

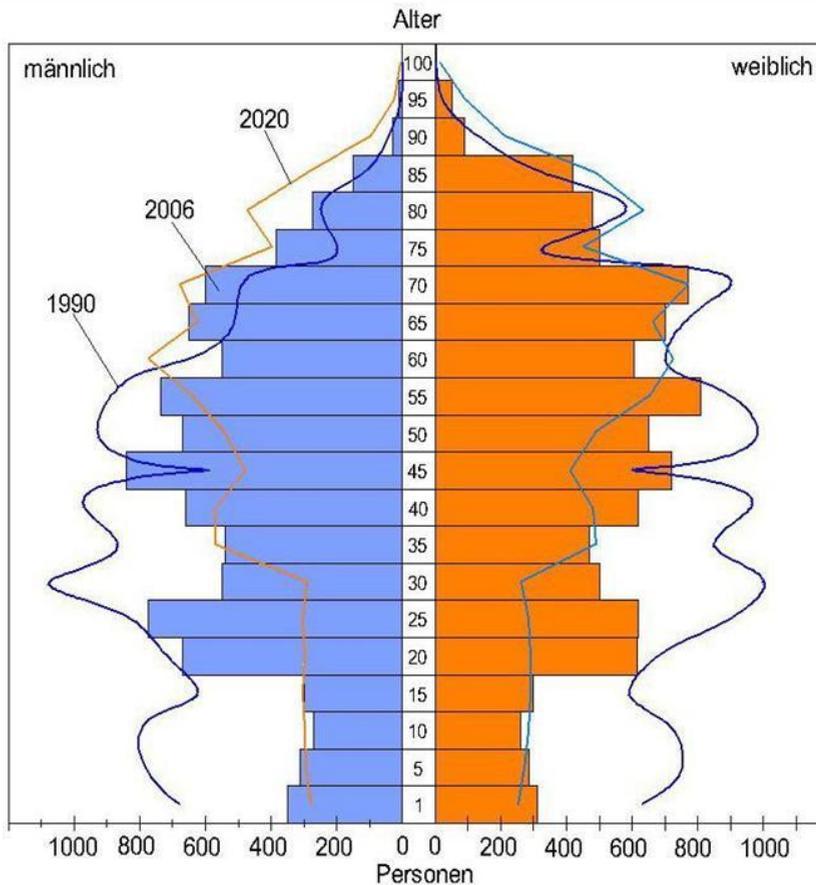
Herausforderungen durch die Digitalisierung

Prof. Dr. rer. pol. habil. Dr.-Ing. Tobias Teich
Professur für Vernetzte Systeme in der Betriebswirtschaft

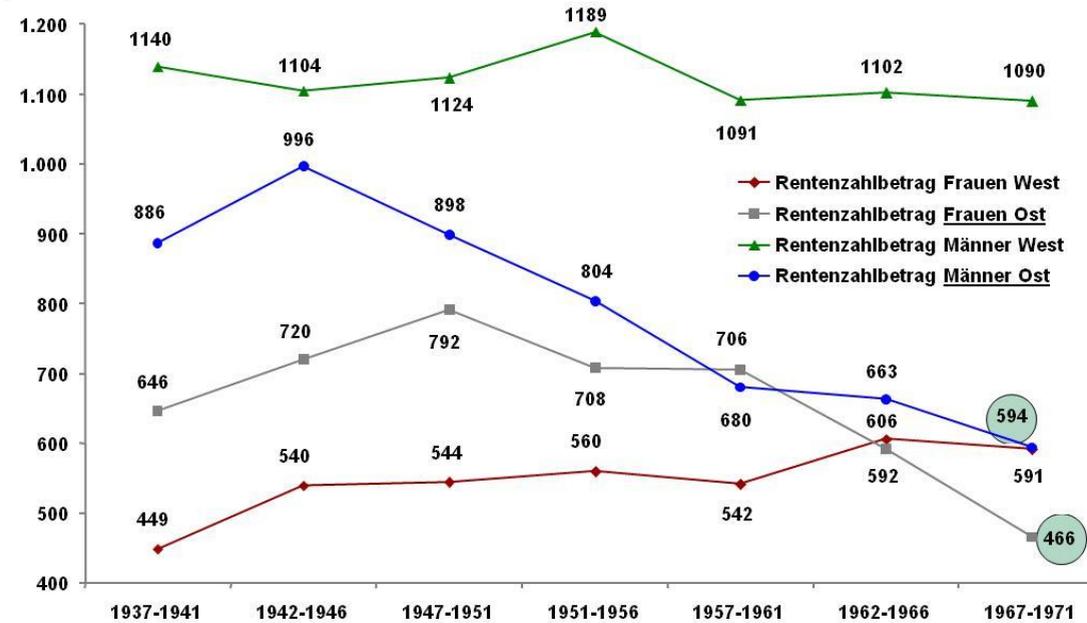


Leitplanken - Demografie

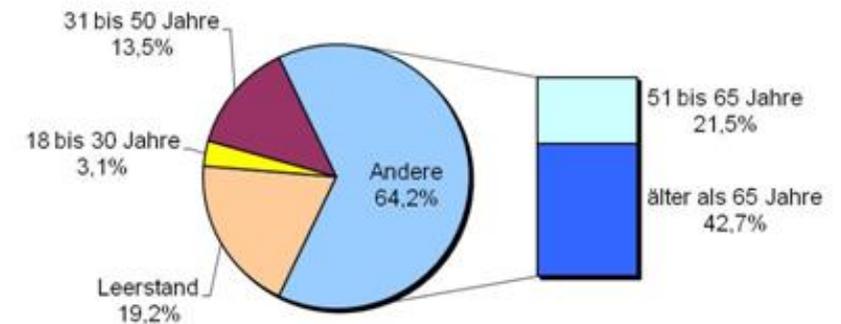
Bevölkerungsprognose (Zwickau):



Renten – Mittlere Bruttozahlbeträge (in €)



Wohnungsbestand nach Altersgruppen der Mieter



Quelle: Stat. Landesamt

Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



Leitplanken – Sektorkopplung

- Allein die **technische Entwicklung** und die **Digitalisierung** erzwingen immer mehr Einsatzfelder für Strom - von immer neuen Geräten der Anwendungselektronik, über Geräte für die Gesundheitswirtschaft bis hin zu Mini-Hubschraubern für die Logistik.
- Frühjahr 2017: Studie Auswärtiges Amt: 75% der Befragten von 350 internationalen Experten aus der Energiewirtschaft und benachbarten Feldern: "All Electric Society", sowohl in Deutschland als auch weltweit realistisch
 - 50% davon: noch vor 2040 Realität
 - Praktisch alternativlos; 2050 schon 80 bis 95 Prozent CO2-Reduktion
- **Digitale Sektorkopplung** notwendig!
 - *Preise für Strom & Information:*
Determinanten des zeitlichen Durchbruchs
 - informationstechnische Durchdringung von Angebots- und Nachfrageseite wird zur zentralen Voraussetzung
 - weitere Branchen inkludiert (Gesundheit, Bildung, ...)



Quelle: <https://www.waermepumpe.de/presse/news/details/was-bedeutet-sektorkopplung/>

Leitplanken – Klima

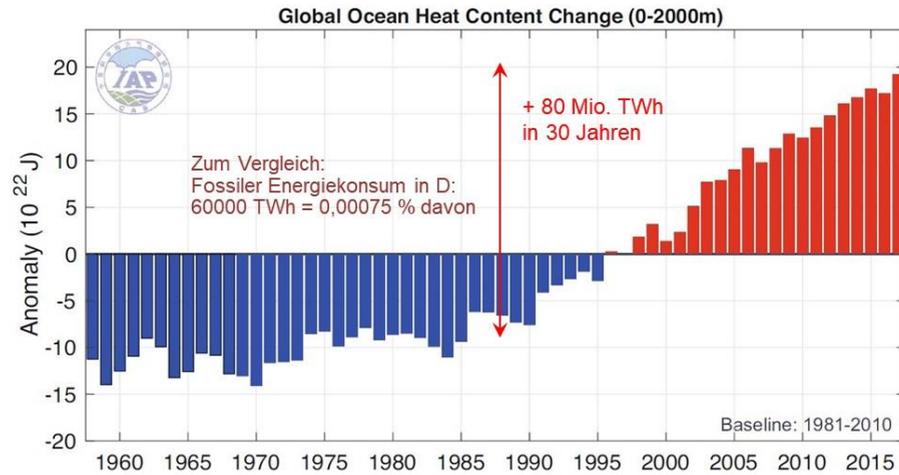
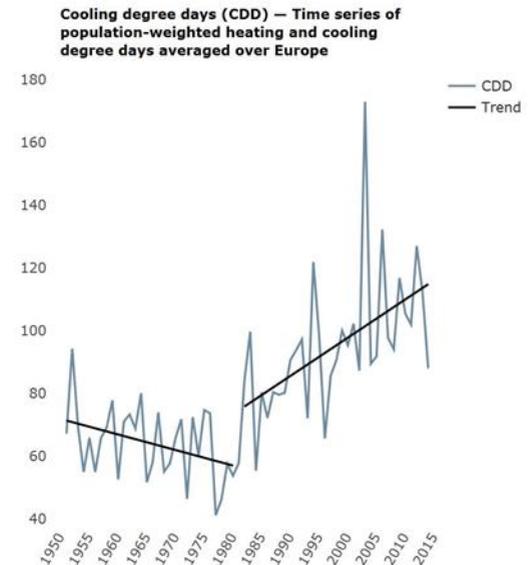
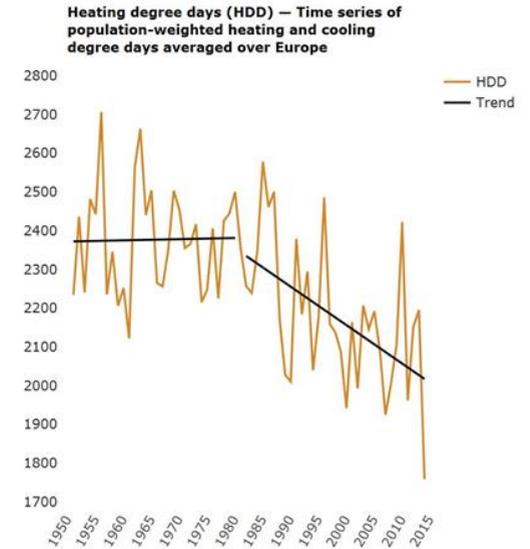
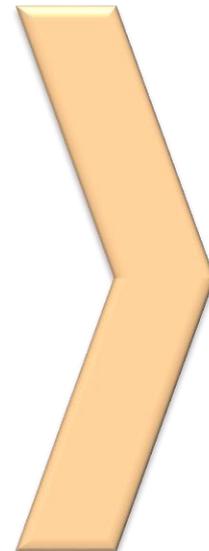
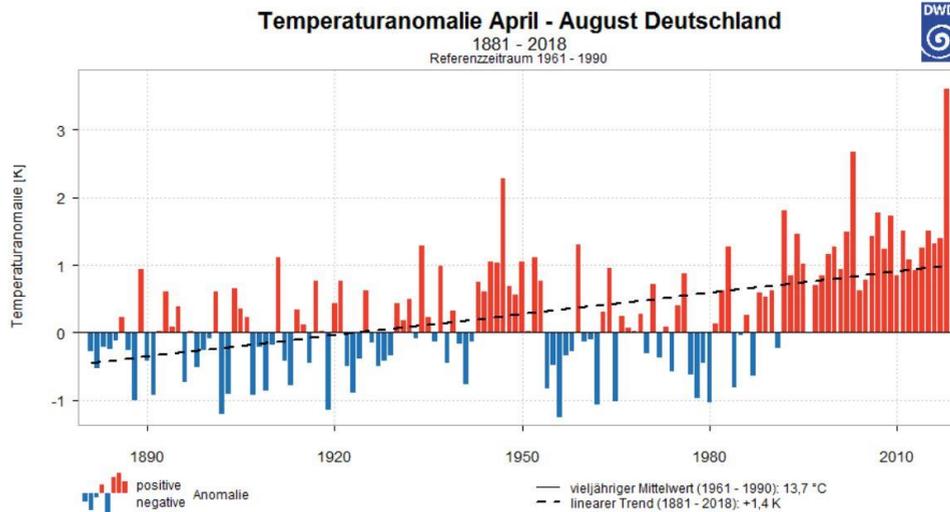


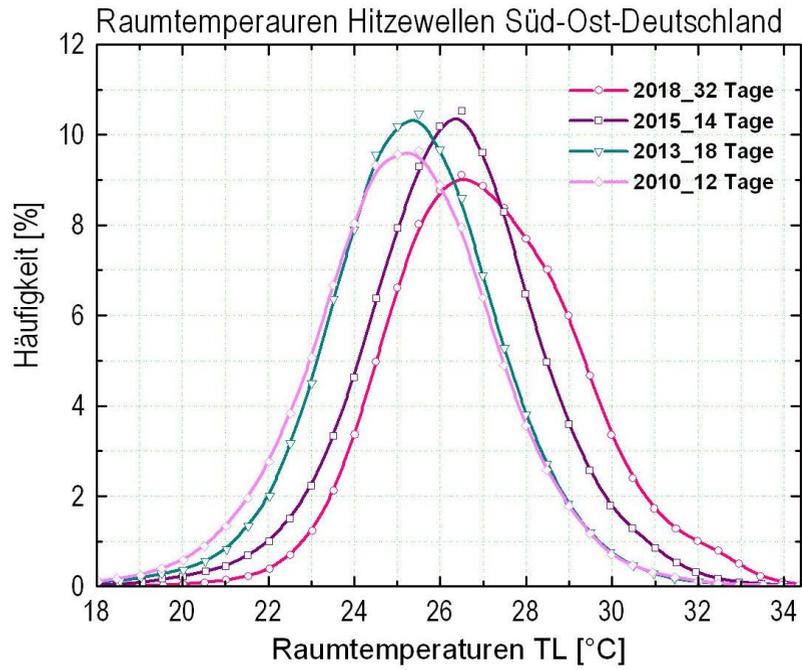
Fig. 1. Change in global upper-level (0–2000 m) ocean heat content since 1958. Each bar shows the annual mean relative to a 1981–2010 baseline. The final bar on the right shows the 2017 value. Reliable ocean temperature records date back to 1958. Source: IAP ocean analysis.



Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen

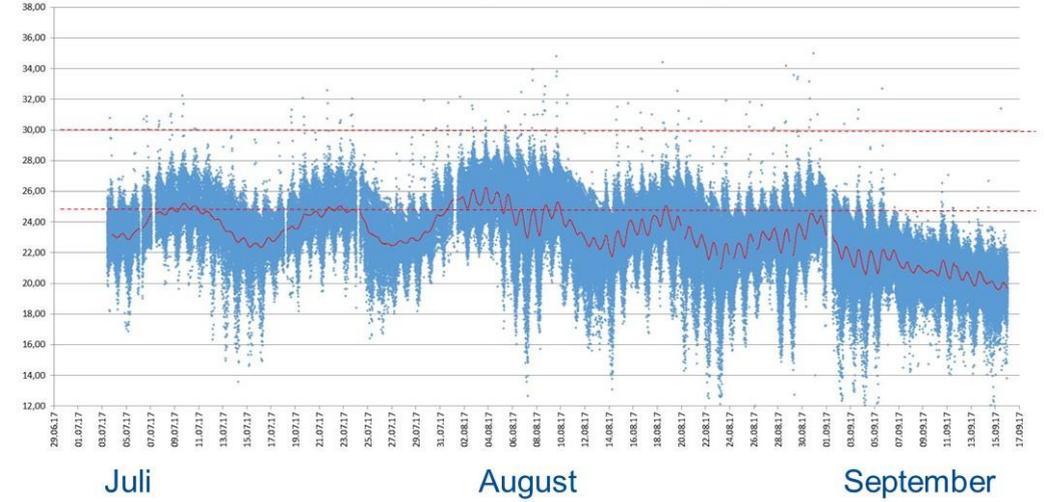


Leitplanken – Klima

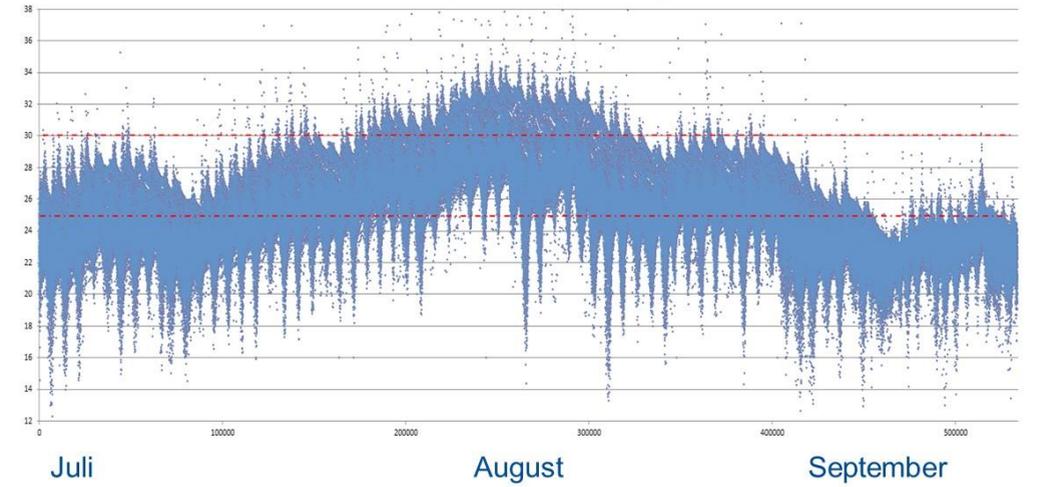


2 °C Verschiebung Mitteltemperaturen
 → Faktor 10 häufigere Extremtemperaturen

Sommer 2017 in Ostdeutschland, Wohnraumtemperaturen Altbau



Sommer 2018 in Ostdeutschland, Wohnraumtemperaturen Altbau



Leitplanken
 Digitalisierung
 Status Quo
 Themen



Leitplanken – Megatrendmap

Ausgangspunkt strategischer Überlegungen:
„Haupthaltestellen“

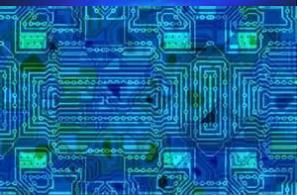


Quelle: <http://www.zukunftsinstitut.de/index.php?id=1532>

Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



Digitalisierung – Was bedeutet Digital?



Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen

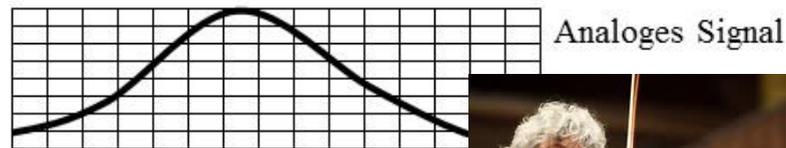
von lat. *digitus* = Finger;
mit Fingern wird gezählt



Quelle: <https://thumbs.dreamstime.com/t/finger-die-von-null-bis-f%C3%BCnf-z%C3%A4hlen-76528764.jpg>

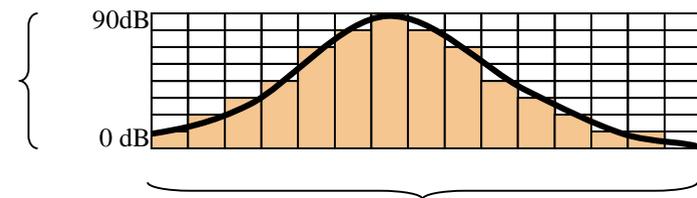
Digitalsignal

- abgegrenzter und gestufter Wertvorrat
- in der zeitlichen Abfolge nur zu bestimmten periodischen Zeitpunkten definiert



Abtastbreite

Quelle: <https://www.mphil.de/personen/lorenz-nasturica-herschcowici.html>



Abtastfrequenz

2^3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2^2	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
2^1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
2^0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0

Binärcode



digitale Werte sind üblicherweise als
Binärzahlen kodiert

→ ihre Quantisierung in
Bits angegeben



Digitalisierung – Darwinismus

„It is not the strongest of the species that survives,
nor the most intelligent that survives.
It is the one that is **most** adaptable to change.“

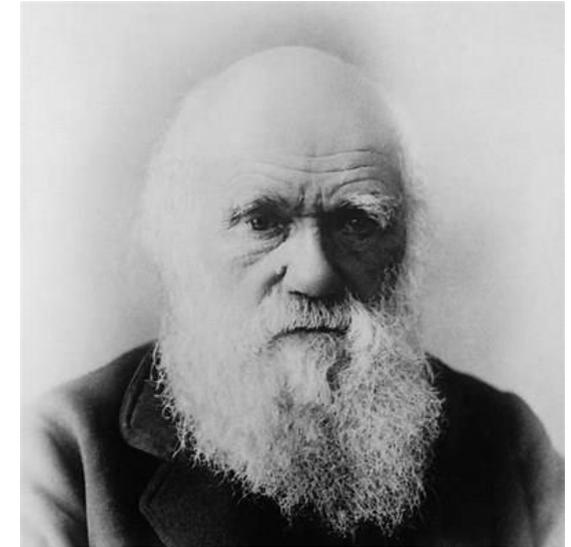
Digitaler Darwinismus

Wenn Technologie und Gesellschaft sich schneller ändern
als Unternehmen in der Lage sind, sich an diese Veränderung
anzupassen

→ dann kommt es zum Aussterben

schon eher: stehen seit Anfang des 21. Jahrhunderts *disruptive Technologien* und
innovative Geschäftsmodelle sowie Autonomisierung, Flexibilisierung
und *Individualisierung*

Alles, was sich automatisieren lässt, wird automatisiert!
Alles was sich Digitalisieren lässt, wird digitalisiert!



Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen



Digitalisierung – Die Techs kommen!

Beschleunigung durch

4 Mechanismen:

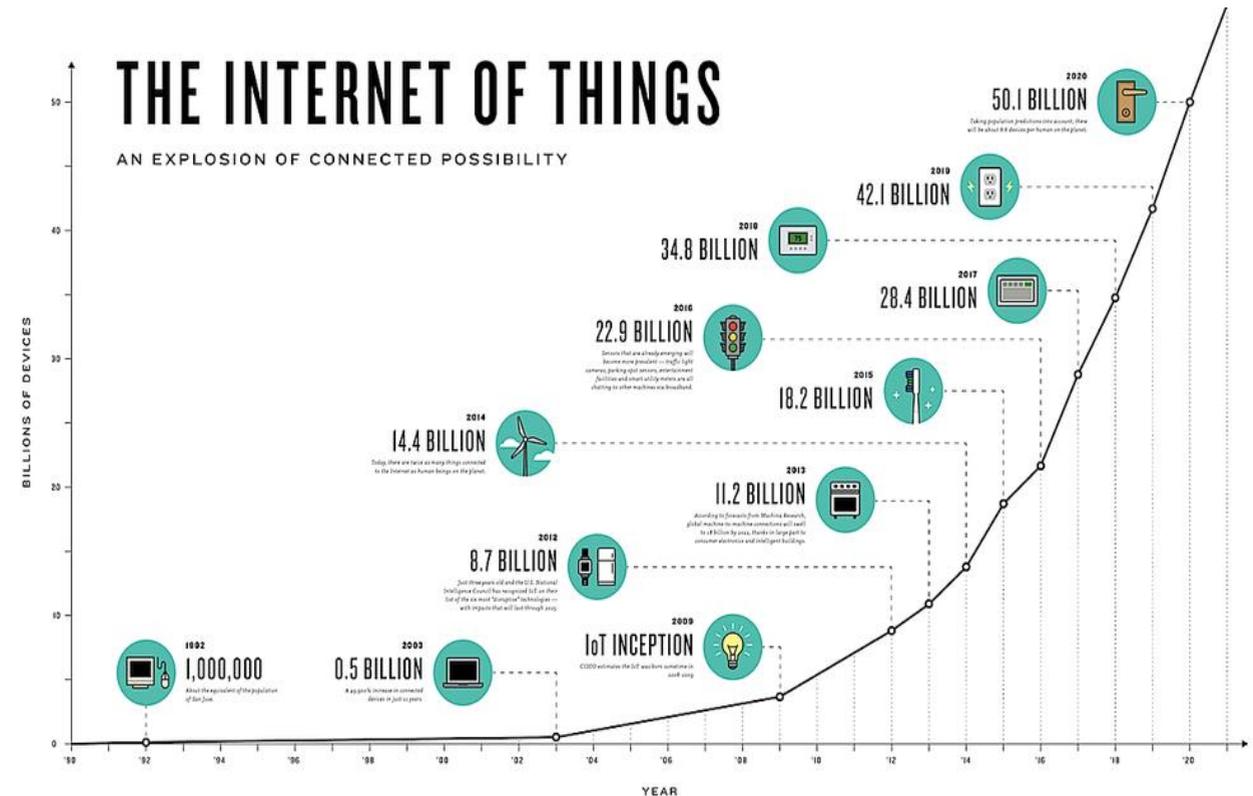
- Mobile
- Software (Big Data, BI, KI)
- Sensorik (IoT)
- Robotics

Schätzung:

2030 etwa 125 Milliarden
Geräte im IoT verbunden

*Notwendige Schritte
im Business:*

1. Was möchte der Kunde
2. Digitalisierung der Services/Produkte
3. Digitalisierung der Wertschöpfungskette



Quelle: von <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide>; Number of Connected IoT Devices Will Surge to 125 Billion by 2030, IHS Markit Says, 2017

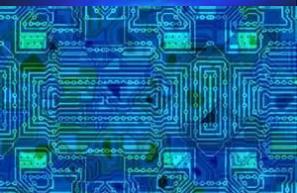
Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen

Digitalisierung – „adapt or die“ in Werten



Leitplanken

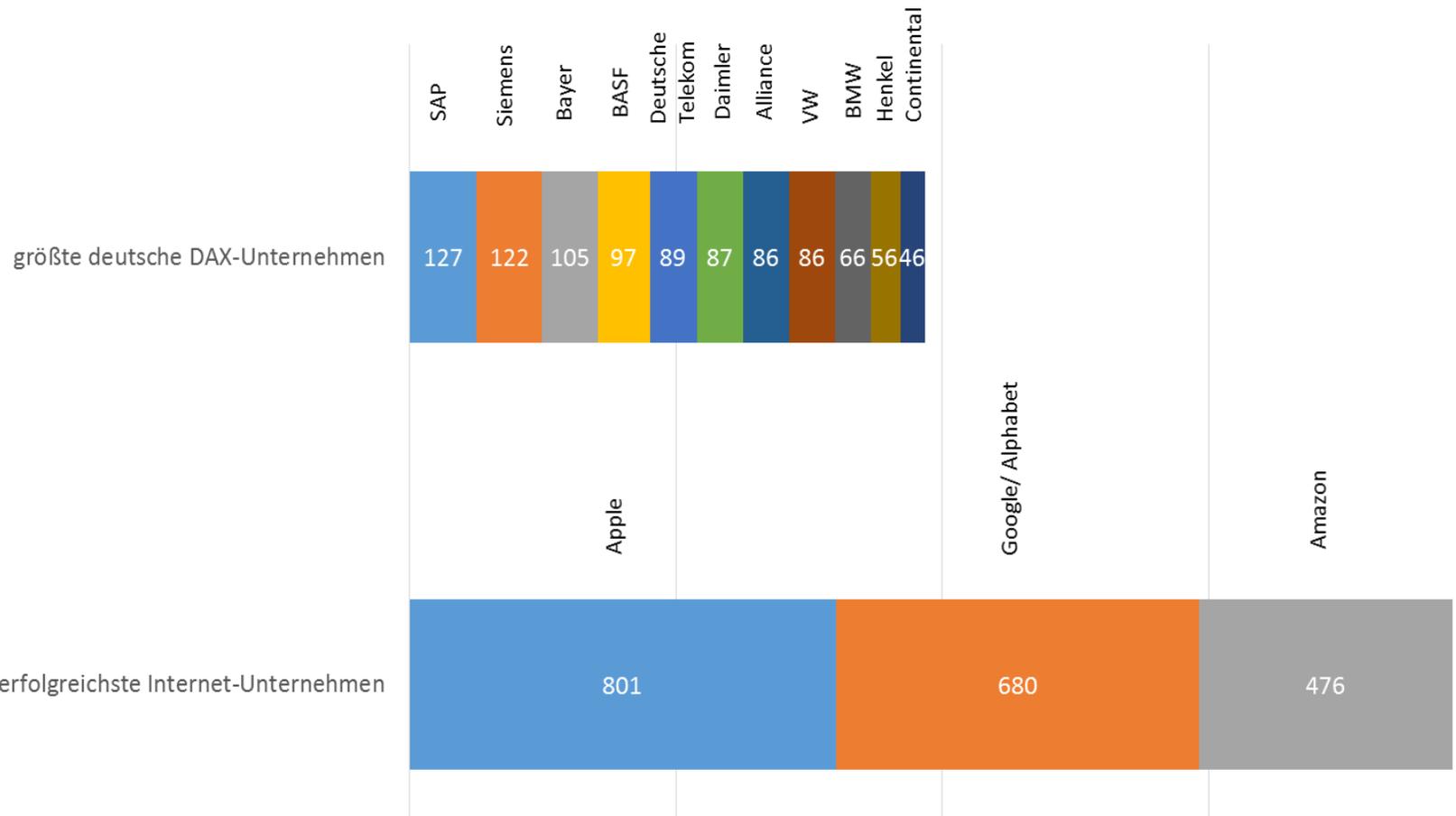
Digitalisierung

Status Quo

Themen



Marktwert in US-Dollar (Mrd.)



„Der Preis hinter dem wir her sind, ist so groß, dass Geld auf dem Weg dorthin keine Rolle spielt.“

Sebastian Thrun



Digitalisierung – App-Economy

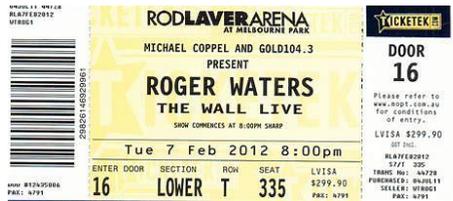


Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen



- ca. 4 Mrd. Menschen haben schnelles Internet
- ca. 4 Mrd. Apps. Und etwa 50 Mrd. Geräte



Digitale Transformation



Große Unternehmen

- Kernzielgruppe, Masse
- Produktfokus (optimieren)
- Schnelle Erfolge, keine Fehler

Disruptoren

- immer am Rand
- Geschäftsmodell (Produkt kann sich ändern)
- Fehlerkultur, Agilität

Strategische Aufgaben:

- Nischen identifizieren
- Allianzen schaffen
- Organisation agiler machen
- Technologien nutzen: AI, IoT, Blockchain



Digitalisierung – KI



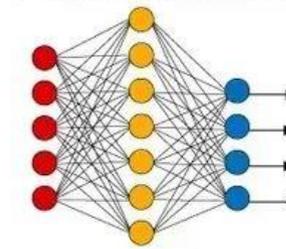
Intelligenz:

Schwierige Probleme möglichst *selbstständig* und *effizient* lösen → Grade von Intelligenz

KI: Automatisierung intelligenten Verhaltens und Maschinelles Lernen (Lernen aus Beispielen und Verallgemeinerung nach Beendigung der Lernphase (Muster))

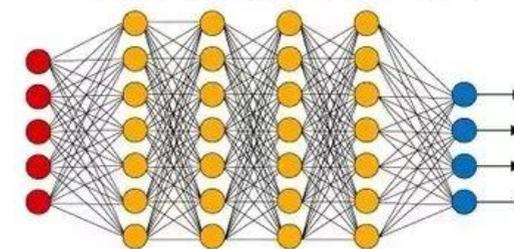
- Entscheidungsstrukturen nachbilden
- Fähigkeit zu Lernen
- mit Unsicherheit umgehen
- *schwache KI:* konkrete Anwendungsprobleme (Einzelbereiche)
- *starke KI:* Nachahmung menschlicher Intelligenz (Bewusstsein?)

Simple Neural Network



● Input Layer

Deep Learning Neural Network



● Hidden Layer

● Output Layer

Brettspiele: sehr komplex; Lernalgorithmen, aber vollständige Information

Poker: (Carnegie Mellon): Champions geschlagen; Intuition(Emotionen, Täuschen, ...)

→ nicht durch Simulation des Denkens, sondern durch Mathematik

→ Einsatzgebiete: medizinische Diagnostik, Militärische Aufklärung, Verhandlungen führen

Leitplanken

Digitalisierung

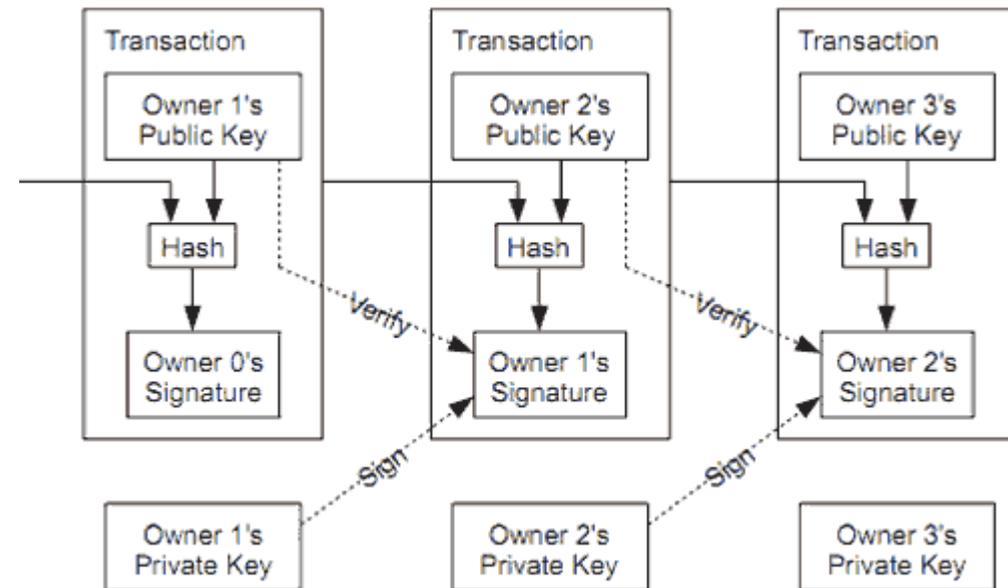
Status Quo

Themen



Digitalisierung – Blockchain & Co.

- *Dezentrales Protokoll für direkte Transaktionen von digitalen Werten (Bitcoin, Grundstückswert) zwischen Nutzern (Menschen, Maschinen) ohne Institutionen (Bank, Grundbuchamt)*
- Neutrales System der Informationsverarbeitung (gehört keinem; nicht zu hacken)
- Transaktionen in *Blöcken* transparent persistiert, die miteinander durch *Codes (Hash) verkettet* (Blockchain) sind, um sie durch *Algorithmen zu sichern*
- Simuliert Buchhaltung; Miner sind die Buchhalter, die Block für Block verifizieren und teilen die Information im Netzwerk teilen
- Anwendung: z.B. Smart Contracts (Ereignisse mit Bezug zum SC lösen entsprechende Aktionen aus)
- Homomorphic Encryption
 $E(x), E(y): E(x) \circ E(y) = E(x \cdot y)$



Quelle: <http://bitcoin.stackexchange.com/>

Leitplanken

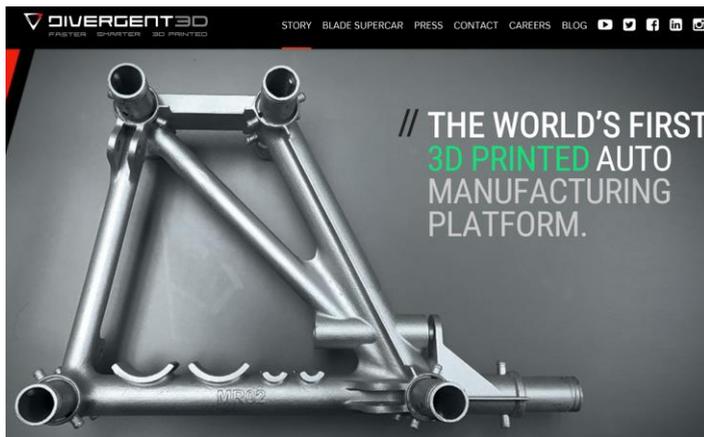
Digitalisierung

Status Quo

Themen

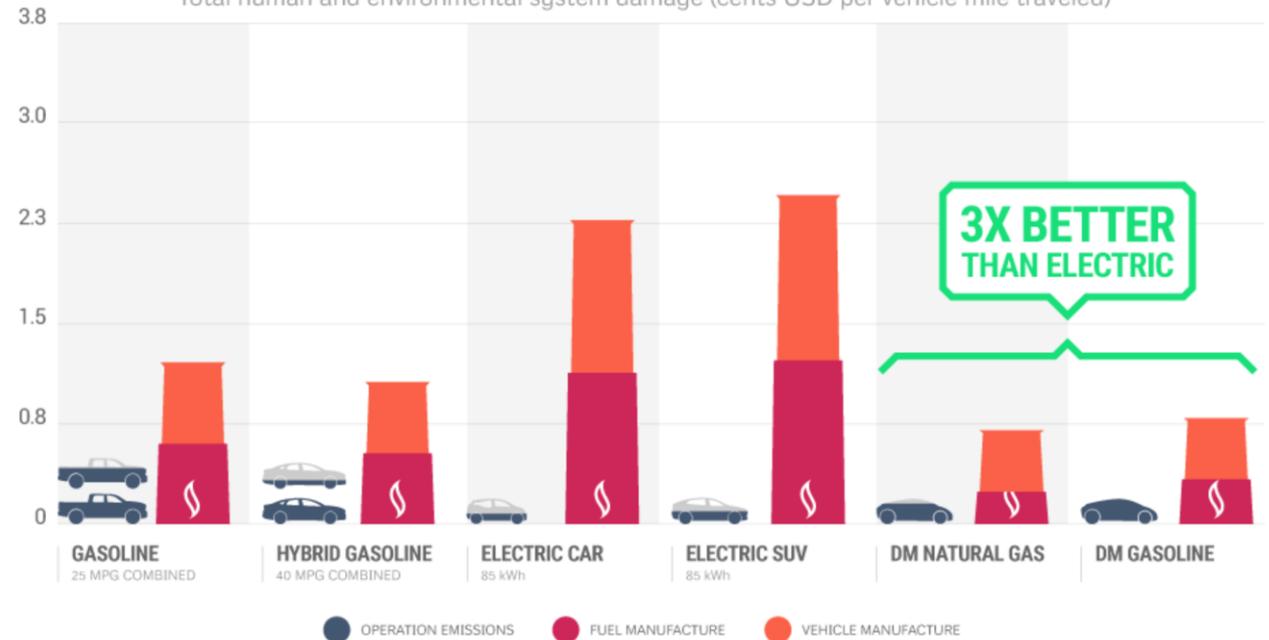
Digitalisierung – Automobilwirtschaft

3D Drucken: Auto



A MAJORITY % OF TOTAL EMISSIONS COME FROM MANUFACTURING

Total human and environmental system damage (cents USD per vehicle mile traveled)



DEMATERIALIZED CARS ARE BETTER

GREENER

Radically reduced resource-use and pollution generated by manufacturing

LIGHTER

Up to 90% lighter than traditional vehicles with more strength and durability.

SAFER

A stronger, lightweight vehicle means less wear on roads and fewer accident fatalities.

MADE LOCAL

Vehicles built by smaller local teams reduce costs, time, and enhance quality.

Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen



Digitalisierung – Autonomes Fahren



- Im Dezember 2011 wurde bekannt: US-Patent für die Technik zum Betrieb von autonomen Fahrzeugen; bereits ca. 257.000 km
- Technologien für autonom bzw. ganz ohne Fahrer fahrende Autos
- 2013: Beteiligung an Uber
- ab Mai 2014 begann Google, 100 eigene Elektro-Testfahrzeuge zu bauen
- 2015: 1.5 Mio km selbstfahrend: 11 Unfälle, keine Schuld



Bereits im Einsatz sind **autonom fahrende Kleinbusse**, welche in Lyon zu finden sind. Sie besitzen eine Kapazität von max. 15 Personen und fahren mit ca. 30 km/h. Vorerst haben sie noch einen vorgeschriebenen Fahrplan.

CES-Messe 2018: Besucher fuhren einen etwa zehn Kilometer umfassenden Kurs. Per App wurde ein **autonomer PKW** geordert und damit eine komplett autonome Fahrt durchgeführt. innerstädtische Straßen und Highways von Las Vegas.

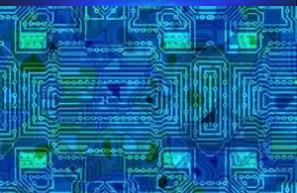
Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen

Digitalisierung – Bauwirtschaft



Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen



Quelle <http://www.4erevolution.com/en/impression-3d-de-batiments-de-plus-en-plus-haut-de-plus-en-plus-beau/>

Ein Drucker, der die Bauindustrie revolutioniert.

- In China produziert ein 3D-Drucker Häuser aus wie am Fließband (Yingchuang Construction technique)
- Baumasse aus einer übergroßen Drüse gepresst
- gelenkt wird die Drüse von einem Computerprogramm, in das der Architekt zuvor den Bauplan eingelesen hat (BIM)
- Baumaterial härtet innerhalb 24 Stunden
- Materialien: recycelte Baustoffe und Industrieabfälle
- einzugsbereit in 10 Tagen

Status Quo – ubineum

Ziel: gemeinsam und unter einem Dach neue Geschäftsmodelle und Produkte identifizieren und entwickeln

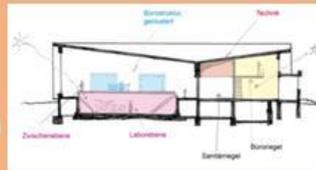
Nachhaltige Stadtentwicklung

STADT ZWICKAU
Stadtentwicklung
INSEK Zwickau 2030
Umweltbüro
Kommunale Beratungsstelle



Kommunal-
politik

Kompetenz- zentrum



Wohnungs-
wirtschaft



Nachhaltiges Quartiersmanagement
Mieter und Mieterbeziehungen

Energie-
wirtschaft,
Technik



Pflege- und
Gesundheits-
wirtschaft



Koordination, Management,
Beratung, Schulung



Nachhaltiges Gesundheits- und
Pflegemanagement

Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



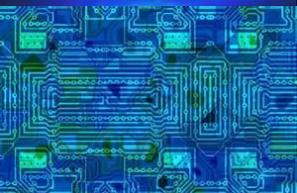
Status Quo - AIIS



Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



Status Quo - AIIS



Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen

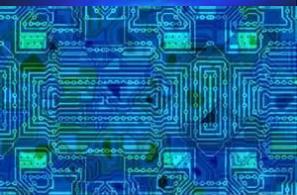


Seit 2007 beschäftigt sich der “Arbeitskreis integrierte Informationssysteme” mit der Energiewende. Der Einsatz technoökonomischer Systeme zur Steigerung der Energieeffizienz. Smart metering, smart home und smart grid bildeten den Hintergrund für dieses Forschungsgebiet. Die folgenden Forschungsvorhaben spiegeln die Vielschichtigkeit der Problemstellung wieder und geben einen kleinen Einblick in unsere Arbeit.

Google Earth



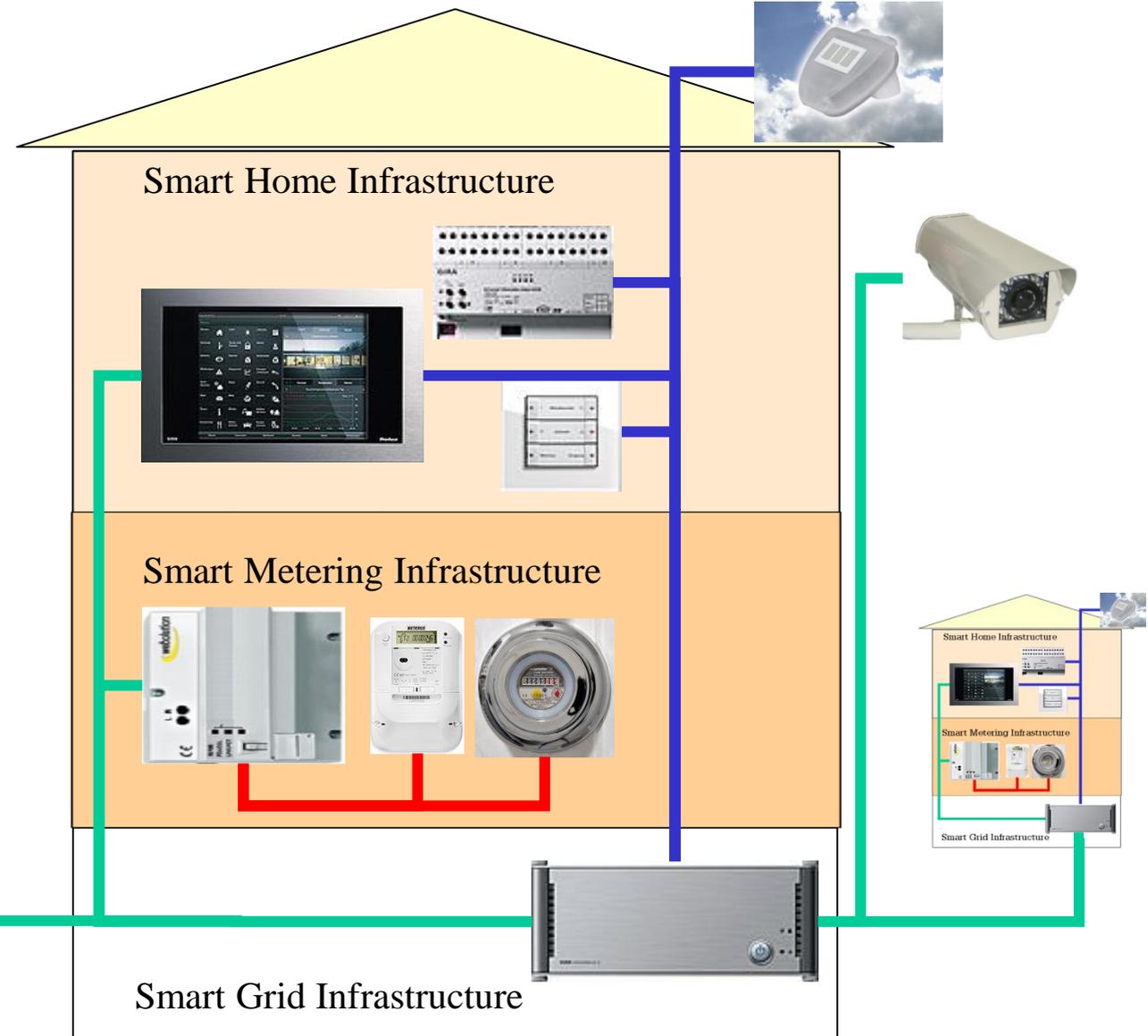
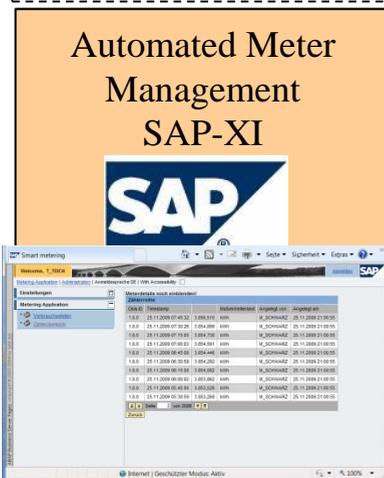
Status Quo - Intelligente Infrastrukturen



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

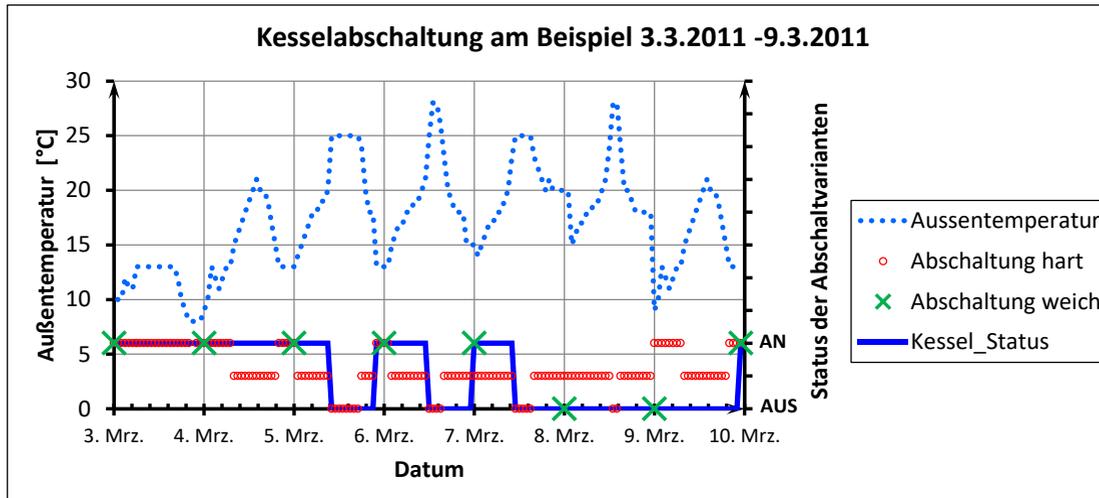
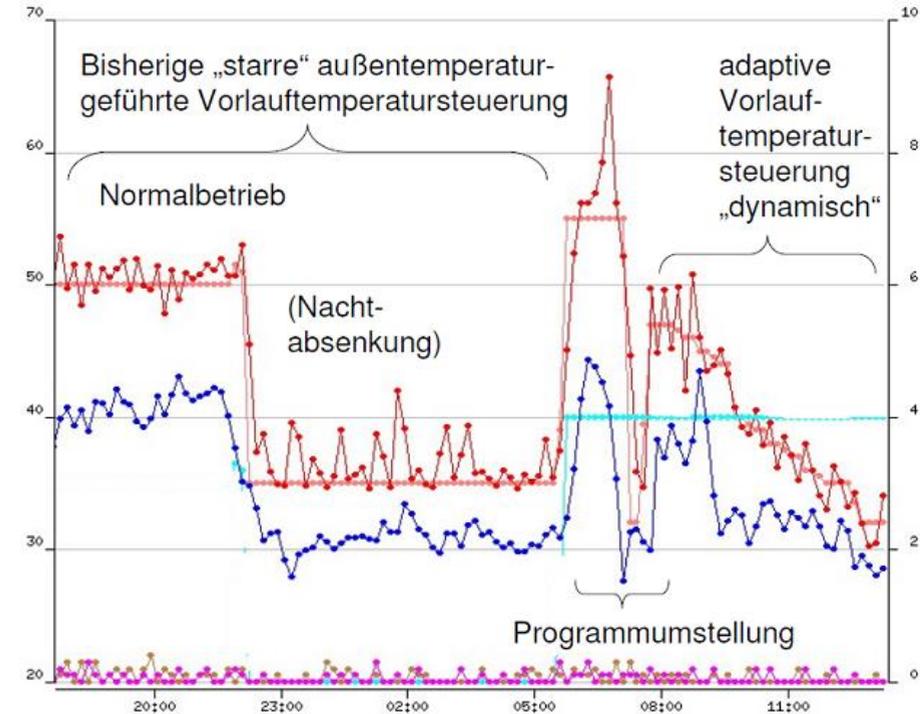
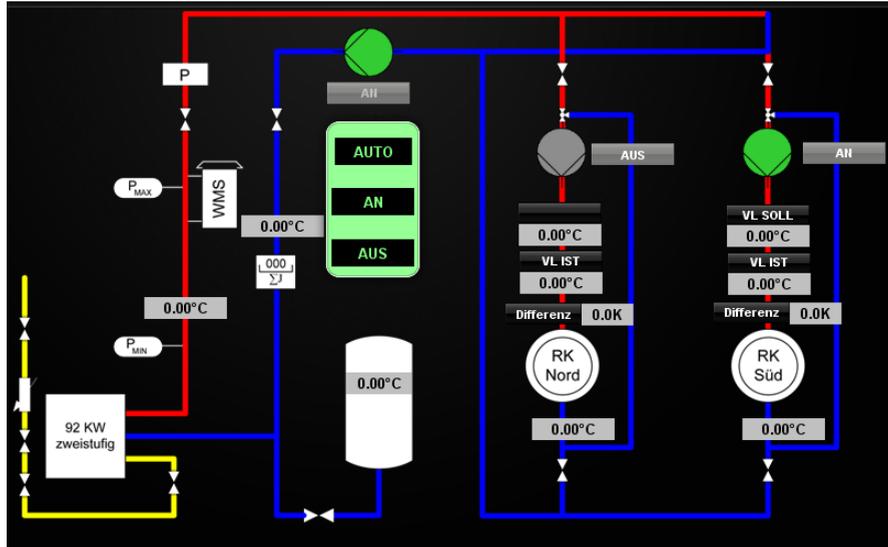
Themen



Status Quo - Intelligente Infrastrukturen



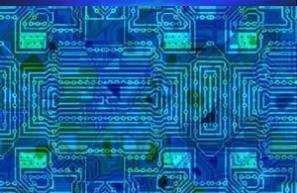
Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



Legende:
Vorlauftemperatur — (red line)
Rücklauftemperatur — (blue line)
Brennerstarts — (purple line)



Status Quo - AIIS



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

Themen



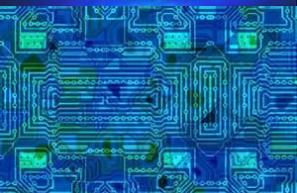
Im Wohnblock Goethestraße wurde die Heizungsanlage im Zuge von Sanierungsarbeiten mit einer intelligenten Steuerung mittels naturanaloger Verfahren versehen. Dadurch ließen sich erste Effekte steigender Energieeffizienz nachweisen. In einer Begegnungswohnung wurden erste Komponenten der Gebäudeautomation installiert, die fortan zur Demonstration dienen.

Image Landsat / Copernicus
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Google Earth



Status Quo - AIIS



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

Themen



2009 "LEL"

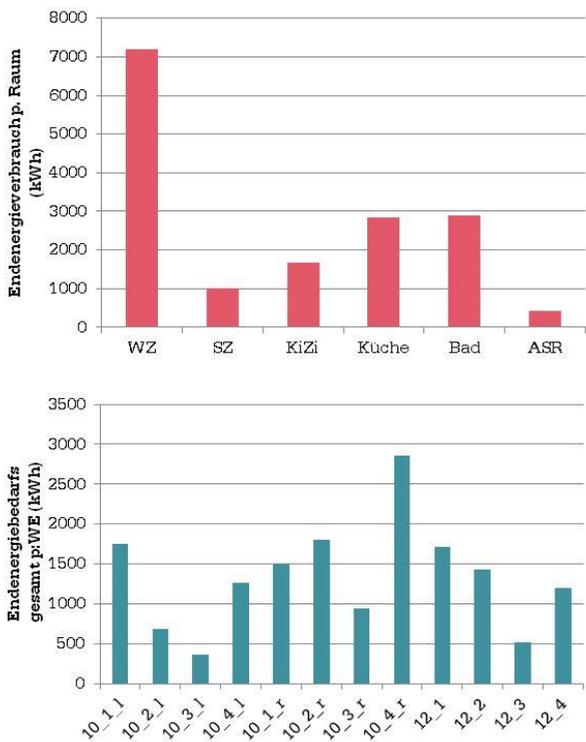
Im Projekt „Low Energy Living“ wurden 32 Wohneinheiten mit modernster Gebäudeautomations-technik ausgestattet. Das Zusammenspiel der Gewerke Elektro-, Heizungs-, Sicherheits- und Lüftungstechnik auf einer universellen Informationsplattform schaffte intelligente Wohnungen, welche den Primärenergie- bedarf um bis zu 20 % senken konnten.

Google Earth

© 2009, GeoBasis DE/BK



Status Quo – Analyse 2012



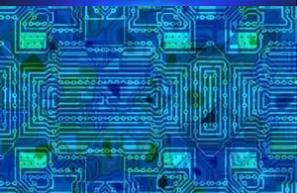
Heizkostenverteilung nach Wohnräumen und Wohneinheiten

Verhältnis Wohnungsverbrauch zu Gebäudedurchschnitt

165%	Hauseingang 10	179%	Hauseingang 12	89%	28%	Hauseingang 14	168%	Hauseingang 16	139%	62%	Hauseingang 18	197%
33%		112%		58%	31%		168%		30%	32%		111%
47%		140%		122%	51%		77%		129%	14%		55%
196%		127%		121%	116%		141%		84%	30%		151%



Ubiquität - Energetische Optimierung

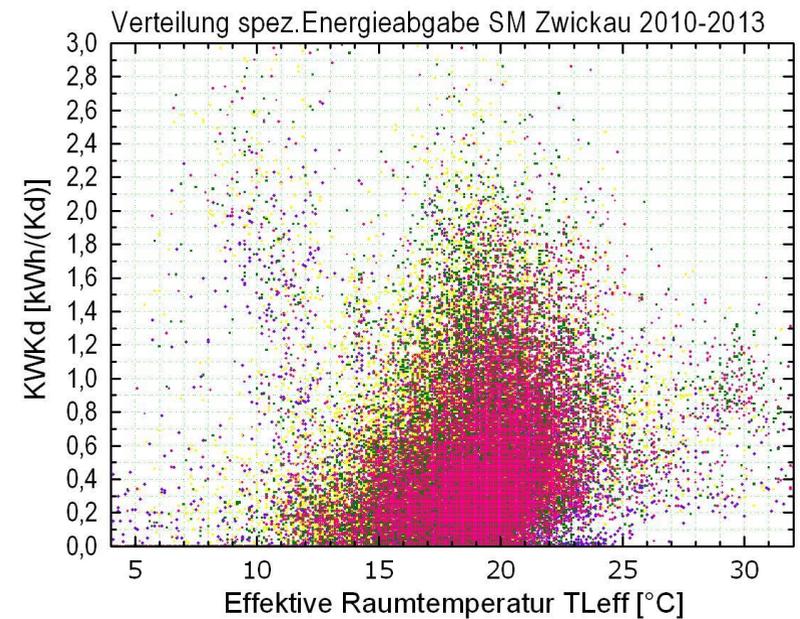
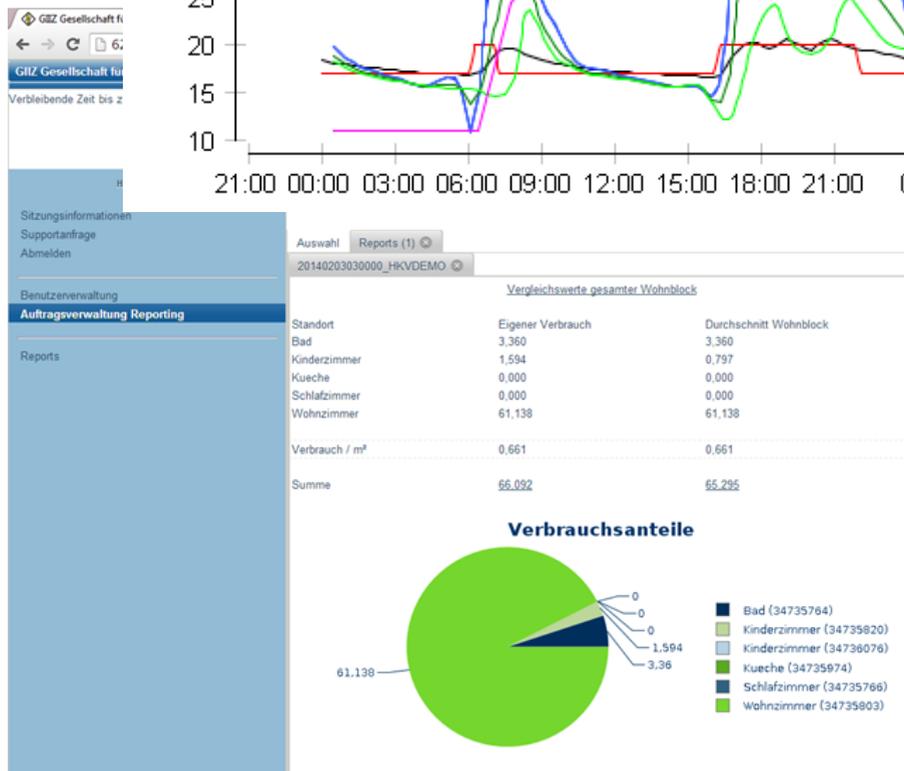
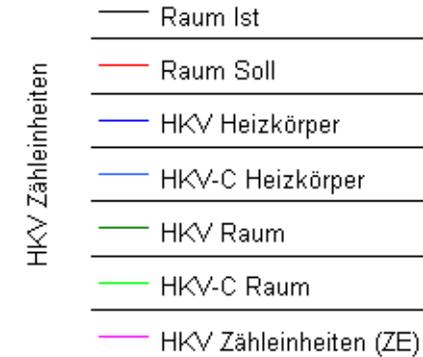
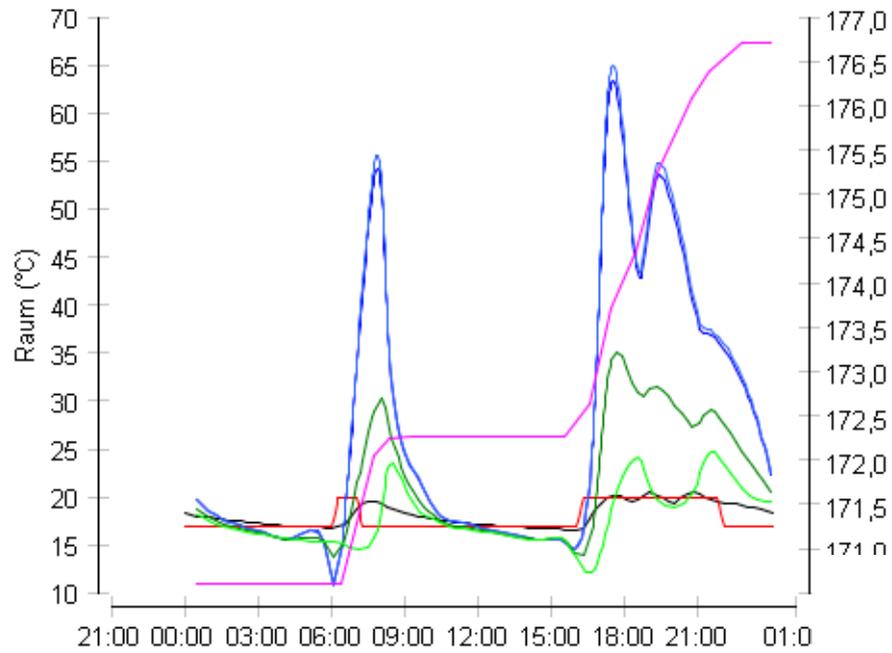


Leitplanken

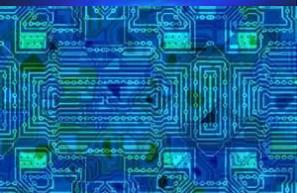
Digitalisierung

Status Quo

Themen



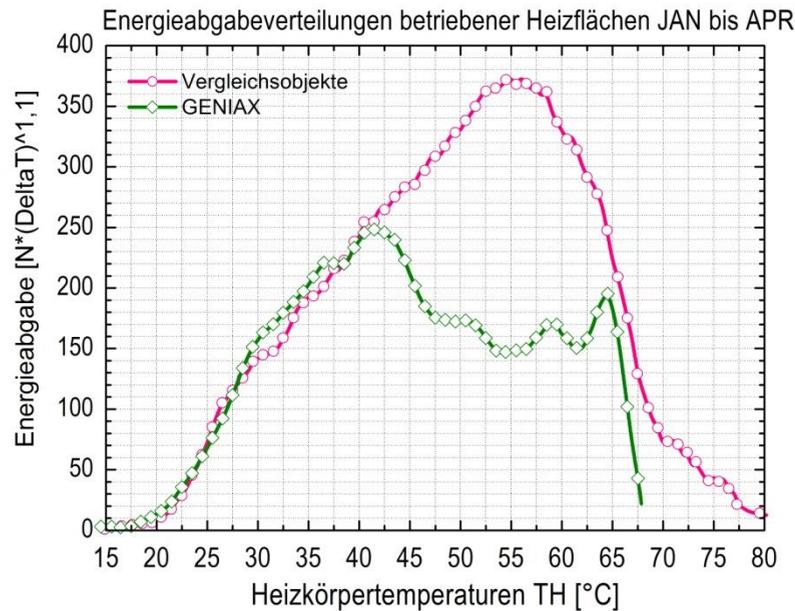
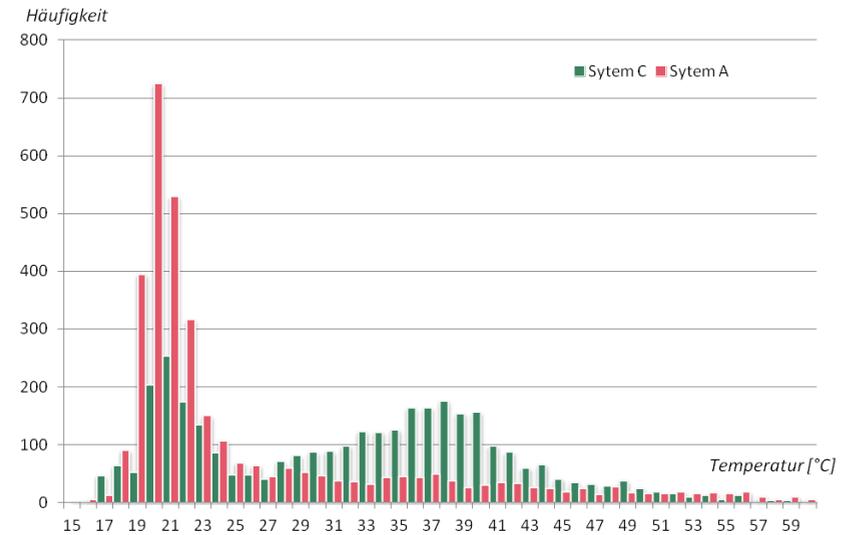
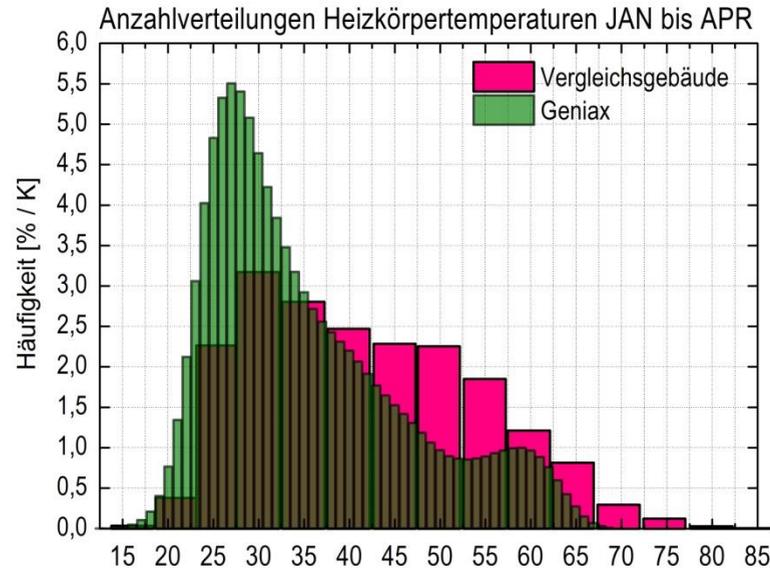
Status Quo – Optimierung/Ergebnis



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

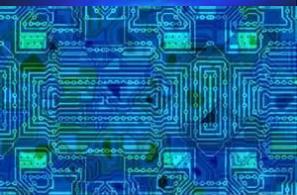
Themen



Tendenzielle Entwicklung

- Liegenschaft Joliot-Curie-Straße 10-16:
- Einsparung Primärenergie laut Auswertung
Metrona: > 20 Prozent
bei gleichem Temperaturkomfort

Status Quo - AIIS



Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



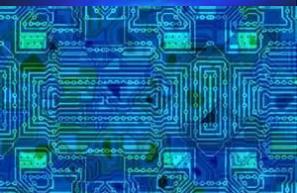
Mit der Einbindung regenerativer Energien durch Photovoltaikanlagen auf den Dächern der Wohnblöcke konnten ungenutzte Potentiale integriert und der ganzheitliche Ansatz weiter ausgebaut werden.

Google Earth

© 2009 GeoBasis DE/BKG



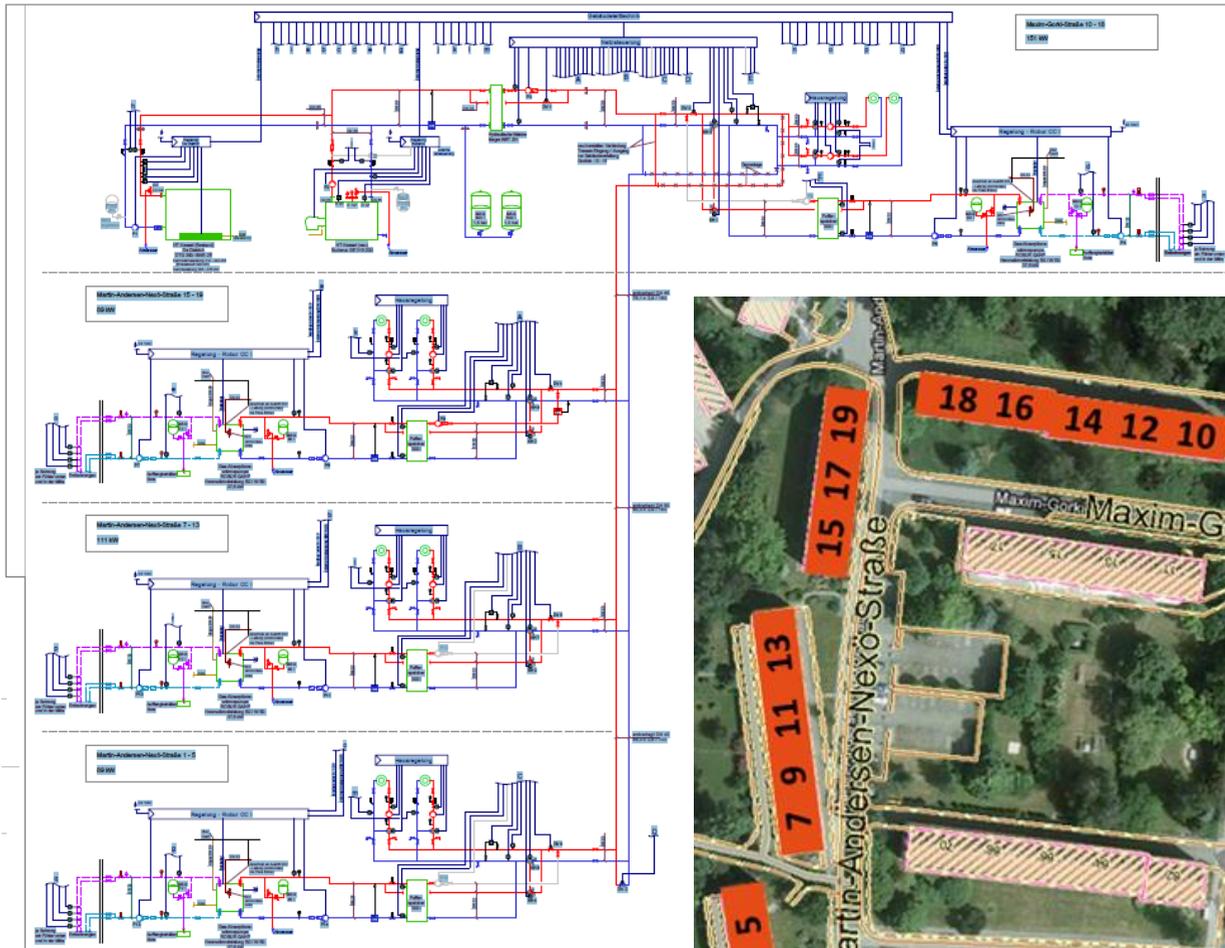
Status Quo – Pilotanlage 2013



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

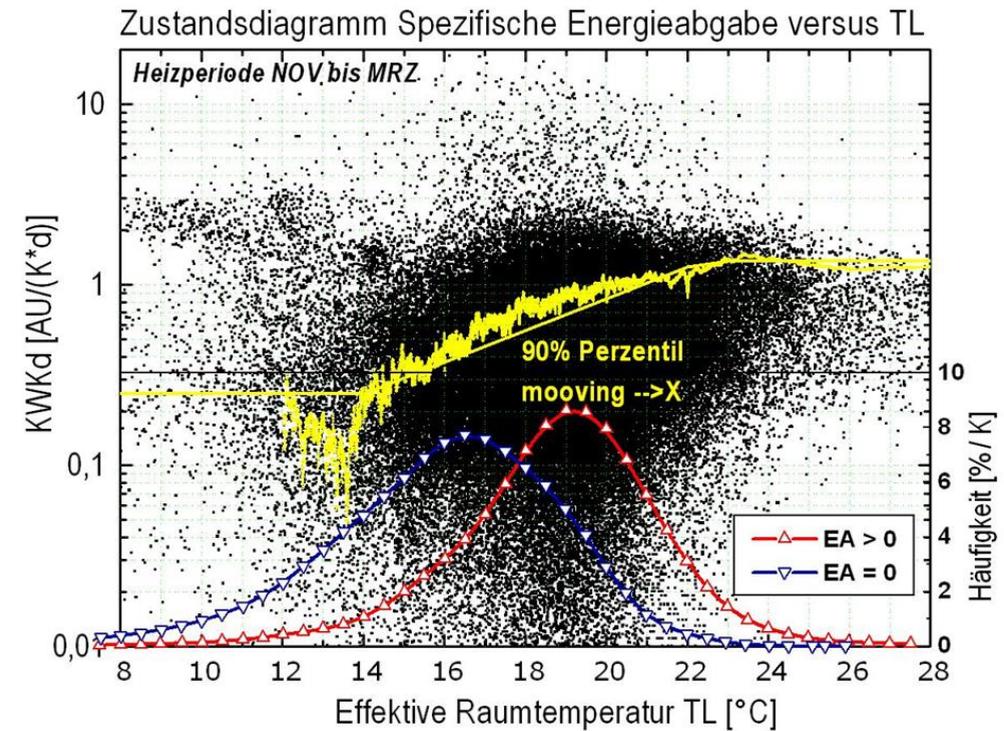
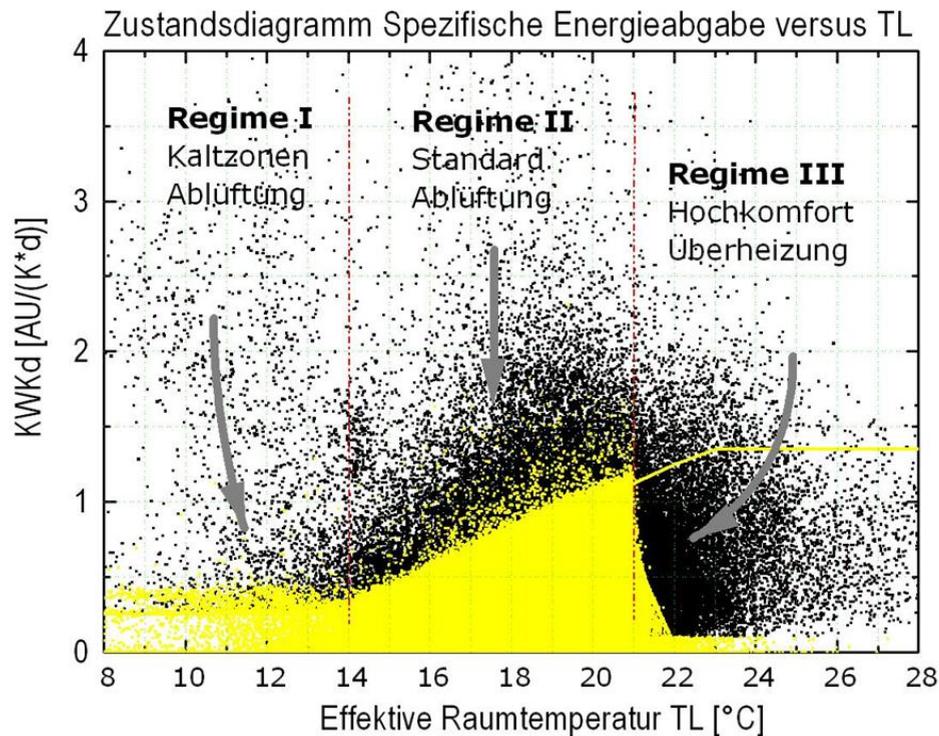
Themen



Tendenzielle Entwicklung
Einsparung Primärenergie
laut Auswertung Metrona: 34%

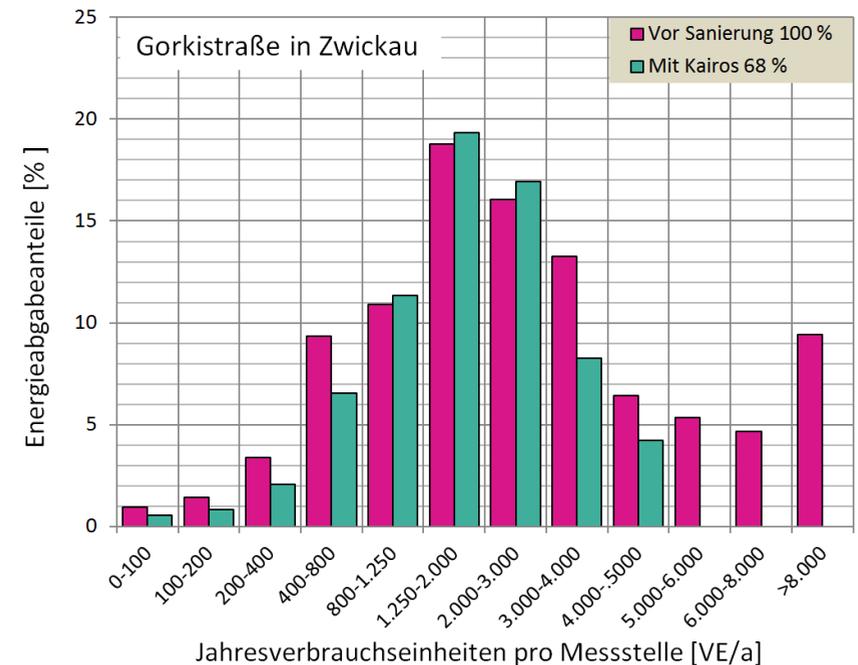
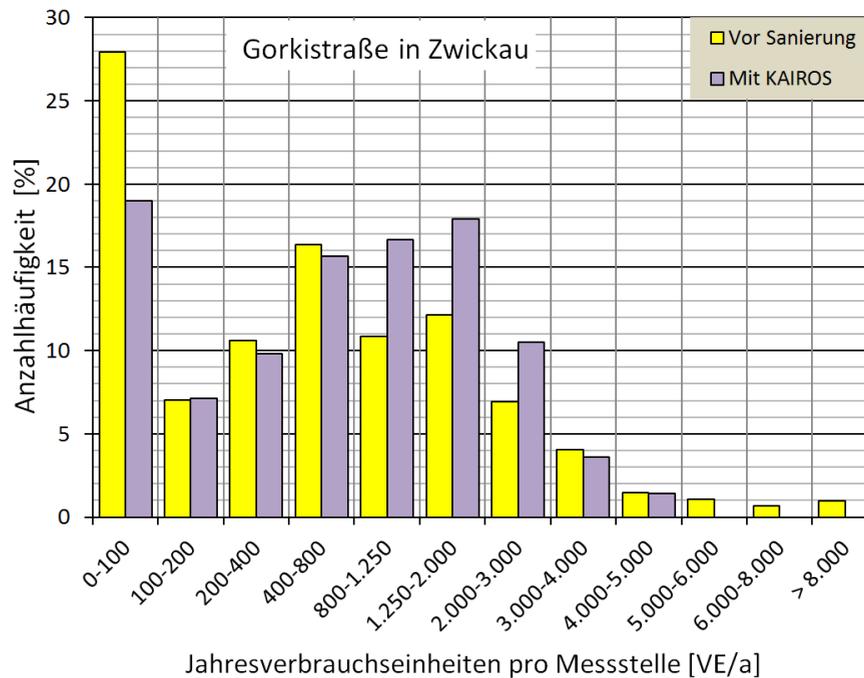


Status Quo – Potenziale



- Diagrammpunkt: spezifischer Energieaufwand, der im Einzelfall in Abhängigkeit zum realisierten Temperaturkomfort aufgebracht werden mussten
- Raumtemperaturkomfort TL ist konditionierender Schlüsselparameter für Nutzerverhalten
- Regime I: unbeabsichtigte Energiesenken (offene Türen und Fenster unter Abwesenheit)
- II: ähnlich I, latent dauerhaft; nur ohne Abwesenheit
- III: keine Energiesenken; Ziel ist direkte Verminderung der Energieabgabe
- Regime: 15% aller Ereignisse, gut 50% der gesamten Heizenergie → Einsparpotenzial 25%
- Ziel:** durch Nutzerinformation sukzessive „Rückführung“ extrem positionierter Zustände

Status Quo – Demokratisierung

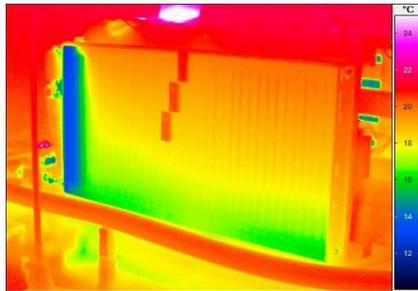


- mehr Verteilungsgerechtigkeit: beide Bilder in Kombination zeigen das Verschwinden der typischen Beheizungsproblematik in größeren MFH:
 - Es entfallen eine größere Anzahl von Nicht/-Wenigheizern und damit wohl auch die *häufig beklagte* Schimmelproblematik.
 - Es entfallen *wenige* Extremheizer, die aber einen Gutteil der abgegebenen Energie und damit den Löwenanteil des Einsparpotentials beinhalten (PlotEA, rechts: fast 20%)
- Mit Kairos homogenisiert sich die Benutzung der Messstellen
- die Energieabgabe und konzentriert sich im „gesunden“ Mittelbereich zwischen 800 und 4000 VE/a (~ 750-3800 KWh/a/Messstelle), zu sehen in beiden Plots (die Kairos-Balken liegen dort jeweils höher).

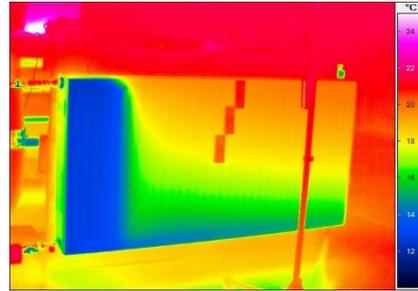
Status Quo – Kühlung

HK Henrad

mit Thermostatventil

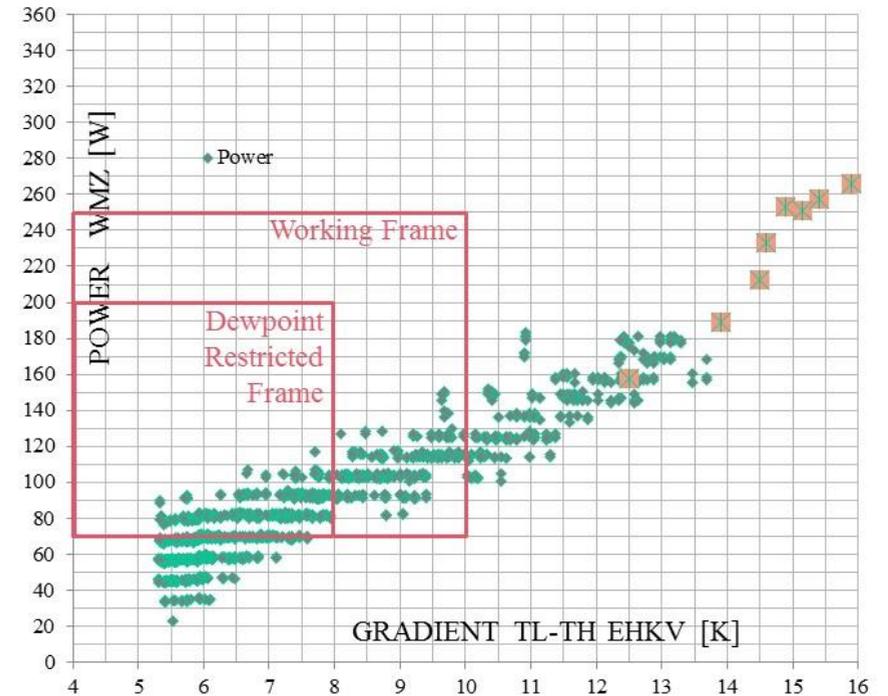
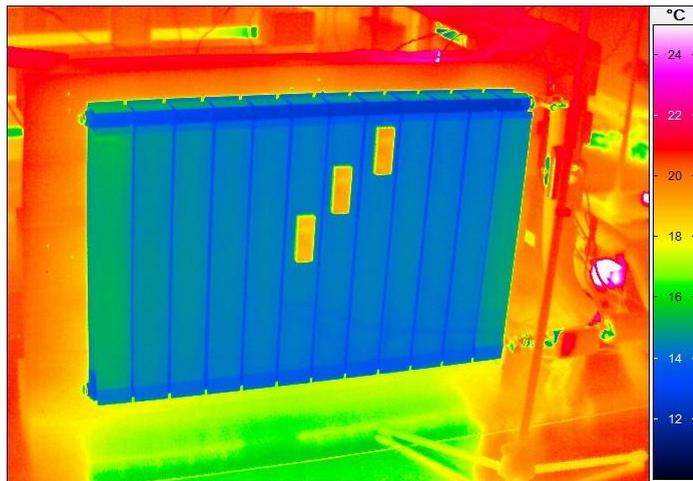


ohne Thermostatventil



HK Moryb Vanessa; Niedertemperatur-Aluminium

Regulärfluß



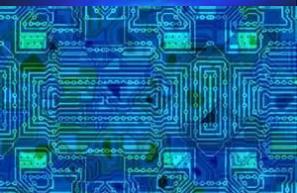
Fazit:

Es lassen sich sowohl Standardheizkörper als auch moderne Niedertemperatur-HK aus Aluminium finden, mit denen sich mit Leistungen von typisch um 100 Watt Wärme dauerhaft aus warmen Räumen messbar ableiten lässt!

→ ohne Ventilation

→ ohne geänderte Durchflussraten

Status Quo - AIIS



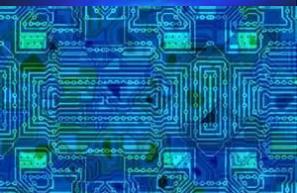
Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

Themen



Status Quo - WindNode



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

Themen



Megatrends wie Urbanisierung, Neo-Ökologie, Mobilität, Sicherheit und Silver Society haben Auswirkungen auf die Quartiere. Demzufolge müssen sich Quartiere anpassen, um auf die veränderten Anforderungen und Bedarfe zu reagieren.

Google Earth



Status Quo - WindNode

Daten für Modellregion Zwickau

- 4-stöckiger Geschößwohnungsbau
- 886 Wohnungen, davon 707 vermietet
- 154 intelligente Wohnungen, 62 weitere geplanter Umbau
- 397 intelligente Messeinrichtungen (Stromzähler)

Energieversorgungsnetz:

- Vermaschtes Niederspannungsnetz
- 2x 400 kVA Transformatoren
- PV-Anlagen (211,8 kW_p mit direkter Netzeinspeisung)

Geplante Daten für Modellregion Zwickau

- 2 x 400 kVA Transformatoren als RONT
- Einbau von ca. 5 Energiespeichersysteme (ca. 30 kW und 30 kWh) für:
 - Zentraler Ansatz mit großer Leistung und Kapazität (ca. 60 kW)
 - Erweiterung Ansatz zentraler Energiespeicher
 - Absenkung der Spannungsanhebung bei hoher PV-Einspeisung
 - Erweiterung zum Nachbar-NS-Netz für eventuelle Schalthandlungen
 - Spannungsstabilisierung beim höchsten Spannungsfall

„WindNODE“ - Nordostdeutschland ist dabei!

Förderung aus dem „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende (SINTEG)“ beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 70 Partner u.a. 50Hertz, Bosch, energy saxony, Siemens, Fraunhofer und Universitäten (Berlin, Rostock, Magdeburg, Cottbus, Zwickau)



Leitplanken

Digitalisierung

Status Quo

Themen

Status Quo - WindNode

Energiespeicher 1 (Energieautarkie)

Speichergröße: 15 kVA / 2 x 6,8 kWh

Energiespeicher 2 (Netzstabilisierung)

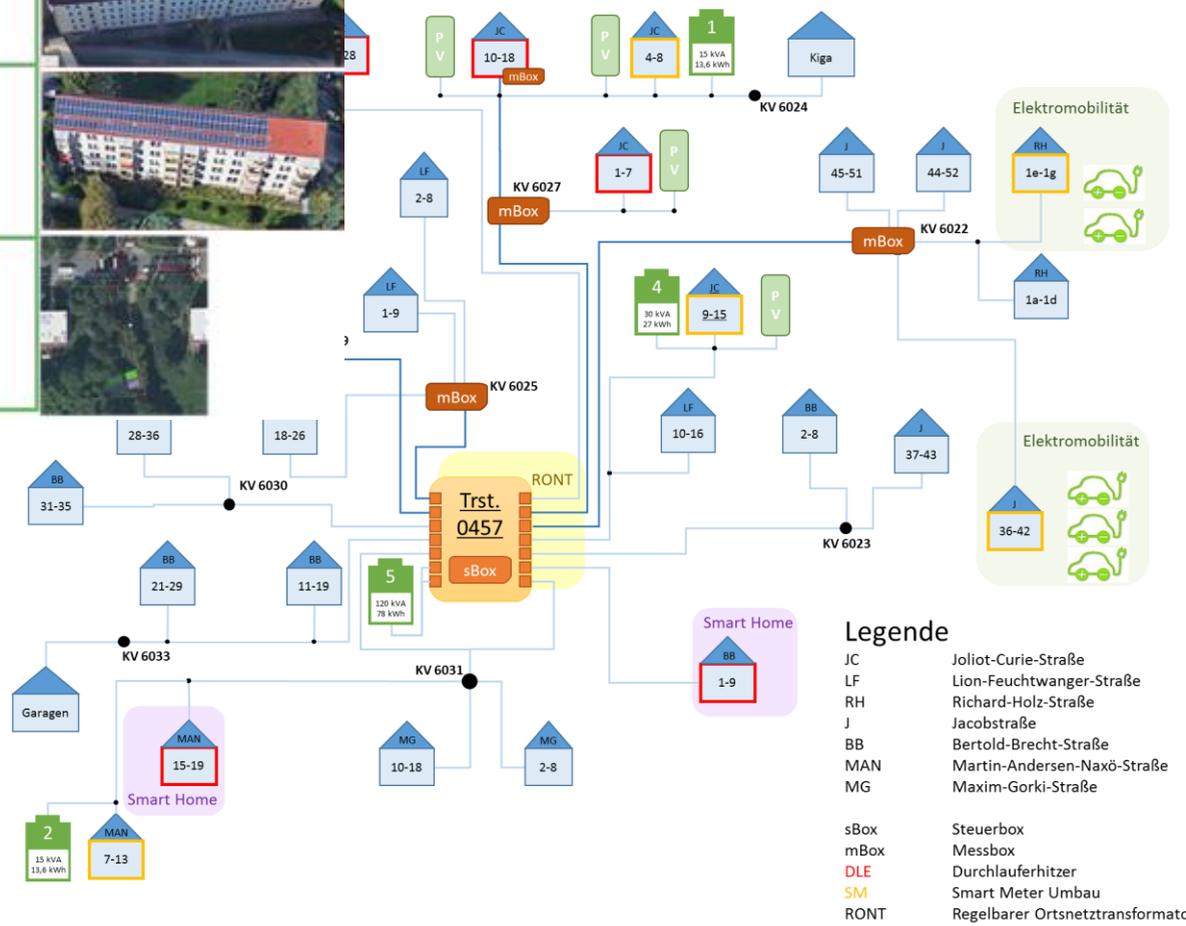
Speichergröße: 15 kVA / 2 x 6,8 kWh

Energiespeicher 4 (Mieterstromkonzept)

Speichergröße: 30 kVA / 3 x 9,0 kWh

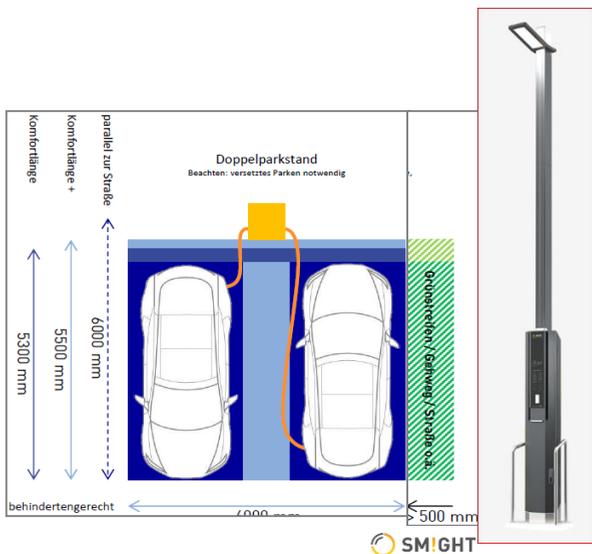
Energiespeicher 5 (Systemspeicher NS-Netz)

Speichergröße: 120 kVA / 78,0 kWh



Legende

JC	Joliot-Curie-Straße
LF	Lion-Feuchtwanger-Straße
RH	Richard-Holz-Straße
J	Jacobstraße
BB	Bertold-Brecht-Straße
MAN	Martin-Andersen-Naxö-Straße
MG	Maxim-Gorki-Straße
sBox	Steuerbox
mBox	Messbox
DLE	Durchlauferhitzer
SM	Smart Meter Umbau
RONT	Regelbarer Ortsnetztransformator

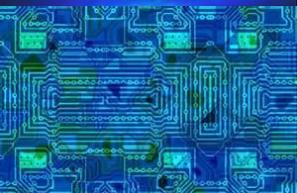


SMIGHT

Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



Status Quo - ZED



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

Themen



Im Projekt WindNODE werden elektrische Verbundsysteme zur Realisierung des sicheren und optimierten Netzbetriebs im Niederspannungsnetz mit hohem Anteil erneuerbarer Energien und Energiespeichersysteme im Quartier untersucht sowie verschiedene Prognoseverfahren und Steuer-algorithmen für das Energieversorgungssystem mit den Daten und Informationen aus der Infrastruktur erprobt.

Google Earth



Status Quo - ZED

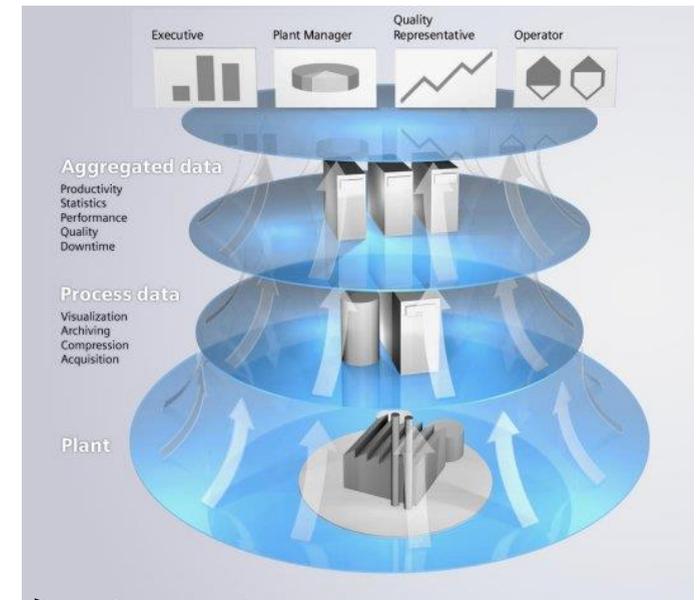
- Ziel: Demonstration und Evaluierung von elektrisch-thermischen Verbund-systemen als zukunftsfähige Versorgungskonzepte mit unterschiedlicher Organisationsstruktur (dezentral, zentral, konventionell)

Demonstration elektrisch-thermischer Verbundsysteme im Quartier Marienthal



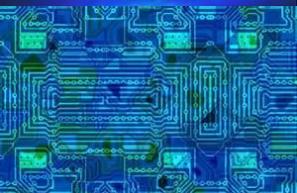
Status Quo – AAL

- **Ambient Intelligence** (dt. **Umgebungsintelligenz**) ist ein technologisches Paradigma
- verwandt mit:
 - stärker Hardware-orientierten Ansatz der US-amerikanischen Forschung: *Ubiquitous Computing* (dt. *Rechnerallgegenwart*)
 - Konzept der Industrie: *Pervasive Computing*
 - *Next Generation Media*
 - *Wearable Computing*, IT in Kleidung
 - *Organic Computing* strebt an, die Komplexität durch Mechanismen der Selbstorganisation beherrschbar zu machen.



Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen

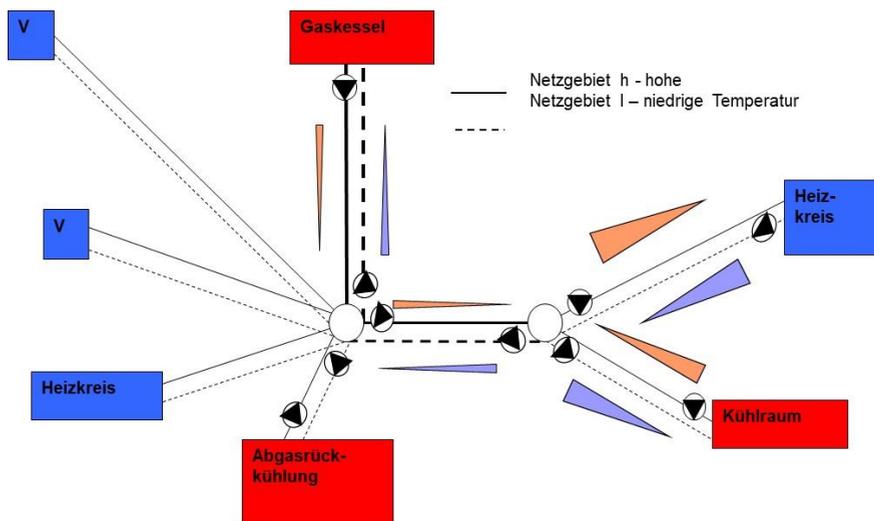
Status Quo – Intelligente Energienetze



Leitplanken
Digitalisierung

Status Quo

Themen



Quellen

- Gas- /Ölkessel
- Solarthermie, PV
- Wärmepumpen, BHKW, Brennstoffzellentechnik
- Geräte mit Abwärmeangeboten (z.B. Serverkühlung)
- Zentrale oder dezentrale Wärmespeicher

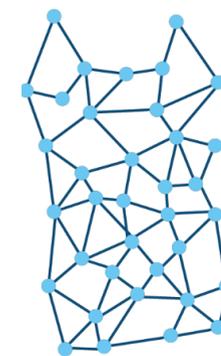
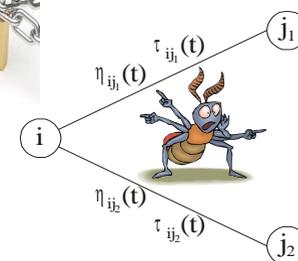
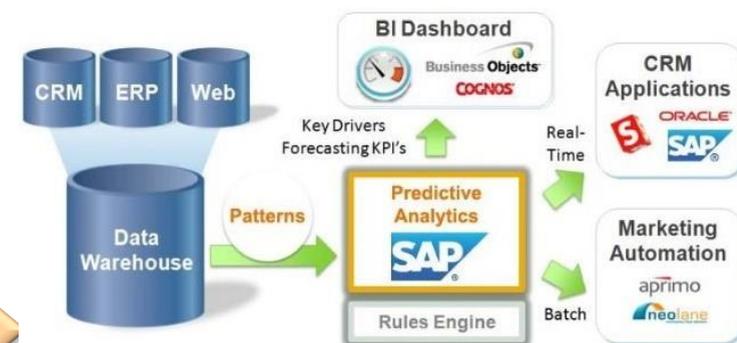
Senken

- Heizkreise
- Wärmepumpen
- Zentrale oder dezentrale Speicher
- Klimageräte

Anforderungen

Anforderungen:

- Dezentrale, verteilte Regelungsstrategien
- Schwarmintelligenz des Netzes
- Blockchain-Technologie zur Abrechnung
- Predictive Analytics and Maintenance

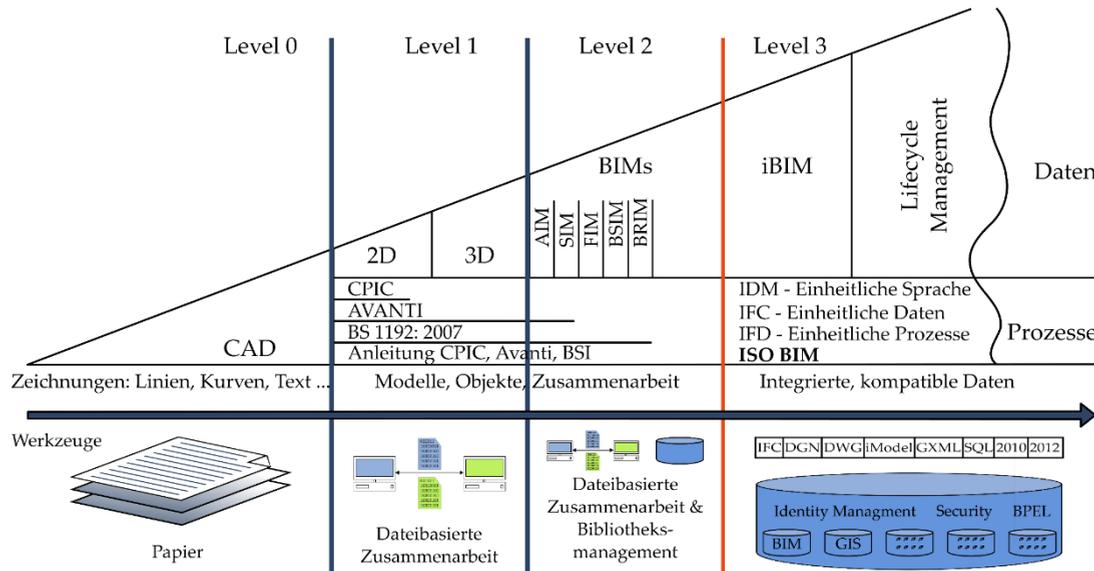


Distributed

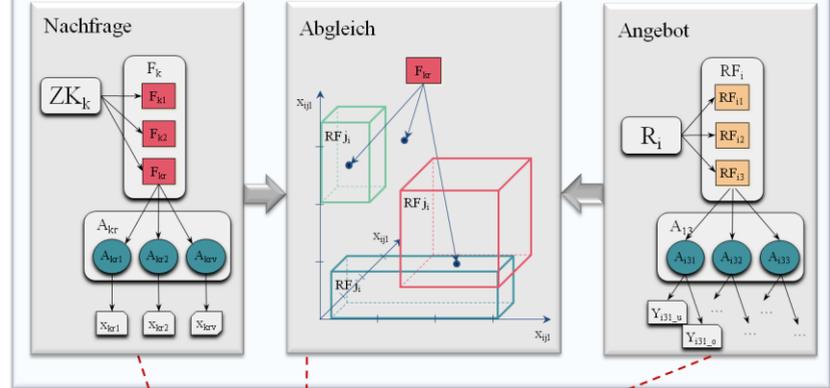


Status Quo – BIM

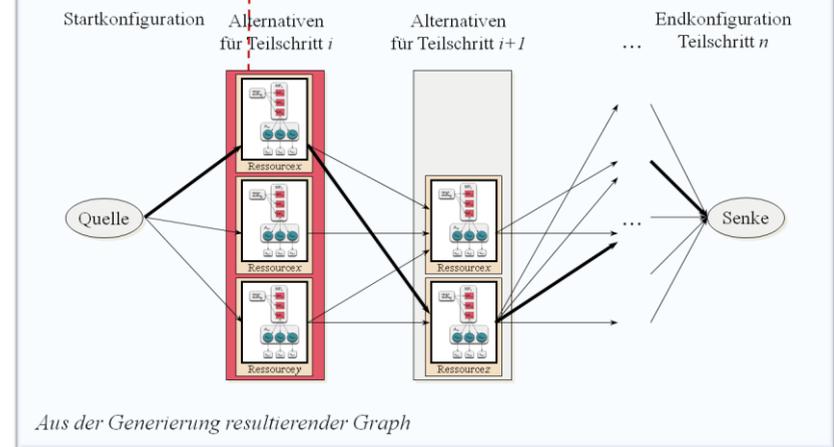
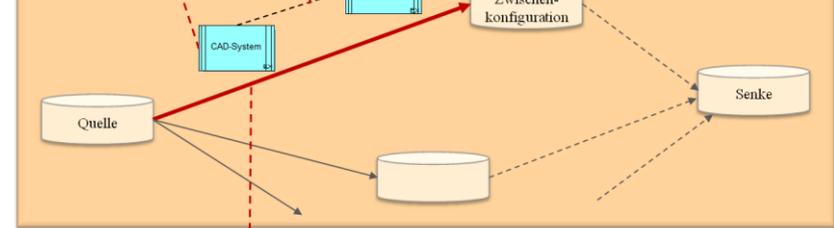
Building Information Modeling beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken mit Hilfe von Software



Zuordnung von Angebot und Nachfrage



Abstraktes Graphenmodell



Aus der Generierung resultierender Graph



Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Themen



(Digitale) Strategie

Die neue Rolle der Informationstechnologie:

„Erfolg und Wachstum im Wettbewerb werden zukünftig stark von hoher *Anpassungsfähigkeit* einer Organisation und ihres Geschäftsmodells abhängen. (...)

Im Vordergrund steht weniger, welche Produkte und Dienstleistungen eine Organisation anbietet, sondern wie *flexibel* sie auf Marktveränderungen reagieren kann.“

Quelle: Economist Intelligent Unit (EIU), März 2005: globale Studie zu den wirtschaftlichen Herausforderungen bis zum Jahr 2010



Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Strategie

Strategie – Produktivität

- Ansätze, *Produktivität* zu definieren:

- /Boehm 87/:

$$\textit{Produktivität} = \frac{\text{Produzierte Ergebnisse}}{\text{Eingesetzter Aufwand}}$$

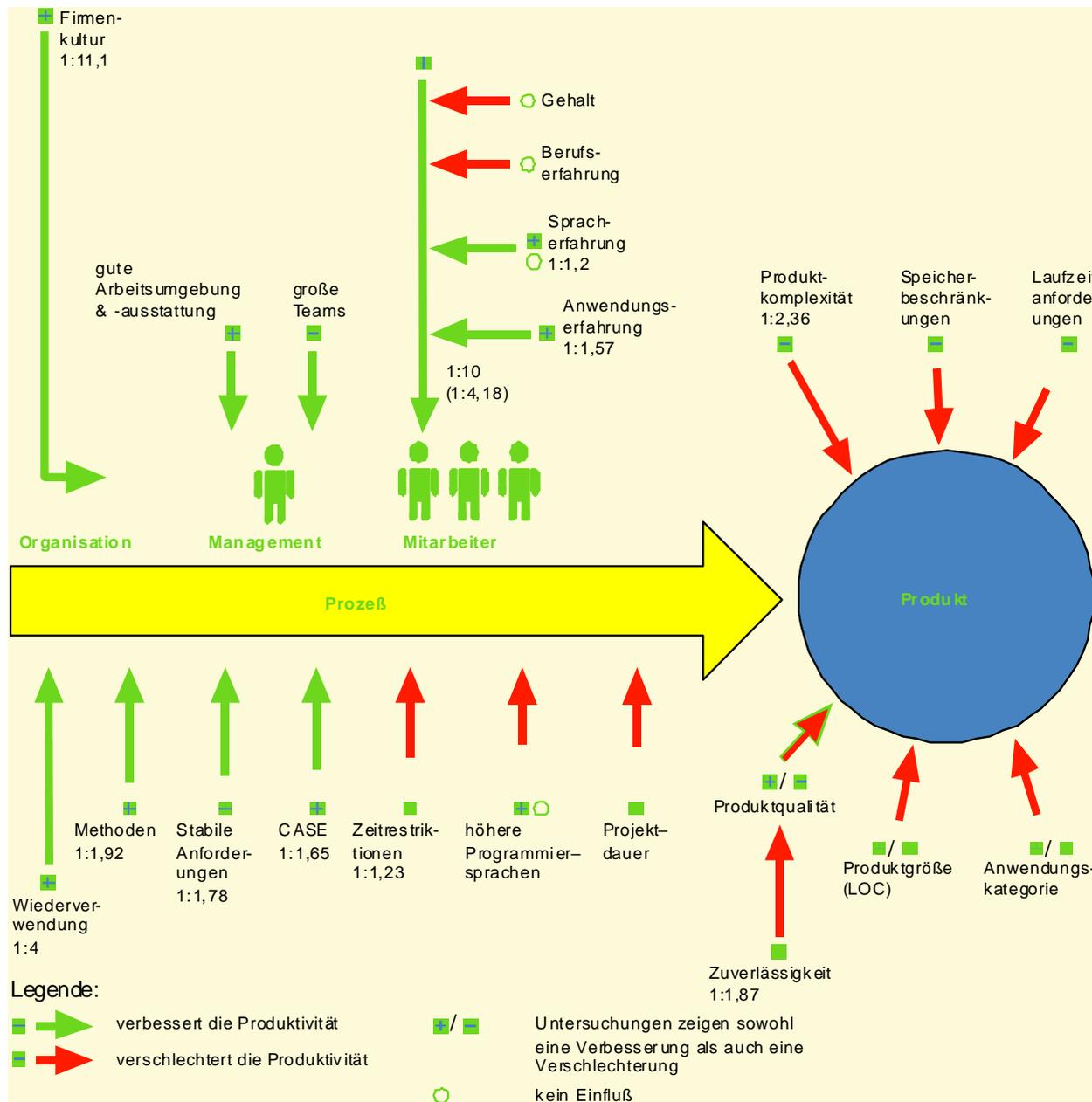
- Geistige vs. körperlicher Anwesenheit

$$\textit{Umweltfaktor} = \frac{\text{Ungestörte Stunden}}{\text{Stunden körperlicher Anwesenheit}}$$

- Umweltfaktor hoch:
Arbeitsumgebung erlaubt den Mitarbeitern eine hohe Produktivität
- 40% sind ein erreichbarer Wert
- Innerhalb einer Firma:
 - Unterschiede zwischen 10% und 38%

Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Strategie

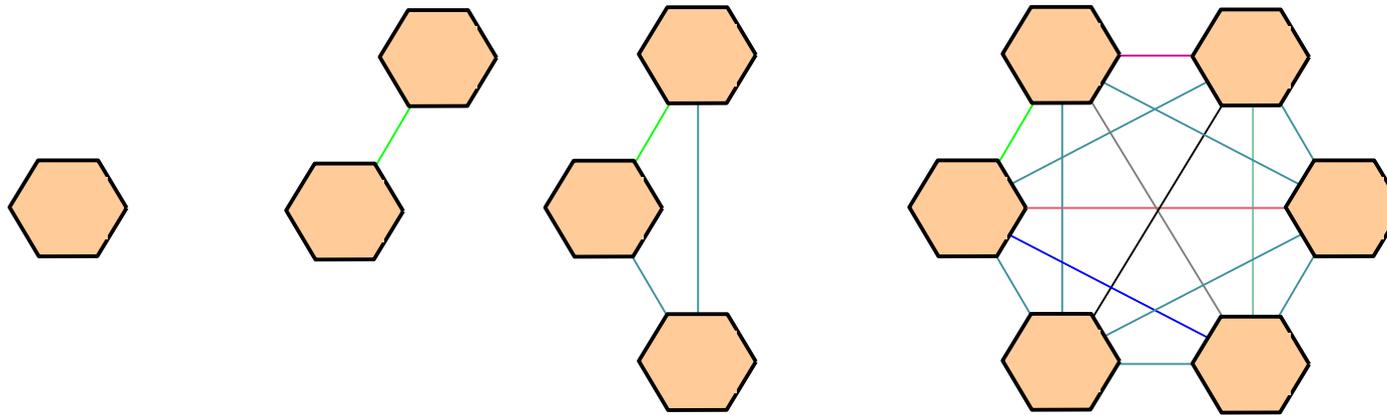
Strategie – Einflussfaktoren



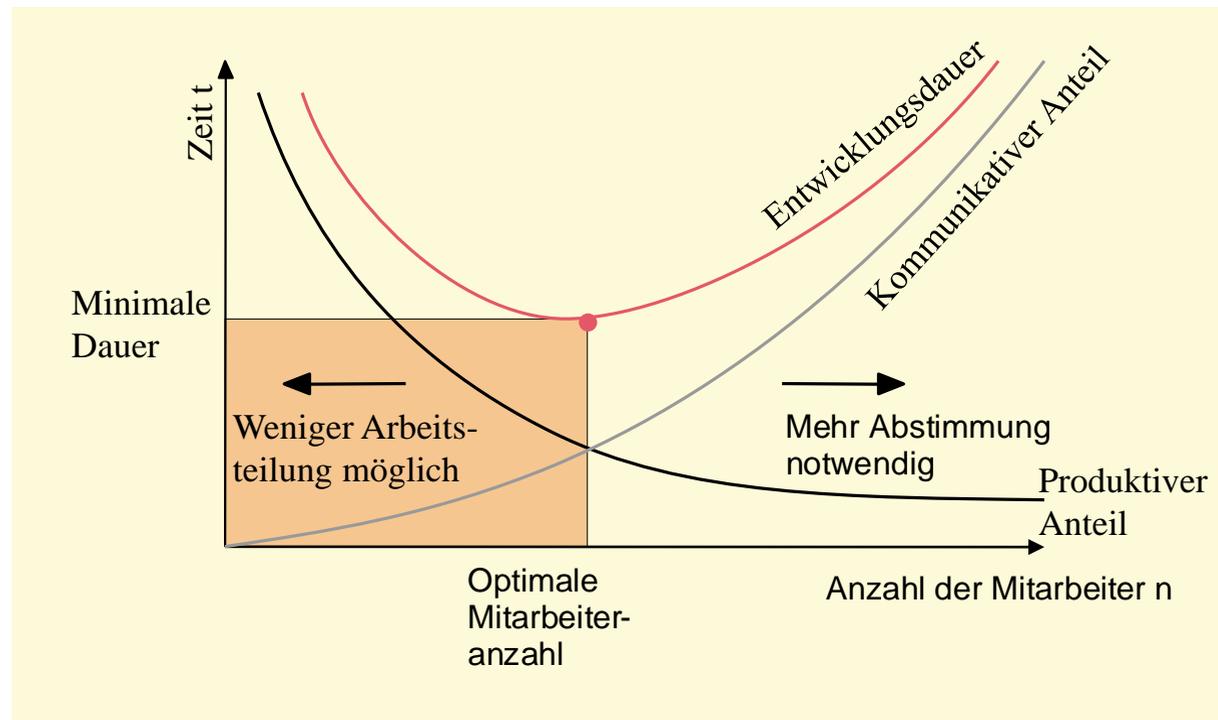
Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Strategie



Strategie – Gestaltungsparameter



$$\frac{n(n-1)}{2}$$



$$t \sim \frac{1}{n} + k \frac{n(n-1)}{2}$$

Größe wird *gefördert* durch...

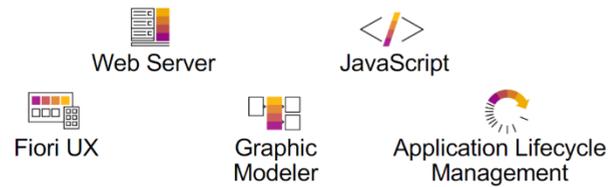
- Standardisierung
- gute Ausbildung der Mitarbeiter

Brooks'sches Gesetz: **Adding manpower to a late software project makes it later**

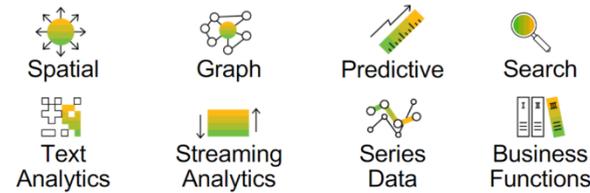
Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Strategie

SAP HANA PLATFORM

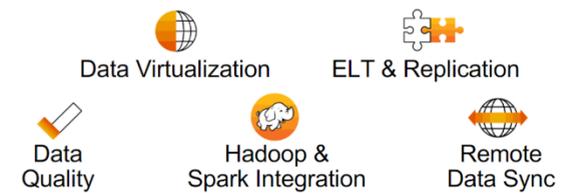
APPLICATION DEVELOPMENT



ADVANCED ANALYTICAL PROCESSING



DATA INTEGRATION & QUALITY



DATABASE MANAGEMENT



Leitplanken
Digitalisierung
Status Quo
Strategie



MACHEN
IST WIE WOLLEN,
NUR KRASSER.