

# 3Smart Tool für Energie- und bedarfsgerechtes Lastmanagement

Prof. dr. Mario Vašak

Universität Zagreb Fakultät für Elektrotechnik und Computerwissenschaft

[mario.vasak@fer.hr](mailto:mario.vasak@fer.hr)

Öffentliche Präsentation des 3Smart Pilotprojekts in Österreich

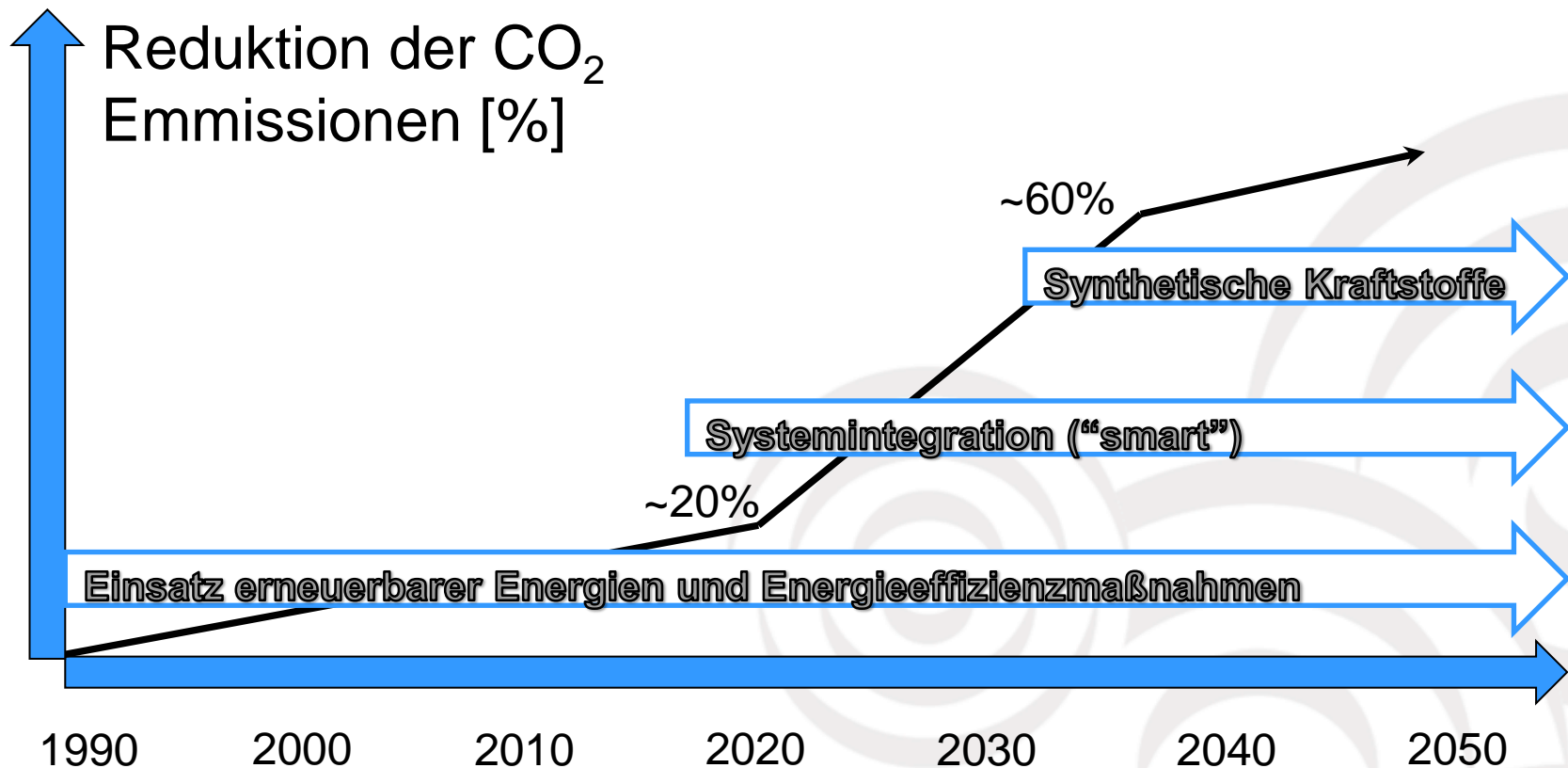
20. Dezember 2019



Projekt kofinanziert von EU durch ERFE und IPA

# Einleitung

- Dekarbonisierung des Energiesystems:

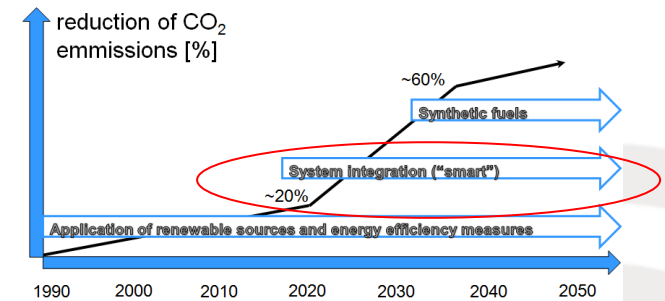


Quelle: ReModD – Studie zur wirtschaftlich optimalen Dekarbonisierung des deutschen Energiesystems bis 2050

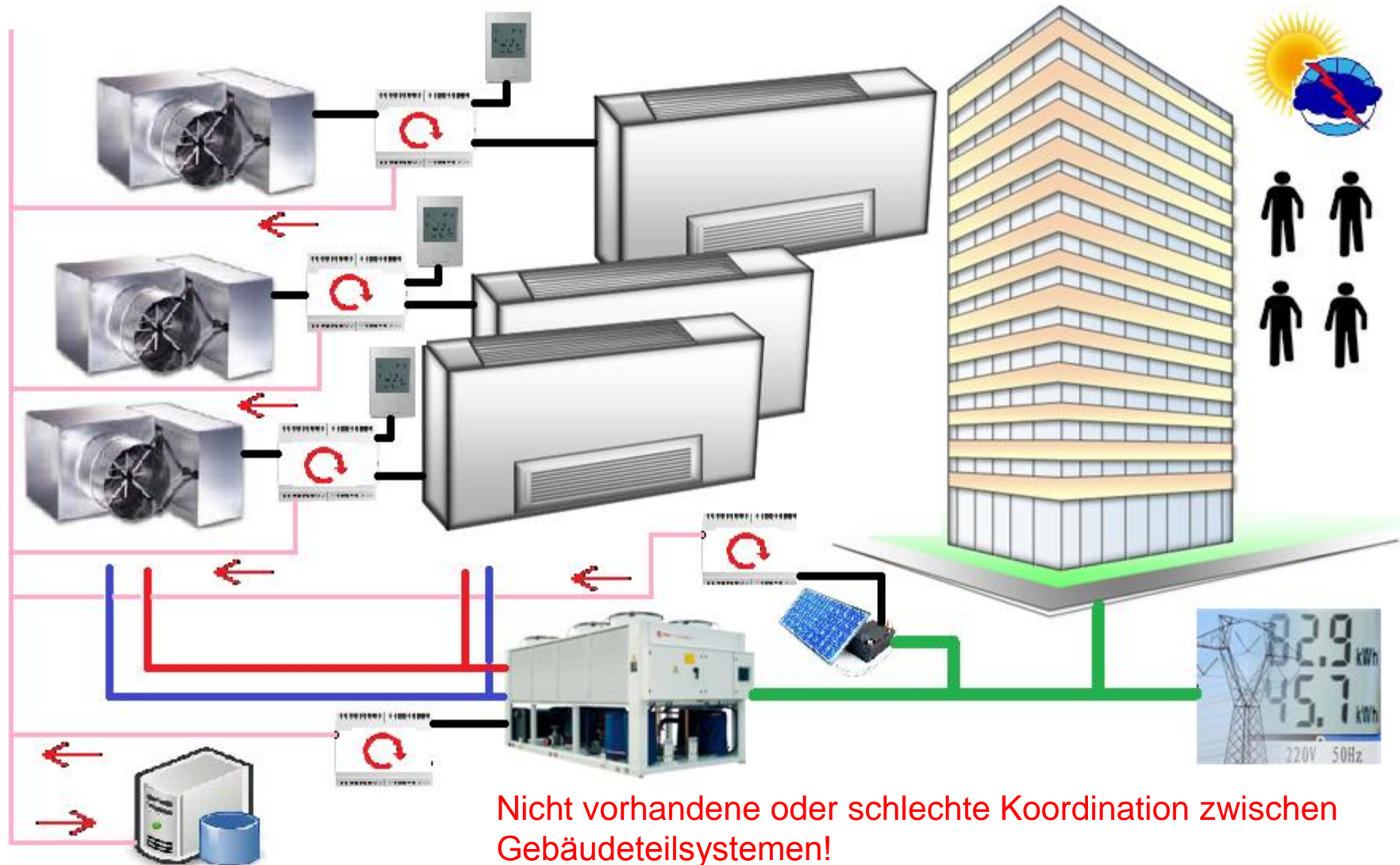
# Einleitung

## • Dekarbonisierung des Energiesystems:

- Anpassung des Verbrauchs an die Produktion
  - preisorientierte Verbrauchssteuerung
  - bedarfsgerechtes Lastmanagement
- Verbindung unterschiedlicher Energiesektoren
  - Strom, Wärme, Gas
  - auf der Produktions-, als auch auf der Verbraucherseite
- Verbindung unterschiedlicher Endverbrauchssektoren
  - Gebäude, Verkehr, Industrie



# Typisches Geschäftshaus



**Nicht vorhandene oder schlechte Koordination zwischen Gebäudeteilsystemen!**

# Problem – Verteilnetze

- Viele nicht steuerbare Gebäude verursachen zeitweise erhebliche Verbrauchsspitzen im Verteilnetz
  - Qualität der Stromversorgung, Verluste, Verkürzung der Lebensdauer der Netzanlagen
  - erhöhte Kosten des Netzbetriebs, Bedarf an Netzverstärkung/Netzausbau
  - diskontinuierliche erneuerbare Energien am Netz verschlimmern die Situation nur noch

# Was wenn ...

- ... die Gebäude-Teilsysteme würden koordiniert werden
  - sodass der Energieverbrauch gesenkt und der Energieaustausch mit den Verteilnetzen steuerbar wird, während der Komfort der Nutzer erhalten bleibt
    - Bestimmung von Energieaustausch-Profilen mit den unterschiedlichen Verteilnetzen (Strom, Wärme, Gas usw.), die zu den geringsten Kosten für das Gebäude bei gleichbleibendem Komfort führen

# Was wenn ...

- ... das Netz die Preise und die Bedingungen für den Energieaustausch dynamisch mit der Zeit regeln und im Voraus mit den Gebäuden kommunizieren würde
  - ... und das Gebäude würde sich dem anpassen, indem es diejenigen Energieaustauschprofile mit Netz auswählt, die den Komfort erhalten und zu minimalen Kosten führen
- ...auf diesem Weg - würde es zu einer Neugestaltung des Lastprofils im Netz kommen
  - ... und den Bedarf an Netzverstärkung zu vermeiden, Netzverluste zu reduzieren, die Lebensdauer der Netzanlagen zu verlängern und die Kapazität für den Einsatz erneuerbarer Energien zu erhöhen

# Koordinierung in Gebäuden und Netzen (1)

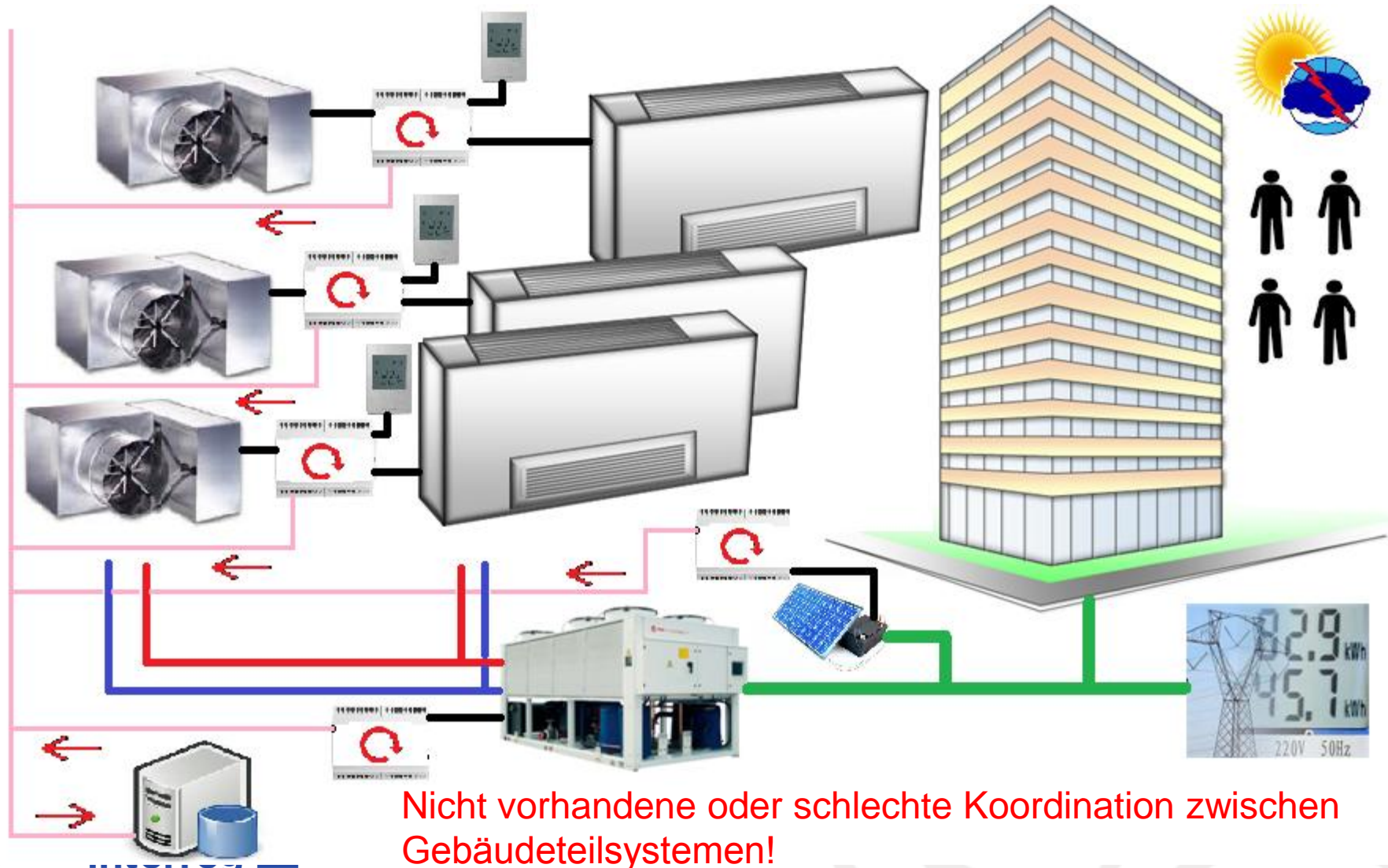
- **Koordinierung**
  - innerhalb vom Gebäude,
  - innerhalb vom Netz,
  - zwischen einem Gebäude und dem Netz, und
  - zwischen Gebäuden**ist technisch machbar**
- ... wie ?
  - Vorausschauende Steuerung und mathematische Optimierungen
  - Marktmechanismen



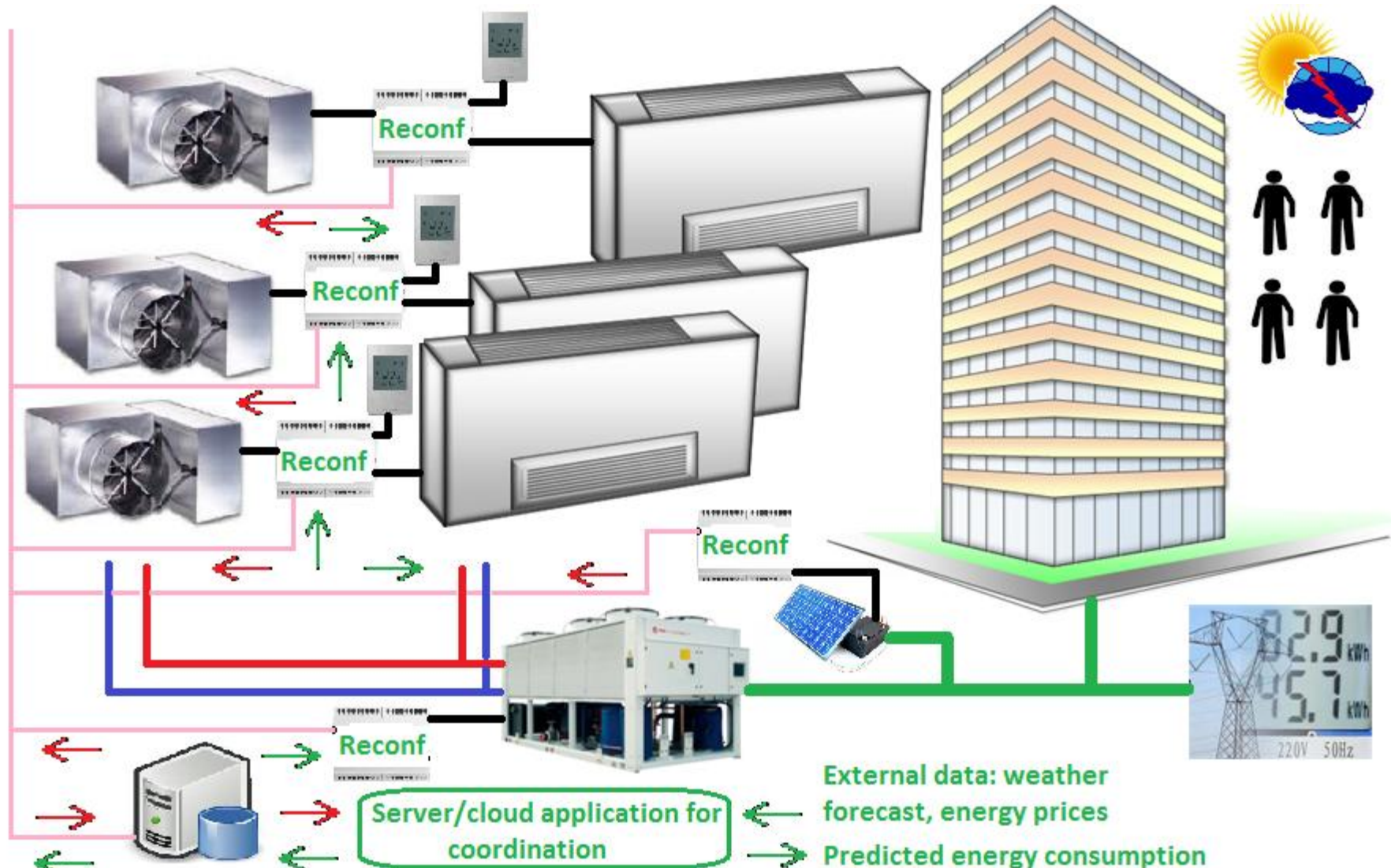
# Koordinierung in Gebäuden und Netzen (1)

- ...aber
- ...ist es wirtschaftlich machbar?
  - wenn man auf einfachem Weg die Koordinierung zwischen Systemen herstellen kann, JA! → notwendiges Tool für Echtzeit Energiemanagement, das für unterschiedliche Gebäude- und Netzausführungen angepasst werden kann
- ...dürfen wir das tun?
  - Anpassung des Rechtsrahmens an technische Grundlagen

# Typisches öffentliches Gebäude



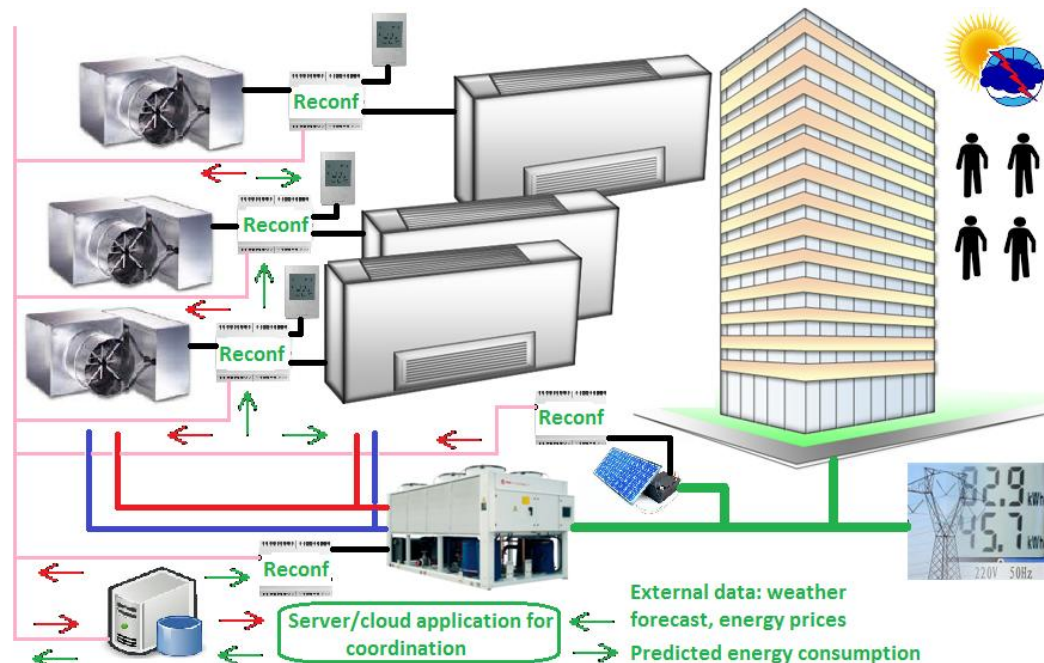
# Service für Koordinierung und bedarfsgerechtes Lastmanagement (1)



# Service für Koordinierung und bedarfsgerechtes Lastmanagement (1)

## – Aufbau des Koordinierungs-Service

- Software Module für unterschiedliche Ebenen in einem Gebäude



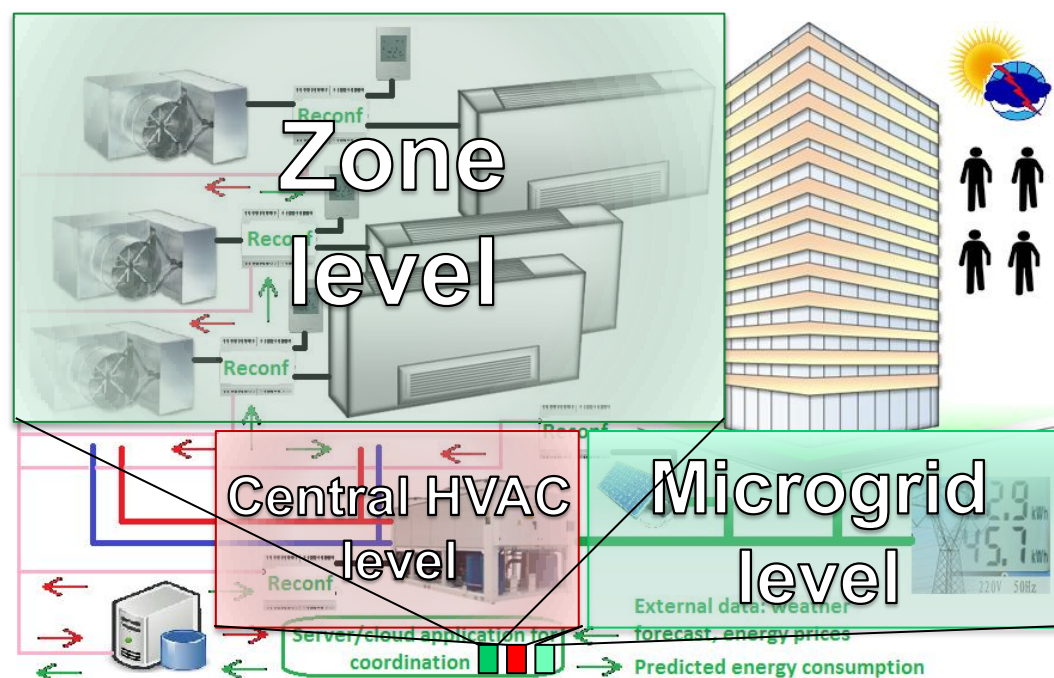
- Gegenseitige Koordinierung in jeder Konfiguration



# Service für Koordinierung und bedarfsgerechtes Lastmanagement (3)

## – Aufbau des Koordinierungs-Service

- Software Module für unterschiedliche Ebenen in einem Gebäude

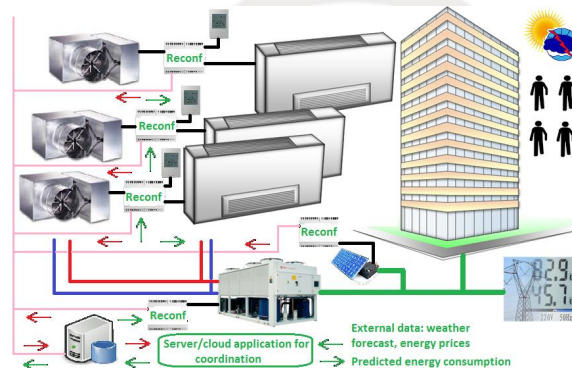


- Gegenseitige Koordinierung in jeder Konfiguration

# Planung eines optimalen Gebäudebetriebs

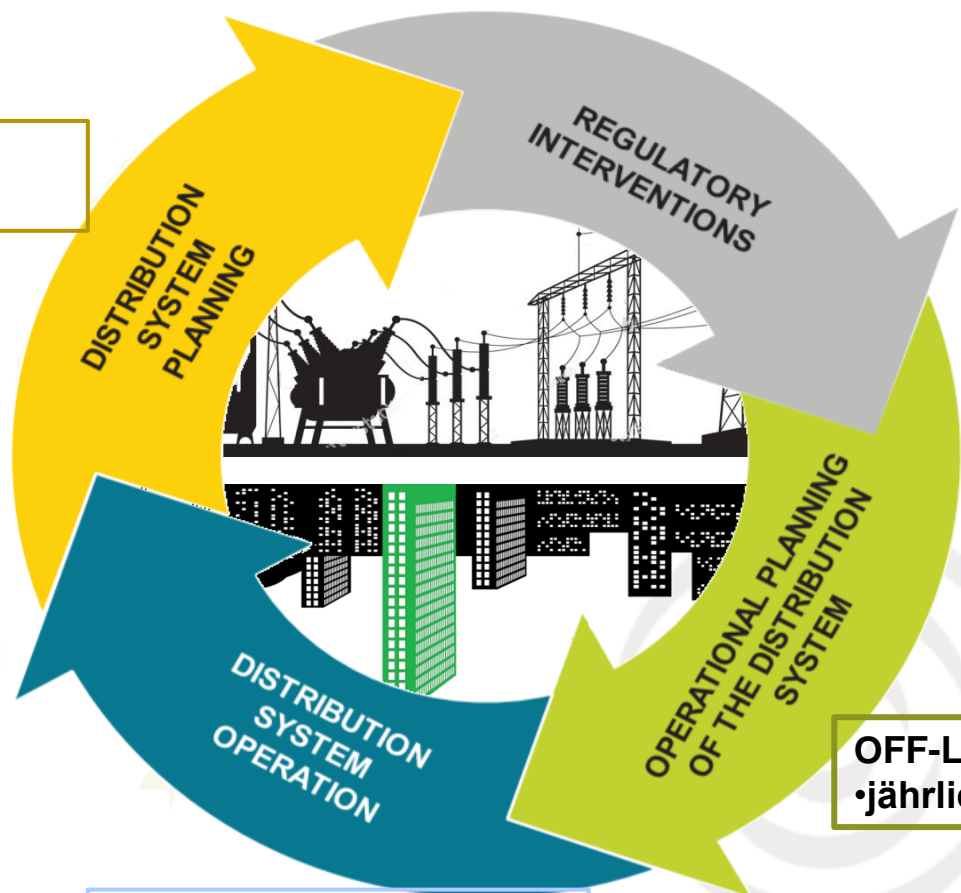
## – Möglichkeit der Planung eines optimalen Gebäudebetriebs für charakteristische Tage

- Bestimmung der optimalen Struktur für Koordinierung und der nötigen Investitionen auf das Gebäude
- Bestimmung einer optimalen Angebot der Stromflexibilität für bedarfsgerechtes Lastmanagement



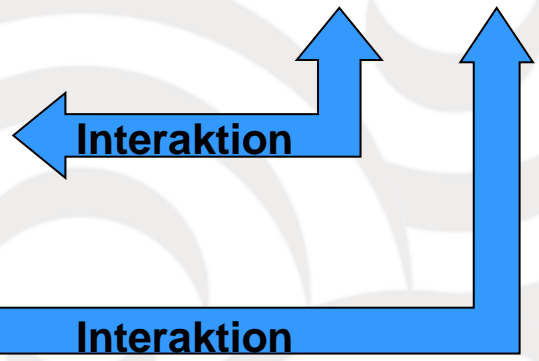
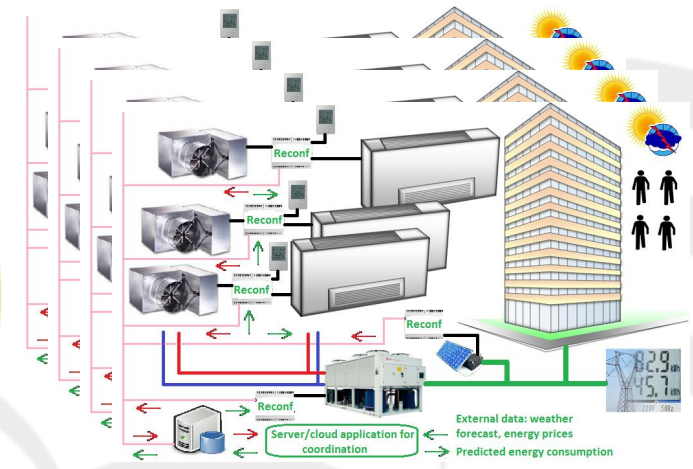
# 3Smat Tool auf Verteilnetz-Seite

**OFF-LINE**  
• mehrjährig





















**ON-LINE**  
• day-ahead (tagesvoraus)  
• ganztägig

**OFF-LINE**  
• jährlich



# 3Smart Basisinformation

- Projektleitung: Universität Zagreb Fakultät für Elektrotechnik und Computerwissenschaft
- 9 ERFE Partner (aus Kroatien, Slovenien, Österreich, Ungarn)
- 3 IPA Partner (aus Serbien und Bosnien und Herzegowina)
- 5 assoziierte strategische Partner (aus Kroatien, Slovenien, Bosnien und Herzegowina und Ungarn)
- 1/1/2017-31/12/2019
- Budget: 3.79 M€
- EU Förderung: 3.21 M€  
(durch Interreg  
Danube Transnational  
Programm)

 University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing	ERDF	 University of Belgrade Faculty of Mechanical Engineering	IPA
 Hrvatska elektroprivreda d.d.	ERDF	 JP Elektroprivreda Hrvatske Zajednice Herceg Bosne	IPA
 E 3, ENERGETIKA, EKOLOGIJA, EKONOMIJA, d.o.o.	ERDF	 University of Mostar Faculty of Mechanical Engineering, Computing and Electrical Engineering	IPA
 Municipality Idrija	ERDF		
 Elektro Primorska d.d.	ERDF		
 European Centre for Renewable Energy Güssing Ltd.	ERDF	 Croatian Energy Regulatory Agency	ASP
 Municipality of Strem	ERDF	 Jožef Stefan Institute	ASP
 Energy Güssing Ltd.	ERDF	 Goriška Local Energy Agency	ASP
 University of Debrecen	ERDF	 Regulatory Commission for Energy in Federation of Bosnia and Herzegovina	ASP
 E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt.	ERDF	 Hungarian Energy and Public Utility Regulatory Authority	ASP



# 3Smart Projekt

1. Modulares Softwaretool, das für verschiedene Gebäude- und Netzkonfigurationen geeignet ist
2. Pilotprojekte in 5 Ländern im Donauraum welche sich aus Gebäuden und Verteilnetzen zusammen setzen



# 3Smart Pilotanwendungen



UNIZGFER  
Hochhaus + Netz  
(Zagreb, HR)



HEP Verwaltungs-  
gebäude + Netz  
(Zagreb,HR)



EON Verwaltungs-  
gebäude + Netz  
(Debrecen, HU)



Schule mit Sporthalle  
+ Netz (Idrija, SI)



Seniorenzentrum +  
Netz (Strem, AT)



Schule + Netz  
(Strem, AT)



EPHZHB Gebäude +  
Netz (Tomislavgrad,  
BA)

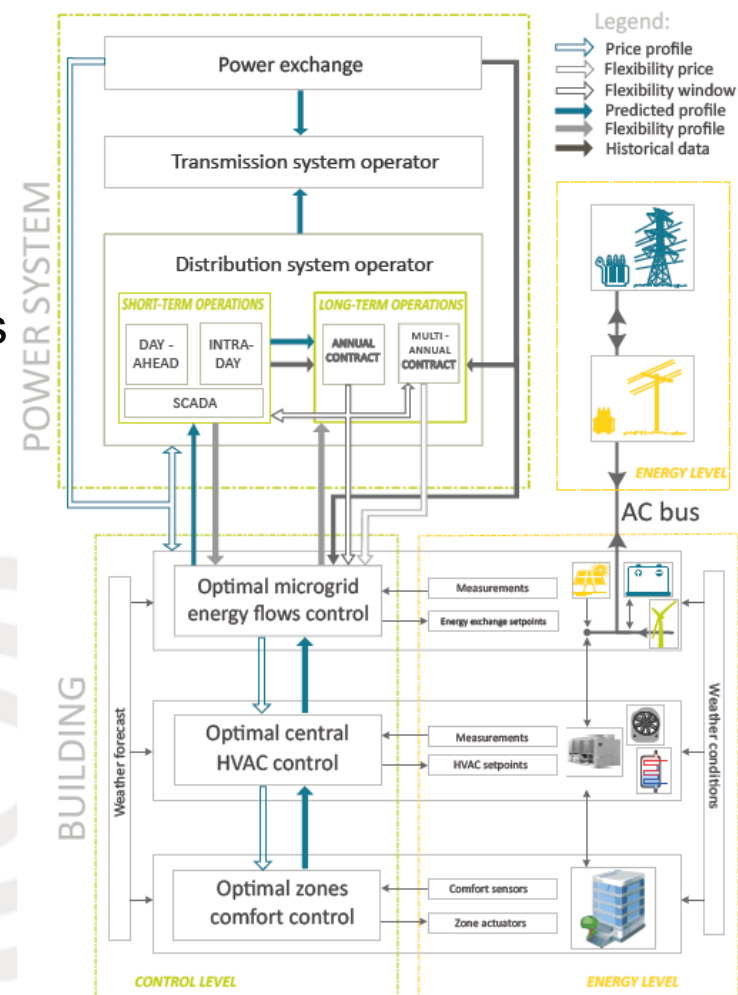
# 3Smart Projekt

3. Strategie zur Anpassung des Rechtsrahmens für Netz-Gebäude Energie-Management und bedarfsgerechtes Lastmanagement
4. Analyse für Up-Scaling zur Smart City (Einbeziehung von Wasserversorgungssystemen, elektrifiziertem Verkehr, Wärmeverteilung)



# 3Smart Platform

- Softwareerweiterung zu bestehenden Automatisierungssystemen und -mechanismen in Gebäuden und Netzen
- Koordinierter Betrieb von Gebäuden und Netzen zur Kostensenkung auf beiden Seiten, einschließlich der Funktionalität des bedarfsgerechten Lastmanagements
- Berücksichtigung des Komforts der Gebäudenutzer, sowie gegebener Ausstattungseinschränkungen
- Die Konfiguration wird modular aufgebaut, basierend auf der jetzigen Situation, den prognostizierten Kosten und dem im Voraus bewerteten erwarteten Nutzen im Betrieb



# Anerkennung

Die vorgestellten Ergebnisse stammen aus dem Projekt **3Smart - Smart Building - Smart Grid - Smart City**, das von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für Regionalentwicklung und IPA-Mitteln durch das Interreg Danube Transnational Programm kofinanziert wird.

## WEBSEITE DES 3SMART PROJEKTS

<http://www.interreg-danube.eu/3smart>

## Erklärung zum Haftungsausschluss

Der Inhalt dieser Präsentation liegt in der alleinigen Verantwortung der Autoren und spiegelt nicht unbedingt den offiziellen Stand der Europäischen Union wider.