wurden zusätzlich aufgestellt, **7 begehbare Stationen** wurden ertüchtigt
- Netzkopplungsstellen wurden mit **intelligenter Fernsteuerungstechnik** ausgerüstet
- **Anschlüsse an die Umspannanlage (MH-Saarn) und die Leitwarte** zur intelligenten Fernsteuerung wurden hergestellt



12 Ortsnetzstationen in Krefeld-Kliedbruch wurden um Fernmeldefunktionen ertüchtigt



Intelligente Trafostation mit integriertem Fernwirk- und Kommunikationsfeld

Ausbau von 12 Ortsnetzstationen:

- SWK ertüchtigte 6 Stationen zur Erfassung des **sekundärseitigen Lastganges im NSP-Netz**
- **Ferngemeldete Kurzschlussanzeiger** (U/I- Messung MSP) und Trafotemperaturüberwachung (U/I – Messung NSP) wurden installiert
- **Insgesamt 12 Stationen** wurden mit Siemens **AMIS-Datenkonzentratoren** ausgerüstet

→ Aufgrund des **unterschiedlichen Zähleransatzes** in MH und Krefeld konnte die **Systeminteroperabilität** nachgewiesen werden, die beiden unterschiedlichen Zählsysteme arbeiten für dieselbe **E-DeMa-Systemlandschaft**

Ergebnisse aus E-DeMa sind vielseitig und nachhaltig (1/2)



Generelle Projektergebnisse:

- Projekt E-DeMa wurde **unbundling-konform** aufgesetzt und entspricht den gesetzlichen Vorgaben
- Der grundsätzlichen Gedanken von **Smart Metering plus Gateway** sind in der Branche etabliert
- Eine intensive **Kundenbefassung im Vorfeld** vereinfacht die Projektdurchführung
- Hebel bei **energieintensiven Kunden** (RLM-Kunden) überproportional höher (q.e.d.)
- Kunden benötigen eine klare und **einfache Incentivierung**
- Projekt E-DeMa wird über den Pilotversuch hinaus **bei RWE weiterbetrieben**

Input für gesetzgebende und -beeinflussende Instanzen: (BMW, BMBF, BNetzA)

- Diskussionen um **Smart Grid vs. Smart Market** wurden geführt (siehe Eckpunkte-Papier BNetzA)
- **Basispapiere auf Verbändeebene** (z.B. BDEW) enthalten Kernaussagen von E-DeMa
- Verbesserungen zum **Datenschutz** (BSI-Schutzprofil) und zur **Energieeffizienz** wurden durchgeführt

Systemarchitektur und Infrastruktur:

- Entwicklung von offener **Systemarchitektur** mit Umsetzung wesentlicher Komponenten abgeschlossen
- Bewertung sowie Priorisierung **zukunftsfähiger Infrastrukturlösungen** wurde durchgeführt
- **Verschlüsselungsverfahren** zwecks Einhaltung des Datenschutzes wurden eingesetzt (Zertifikate), Daten werden vom System pseudonymisiert und dann den berechtigten Parteien auf einem SharePoint zur weiteren Auswertung zur Verfügung gestellt
- Security-Lösungen aus E-DeMa wurden veröffentlicht und gehen in das **BSI-Schutzprofil** ein
- Die Sinnhaftigkeit der **Trennung von Zähler und Gateway** konnte nachgewiesen werden

Ergebnisse aus E-DeMa sind vielseitig und nachhaltig (2/2)



Systemtechnik, Hard- und Software:

- **Entwicklung und Betrieb von Gateways** zur Steuerung von energetischem Angebot und Nachfrage
- Hard- und Software-Lösungen sowie systemtechnische Erkenntnisse lassen sich in **Smart Grid-Architekturen** einsetzen
- **Zählerdaten-Managementsystem (ZDM)** für SLP- und RLM-Kunden zusammengeführt
- Schnittstellen müssen **fernwart- und administrierbar** sein, keine „Belästigung“ des Kunden bei SW-Updates!
- Die hochauflösende und stabile **Inhouse-Kommunikation** (Visualisierung über ein Tablet-PC) wurde bei 450 Kunden installiert → die **sensiblen Kundendaten** bleiben im Haus!

Marktplatz und Systemplattform:

- Der Produktwechsel vollzieht sich innerhalb von 3 Tagen
- Die **abrechnungsrelevanten Daten** stehen bereits nach einem Tag zur Verfügung
- Der Kunde erhält eine **monatliche Verbrauchsinformation** einschließlich **Einzelerfolgsnachweis**

Nutzung der Projektergebnisse in Folgeprojekten:

- Gateway wird in **Folgeprojekten** eingesetzt (z.B. Smart Operator)
- Gateway dient als **Basis für Entwicklungen im Smart Grid- sowie im Smart Home-Umfeld**



Durch und mit E-DeMa sind eine Vielzahl von neuen Kooperationen entstanden

Kooperationen von Konsortialpartnern zu weiteren Unternehmen:

- Weitere Projekte zwischen **Miele** und der **RWE Effizienz GmbH** sind initiiert
- Weitere Projekte zwischen **Siemens** und der **RWE Deutschland**
- Zusammenarbeit mit der **medl** (Gaslieferant in MH) im Rahmen von E-DeMa (Installation und Betrieb der μ KWK-Anlagen)
- Zusammenarbeit mit **Viessmann** (Ansteuerung der μ KWK-Anlagen im Projekt E-DeMa)
- **Advanced** (FP7): E-DeMa auf „europäisch“



An dieser „offenen Punkteliste“ muss mit Nachdruck gearbeitet werden (1/2)



„Offene Punkteliste“:

- **Fehlende Standards** in der Kommunikation mit Endgeräten gefährden massiv den mittelfristigen Erfolg von Energieeffizienz-Maßnahmen im Prosumer-Segment durch extrem hohen Implementierungsaufwand
- Das Gesamtsystem weist eine **hohe Komplexität mit geringer Fehlertoleranz** auf
→ Reduktion der Komplexität (z.B. einfache Schaltsignale für Endgeräte)
- Stärkere und langfristige **Einbindung des Kunden in energieeffiziente Maßnahmen**, Impulse müssen von der Politik ausgehen
 - „Positive Besetzung“ der Energiewende
 - Aufklärung der Bevölkerung, keine Salamtaktik
- **Kunden sind nur wenig informiert**, eher komfortorientiert statt energieeffizient
→ so viel **Aufklärung** wie möglich, so wenig **gesetzliche Vorgaben** wie nötig
- Klärung der **regulatorischen Rahmenbedingungen** sind dringend notwendig
 - Verschiedene Marktrollen benötigen **unterschiedliche ZDM-Funktionen**
 - Jüngste regulatorische Änderungen (BSI Schutzprofil, EnWG §21) führen zu neuen Anforderungen an ZDMs und die Marktkommunikation

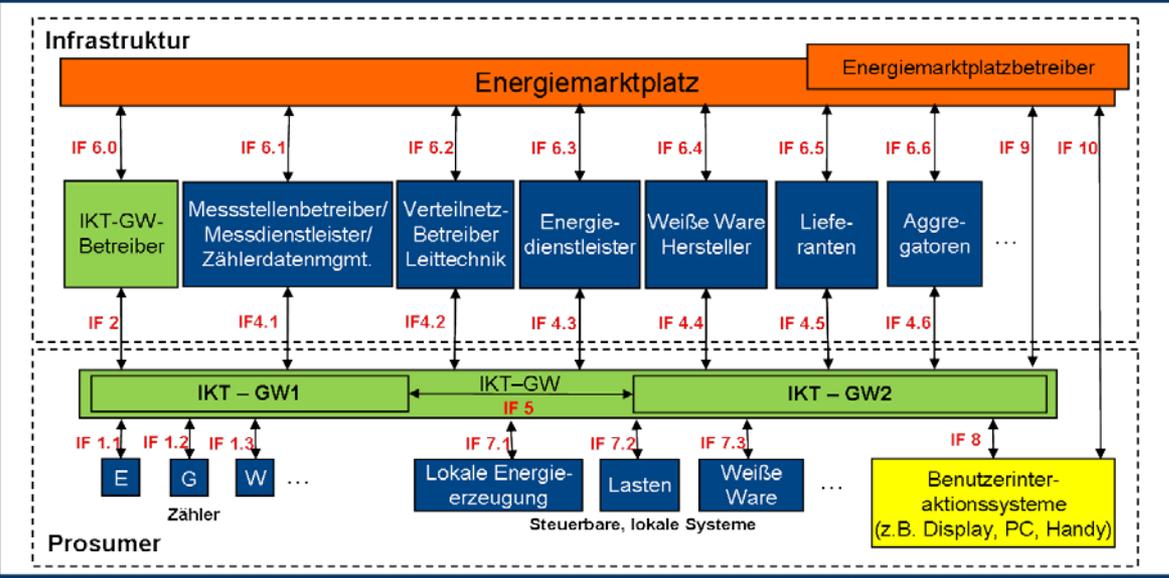
An dieser „offenen Punkteliste“ muss mit Nachdruck gearbeitet werden (2/2)



„Offene Punkteliste“:

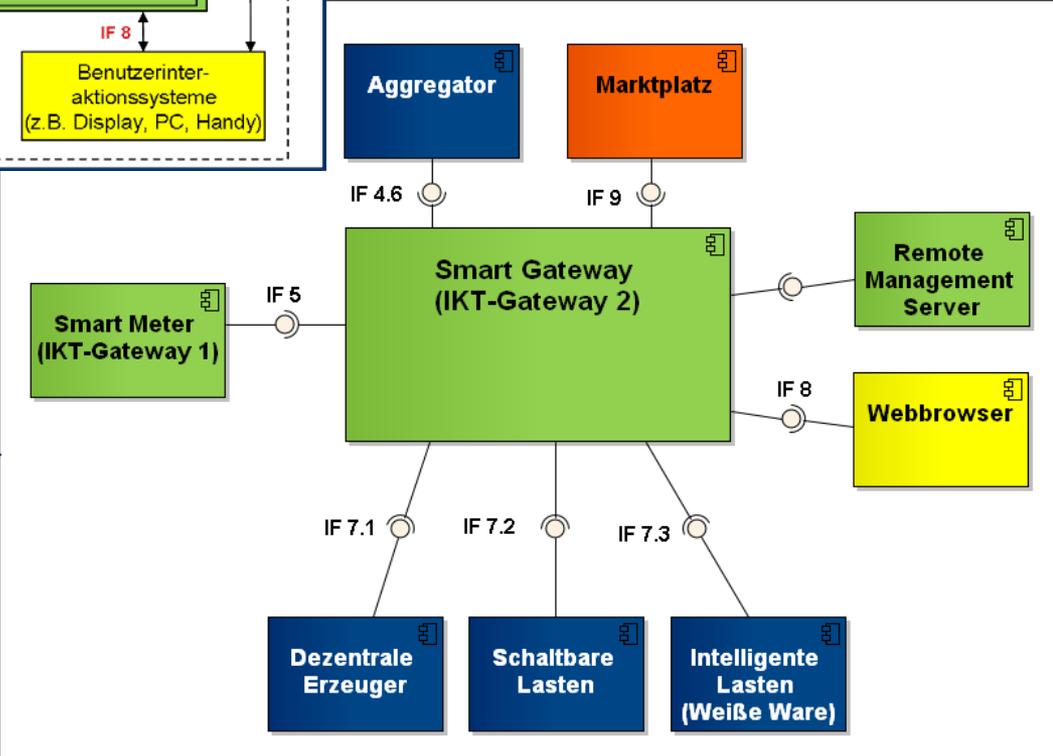
- **Regelungen zum Datenschutz** müssen gefunden und umgesetzt werden
→ große **Verunsicherung beim Kunden**, was mit seinen Daten geschieht
→ **Inhouse-Visualisierung** muss weiterentwickelt werden (große Entfernungen im Haus)
- Wesentliche **Energieeffizienzen** werden derzeit nur von „Spezialisten“ (z.B. Industriebetriebe, Betreiber von virtuellen Kraftwerken) und nicht von der breiten Bevölkerung gehoben
- Erstellung von standardisierten und systemübergreifenden Konzepten **zur Ersatzwertbildung von Zählwerten** erforderlich
- Der **Marktplatz** muss **offene und standardisierte Schnittstellen** für bereits existierende Systeme und Services bieten
 - Unterstützung **marktkonformer Kommunikation**
 - **Sichere und robuste Kommunikation** zu allen Teilnehmern (Kunden, Marktpartner)
 - **Verschlüsselte und authentifizierte Kommunikation**
 - **Modularer und skalierbarer Aufbau** → der Marktplatz wächst mit der Anzahl seiner Kunden
- **ZDM-Systeme** müssen für zukünftige Smart Meter-Anwendungen (Rollout und Monitoring) nachhaltig ausgerichtet werden
 - ZDM-Systeme müssen **effiziente Rolloutprozesse** unterstützen
 - Ein effizientes Monitoring der Zählwerte unterstützt die **Behebung von Fehlersituationen**

Die Systemarchitektur beschreibt das Zusammenspiel aller E-DeMa-Komponenten

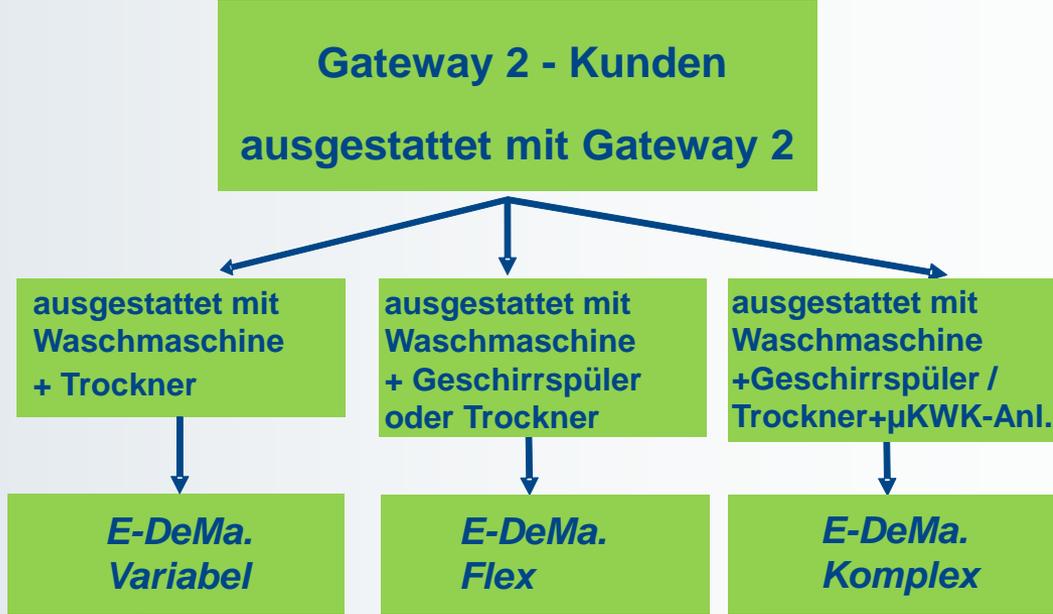
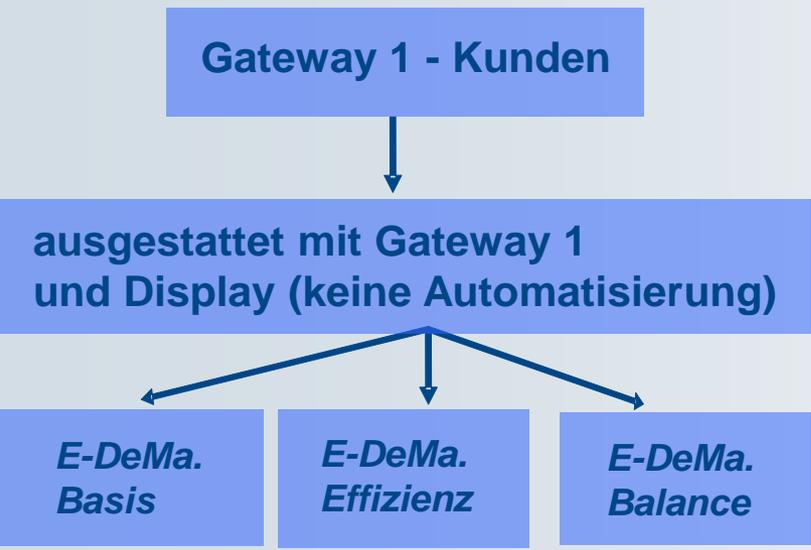


Die Referenzarchitektur dient als Vorlage für die zu realisierenden Schnittstellen des IKT-Gateways

In der prototypischen Umsetzung des IKT-Gateways 2 wurden nur die dargestellten Schnittstellen realisiert



GW1- und GW2-Kunden werden unterschiedliche Produkte angeboten



Preisreize liegen auf dem Markt und müssen durch den Kunden umgesetzt werden!

Das Angebot gilt für alle Kunden in den beiden Modellregionen.

Preisreize werden vom Gateway 2 automatisiert in Schalthandlungen umgesetzt!

Das Angebot gilt für Kunden an ausgewählten Versorgungssträngen in den beiden Modellregionen.

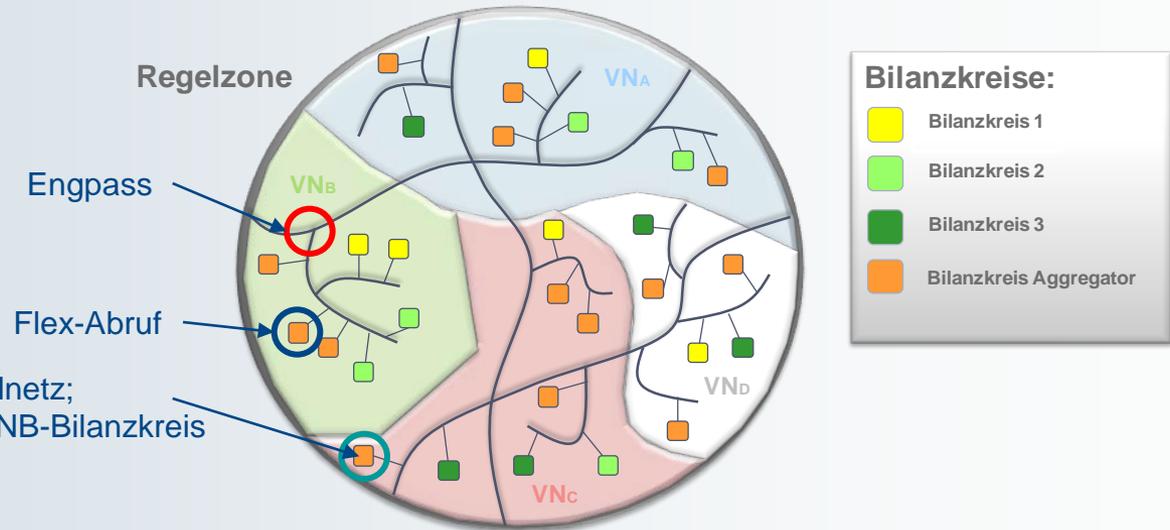
Aggregatorfunktionen können für Netzbetreiber und Vertriebe eingesetzt werden

Situation:

Aggregatoren-Bilanzkreis ist nicht mehr ausgeglichen!

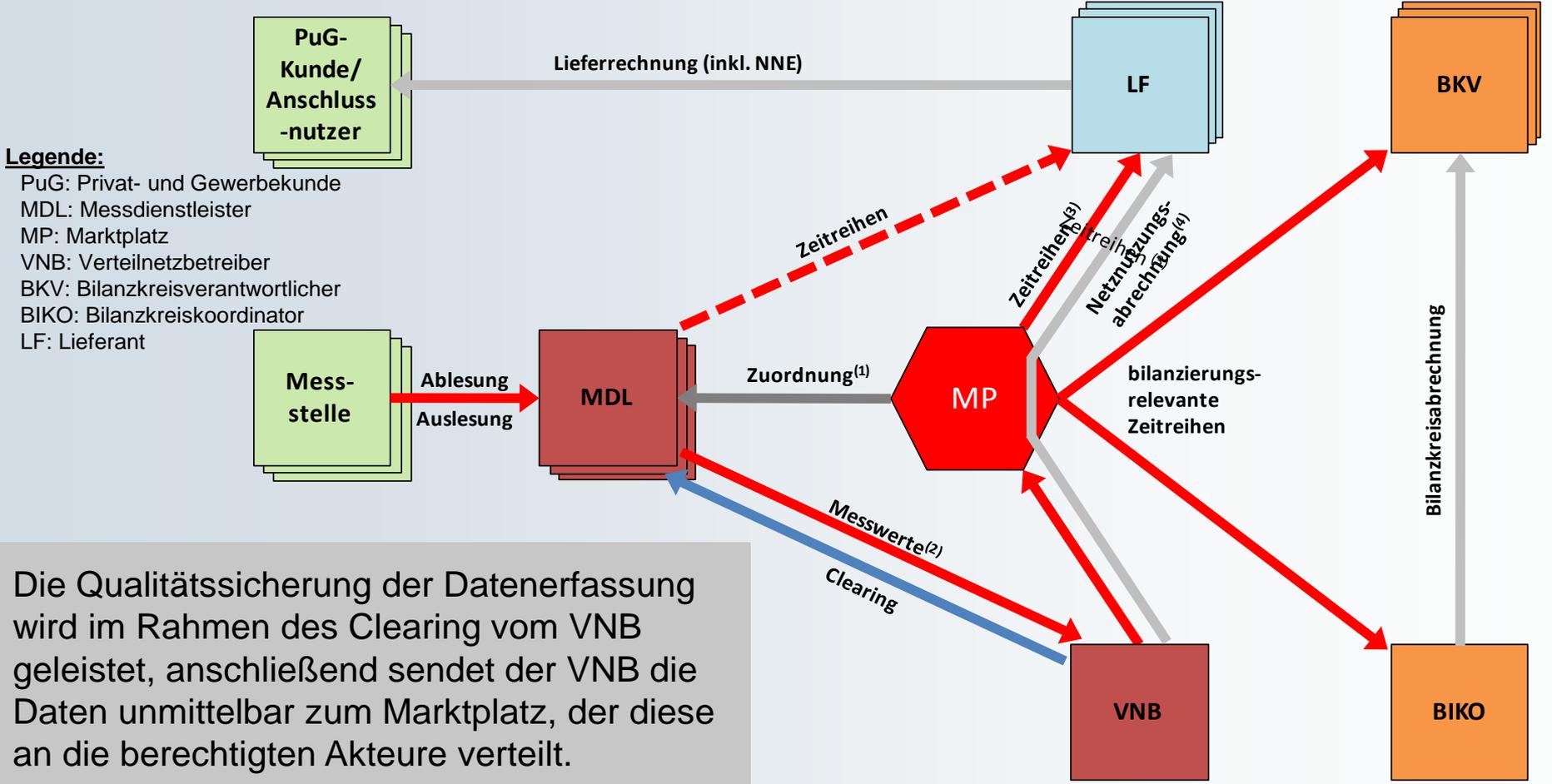
Maßnahmen:

- A) Gegenreaktion in anderem Verteilnetz;
- B) Übernahme der Abweichung in VNB-Bilanzkreis
- C)



- **Der Aggregator bündelt Leistungsflexibilitäten** bei Endkunden:
 - **Positive Leistungsflexibilitäten** z. B. ferngesteuert erhöhbare Lasten / Zuschaltung von Lasten
 - **Negative Leistungsflexibilitäten** z. B. ferngesteuert erhöhbare Einspeisung
- **Durch die Bündelung** der vergleichsweise geringen Leistungsflexibilitäten der Einzelkunden werden strukturierte **Produkte für Verteilnetzbetreiber und Lieferanten** überhaupt erst ermöglicht.
- Die **Funktion des Aggregators** wird derzeit im Rahmen **von E-DeMa** exemplarisch an Haushalten getestet und weiterentwickelt.
- Zusätzlich wird die Wirkung **kurzfristiger Preissignale**, z. B. über zeitvariable Energiepreise **auf der Basis erneuerbarer Energien**, als integraler Bestandteil von Endkundenprodukten untersucht.

Der Marktplatz ist zentrale Drehscheibe für Stamm- und Bewegungsdaten



- Legende:**
 PuG: Privat- und Gewerbekunde
 MDL: Messdienstleister
 MP: Marktplatz
 VNB: Verteilnetzbetreiber
 BKV: Bilanzkreisverantwortlicher
 BIKO: Bilanzkreiskoordinator
 LF: Lieferant

Die Qualitätssicherung der Datenerfassung wird im Rahmen des Clearing vom VNB geleistet, anschließend sendet der VNB die Daten unmittelbar zum Marktplatz, der diese an die berechtigten Akteure verteilt.

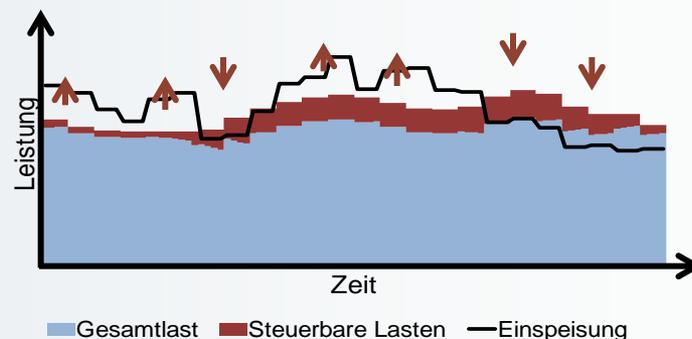
Kunde hat All-Inclusive-Vertrag

- gestrichelte Linien kennzeichnen optionale Kommunikationsprozesse
- (1) Zuordnung: Kunde <-> Lieferant, Kunde <-> MDL, Meldung der Zuordnungslisten zyklisch bzw. nach Zuordnungsänderung (z.B. bei oder nach Lieferantenwechsel)
- (2) Messwerte als Rohdaten
- (3) Plausibilisierte & aufbereitete Messwerte
- (4) Einschließlich abrechnungsrelevanter Zeitreihen

Theoretisches Verschiebepotential im Endkunden-segment noch gering aber ausbaufähig

- Nach ausgiebigen **Simulationen** ist das nachfolgende **Verschiebepotential** bei folgenden Verbrauchern erkennbar:

- Geräte der Weißen Ware
- Wärmepumpen
- Nachtspeicherheizungen
- Elektrofahrzeuge
- Kühl- und Gefriergeräte



- **Verschiebbare Energiemengen** in 2010¹⁾ durch...

... Geräte der Weißen Ware:	3,6 %
... Wärmepumpen ²⁾ :	0,1 %
... Nachtspeicherheizungen ²⁾ :	2,2 %
... Elektrofahrzeuge ³⁾ :	0,0 %
... Kühl- und Gefriergeräte ⁴⁾ :	1,8 %
Summe	7,7 %

Die Lösungen von E-DeMa sind direkt auf **Gewerbekunden** mit weitaus höherem Verschiebepotential wie z.B. Hotels, Bürogebäude, Kühlhäuser usw. übertragbar!

1) bezogen auf Netto-Verbrauch von 2009 lt. BDEW (512 Mrd. kWh), Basis für Haushaltsanzahl (40,2 Mio. Haushalte) und Ausstattung laut Statistischem Bundesamt
2) Annahme Heizsysteme: Energie nur verschiebbar in Winter- und Übergangszeit
3) Aktueller Bestand Elektrofahrzeuge: 2.000
4) Annahmen laut dena II Netzstudie

Botschaften zur Technologie:

- Ansteuerung von Endgeräten ist **funktionsfähig aber komplex**
- Die **fehlende Standardisierung** auf der Geräteebene gefährdet einen flächendeckenden Ansatz
- **Marktplatz** muss hoch **skalierbar, ausfallsicher** und sicher aus Sicht des Datenschutzes sein und den **Anforderungen der CyberSecurity** genügen

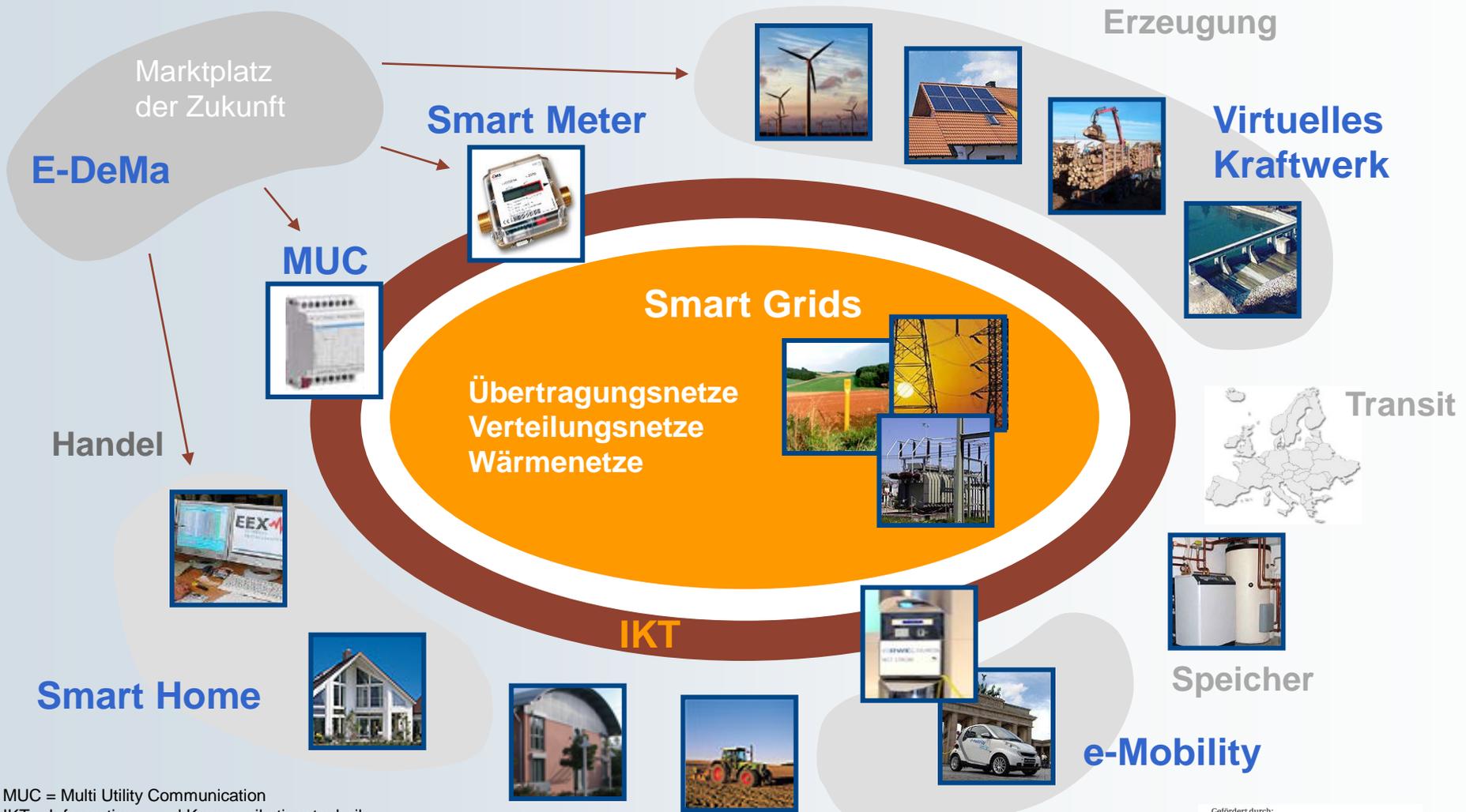
Botschaften zu Geschäftsszenarien:

- **Neue Geschäftsmodelle** für Netzbetreiber und Vertriebe (z.B. Aggregator) sind sinnvoll.
- **Vertriebsprodukte** mit maximal 5 Zeitzonen / Tag sind ausreichend.
- Auf die Einführung von **variablen Netznutzungsentgelten** zur Incentivierung sollte aufgrund des geringen Nutzens und der hohen Abrechnungskomplexität verzichtet werden.
- Das **Lastverschiebepotenzial** im Prosumer-Segment ist gering → zunächst Angang von energieintensiven Kunden

Botschaften zu Rahmenbedingungen:

- **Kundenakzeptanz** muss durch Maßnahmen der Politik gesteigert werden.
- **Kostenpositionen zur Energiewende** müssen seitens der Politik klar adressiert werden.
- **Marktregeln** müssen deutlich formuliert werden.

E-DeMa wird ein Teil von Smart Grids



MUC = Multi Utility Communication
IKT = Informations- und Kommunikationstechnik



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**



**Fachhochschule
Dortmund**
University of Applied Sciences and Arts

tu technische universität
dortmund

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Miele

ProSyst

VORWEG GEHEN

SIEMENS

