



klimaaktiv



Thermografieforum Eugendorf, 22.09.2017

Smart Buildings

Plusenergiegebäude / NZEBs /
Gebäudeautomation aus der Sicht der NutzerInnen
und Aspekte von Sicherheit und Datenschutz
FH-Prof. Dr. Herbert C. Leindecker

FH OÖ Studiengänge • Hagenberg • Linz • Steyr • Wels

Inhalt



- Gebäudeoptimierung an der FH OÖ Wels
- Definition „Fast-Nullenergie-Gebäude“ (NZEB)
- Beispiele „Smart Buildings“
- NutzerInnenzufriedenheit (Forschungsprojekt MOFNUG)
- Gebäudeautomation, Sicherheitsaspekte
- Zusammenfassung

4 Standorte: Hagenberg, Linz, Steyr, Wels

Campus Wels: „Fakultät für Technik und Angewandte Naturwissenschaften“

> Energieeffiziente und nachhaltige Gebäude, Gebäudeoptimierung:

-Studiengang „Öko-Energietechnik“ seit 2002

Einzigartige Kombination: Elektrotechnik, Maschinenbau, Bautechnik und Erneuerbare Energien

-Studiengang „Bauingenieurwesen im Hochbau“ ab WS 2014-15

- klimaaktiv Regionalpartner OÖ. (FH OÖ F&E GmbH) seit 2011
- klimaaktiv Bildungspartner (FH OÖ Studienbetriebs GmbH) seit 2015

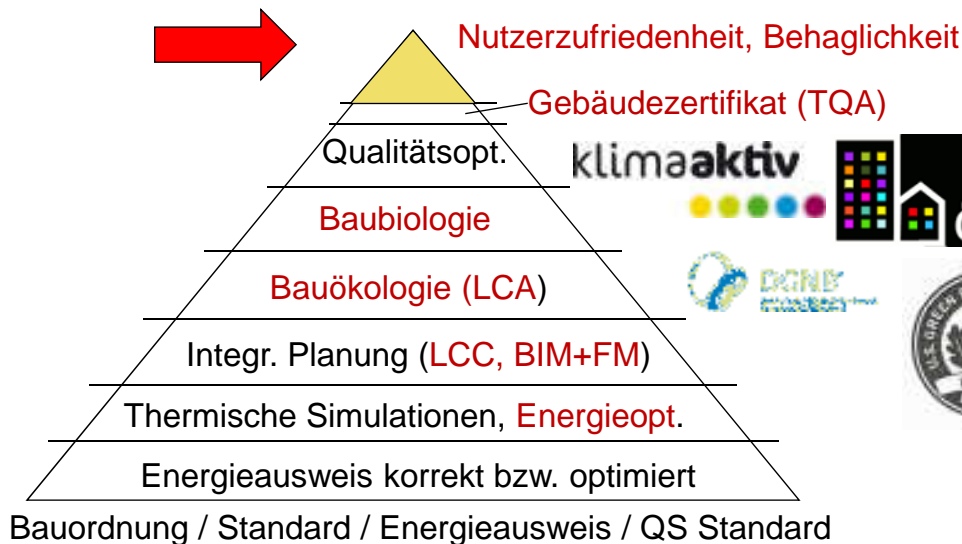


Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 3

Qualitätsoptimierung v. Gebäuden

Qualitätspyramide eines Gebäudes

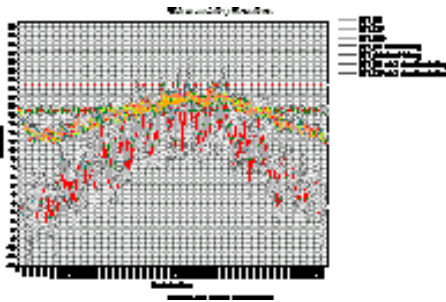
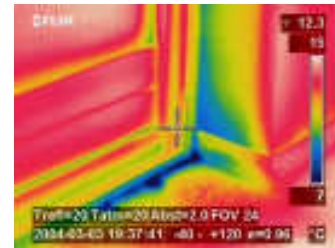


Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 4

QS-TOOLS: Energieeffizienz

Gebäudeoptimierung: Messgeräte und Software



- Blower Door
- Thermografie
- Hotbox
- Gebäudesimulation



Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 5

QS-TOOLS: Baubiologie

Baubiologie: Messgeräte und Messmethoden



- Schimmel
- Partikel
- Formaldehyd / VOC
- Radon
- Mobiles Monitoring



Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 6

Fast-Nullenergie-Gebäude

„EU Gebäuderichtlinie“ (Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamteffizienz von Gebäuden) > Klimaschutzziele der EU (Kyoto 1997...)
(EPBD „Energy Performance of Buildings Directive“)



Umsetzung Österreich:

- OIB-Richtlinien (6) 2005, 2007, 2011, 2015 (= Baurecht der Länder)
- Energieausweisvorlagegesetz (EAVG) 2006, 2012

EPBD Neufassung 2010:

- Art.5: Definition des „kostenoptimalen Niveaus“ (Gesamtenergieeffizienz während der wirtschaftlichen Lebensdauer mit niedrigsten Kosten) > **LCC (!)**
- Art.7: gilt nun auch für **ALLE bestehenden** Gebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden
- Art.13: **Aushangpflicht für EAW** für behördliche Gebäude über 500 m² Gesamtnutzfläche (ab 2015: 250 m²) „an gut sichtbarer Stelle“ > **EAVG**

Fast-Nullenergie-Gebäude

EPBD Neufassung 2010:

Definition „Niedrigstenergiegebäude“ (urspr. „Fast-Nullenergiegebäude“) bzw. in der englischen Fassung bleibt „Nearly zero-energy buildings (NZEB)“ (Art.2)

„Niedrigstenergiegebäude“ ein Gebäude, das eine sehr hohe, nach Anhang I bestimmte Gesamtenergieeffizienz aufweist. Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen — einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird — gedeckt werden

Art.9 (1a): NZEB gefordert für alle neuen Gebäude bis 31.12.2020

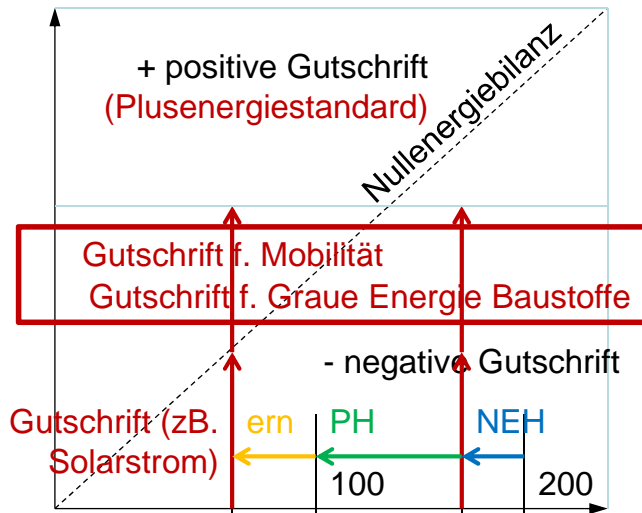
Art.9 (1b): NZEB gefordert für alle behördlichen neuen Gebäude bis 31.12.2018 (Vorbildwirkung!)

Art.9 (5) Veröffentlichung der Kommission über die Fortschritte der Mitgliedsstaaten bei Erhöhung der **Zahl der NZEBs** bis 31.12.2012, danach dann alle 3 Jahre (!)

Fast-Nullenergie-Gebäude

Bilanzierung: Nullenergie / Plusenergie-Gebäude

Output= (Primär-)Energiegutschrift [kWh/m²a]



Input= (Primär-)Energiebezug (Bedarf) [kWh/m²a]

Welche PARAMETER?

Indikator:

Endenergie (Lieferenergie)
Primärenergie, n.e.

Primärenergie gesamt (?)
äquiv. CO2 Emissionen (?)
Energiekosten

Bilanzgrenze:

HLK, WW u. Beleuchtung
inkl. Haushaltsgeräte etc.

Elektromobilität
Baustoffe und Materialien
Externe Investitionen

Bilanzzeitraum:

Betriebsjahr
Gesamtnutzungsdauer

Lebenszyklus

Fast-Nullenergie-Gebäude

„Nationaler Plan“ (28.3.2014) in Österreich > NZEBs

2 Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz –
Neubau (2014 - 2020)

Als OIB-Anforderung für Wohngebäude gelten bis inklusive 2020:

* HWB_{Ref} ohne WRG
(nach OIB-RL 6 2015)?

	HWB_{max} [kWh/m²a]	EEB_{max} [kWh/m²a]	$f_{occ,max}$ [-]	PEB_{max} [kWh/m²a]	$CO2_{max}$ [kg/m²a]
2014	$16 \times (1 + 3,0 / \xi)$	mittels $HTEB_{Ref}$	0,90	190	30
2016	$14 \times (1 + 3,0 / \xi)$	mittels $HTEB_{Ref}$	0,85	180	28
	oder $16 \times (1 + 3,0 / \xi)$				
2018	$12 \times (1 + 3,0 / \xi)$	mittels $HTEB_{Ref}$	0,80	170	26
	oder $16 \times (1 + 3,0 / \xi)$				
2020	$10 \times (1 + 3,0 / \xi)$	mittels $HTEB_{Ref}$	0,75	160	24
	oder $16 \times (1 + 3,0 / \xi)$				

$I_c=1,25$ (A/V=0,8) $HWB_{max}= 54,4$ kWh/m²a

$I_c=5,00$ (A/V=0,2) $HWB_{max}= 25,6$ kWh/m²a

Qu: Erl. Bem. OIB-RL6 2015

Fast-Nullenergie-Gebäude



Bild 4. Umfang von verschiedenen Nullenergiestandards
Fig. 4. Scope of different net zero energy building standards

➤ Schweiz:
MINERGIE Zertifizierung
(2000 Watt Gesellschaft
als Ziel)

Deutschland auf dem Weg zum „Niedrigstenergiestandard“

NEU: KfW Effizienzhaus 40 Plus, „Bausteine“:

- Stromerzeugende Anlage (PV; Kleinwindkraft, BHKW)
- Stationärer Stromspeicher
- Lüftungsanlage mit WRG
- Nutzerinterface Visualisierung (!)

Baustell/ Building element	Kriterium/ Criterion	Anforderungen/ Requirements
Stromerzeugende Anlage (PV, Kleinwindkraft, BHKW)/PV array, small wind turbine or CHP unit	Jahresertrag/ Annual yield	500 kWh/a/Anlageinheit + 10 kWh/m ² _{gla}
stationärer Stromspeicher/Stationary battery	Speicherkapazität/ Capacity	Peakleistung der Stromerzeugung (kW) · 1 Stunde
Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung/ MVHR unit	Wärmerückgewinnungsgrad/ Heat recovery rate	η _{WRG} ≥ 80%
Nutzerinterface zur Visualisierung/ User interface for visualization	—	—

Beispiel 1: Effizienzhaus Plus, Berlin – F87



Temporäres Versuchshaus in Berlin, Wettbewerb des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2010 (bewohnter Prototyp, Monitoring, öffentlich zugänglich, 2016 in Umbau)

- Planer: Prof.Dr. Werner Sobek, Universität Stuttgart + 2 weitere Institute
- Energie: WSGreen Technologies, Stuttgart
- Sozialwissenschaftliche Betreuung (Nutzerkomfort)

Beispiel 1: Effizienzhaus Plus, Berlin – F87

- HWB: 21,1 kWh/m²a
- Wärmepumpe 5,8 kW; Lüftg.: WRG: 80%
- PV: 98,2 m² Dach, 73,0 m² Fassade
- Ertrag: 16.000 kWh/a,
- **Überschuss**: 6.000 kWh/a bzw. 25.000 km
- > Mobilität: 2 Elektroautos, 1 E-Scooter
- **Batteriepaket** (Second Life Autobatterien, Lithium-Ionen 40 kWh), Ladung über Stecker oder berührungslos, elektromagnetisch (induktiv)
- Lokales „Smart Grid“
- **Monitoring** mit 200 Messpunkten
- **Recyclingkonzept** auf Basis EPDs (Umwelt-Produkt-Deklaration), da nur 2 Jahre Standzeit; **ZZZ-Triple Zero Konzept** (W. Sobek): Zero Energy, Zero Emission, Zero Waste
- **Demontierbarkeit, keine Klebeverbindungen**



Beispiel 2: Aktiv-Stadthaus Frankfurt

- Wohnungsbaugesellschaft ABG bisher mehr als 2500 Wohnungen im PH-standard realisiert!
- Nun erster Geschößwohnbau in D im Effizienzhaus-Plus-Standard (Jahresbilanz, inkl. Haushaltsstrom), HWB etwas über PH-Niveau
- 74 2-4 Zimmer Wohnungen, zentrumsnah
- **fassadenintegrierte Photovoltaik (GIPV)** 118 kWp + PV auf dem Dach 247 kWp
- „Nur-Strom-Gebäude“, daher „Smart Building“ möglich (120 kW Wärmepumpe mit Abwasser-Abwärmenutzung), 5000 l Pufferspeicher
- **Batterie: Lithium-Eisen-Phosphat, 250 KWh Kapazität > Eigennutzungsanteil ca. 50%**
- **Überschuss im Sommer: für Carsharing mit Elektromobilen**



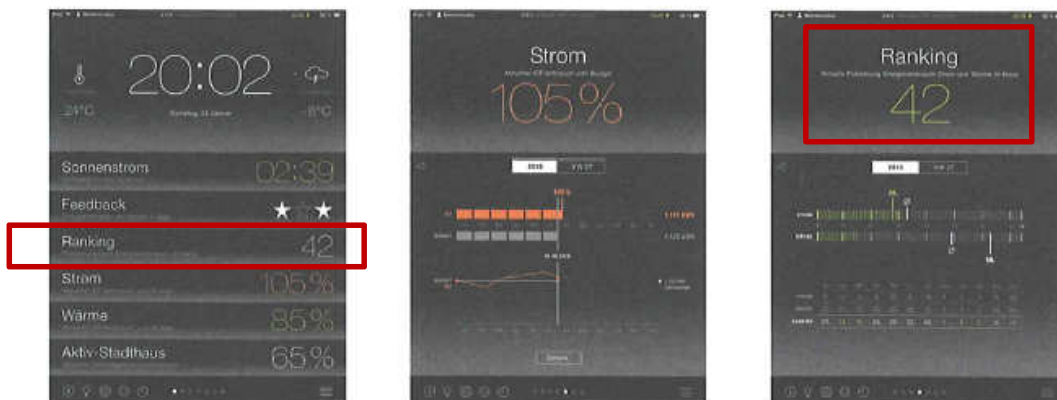
Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Qu: Detail 2015-2, S.52-59

Folie 15

Beispiel 2: Aktiv-Stadthaus Frankfurt

- wohnungsweise Lüftungsgeräte
- Fußbodenheizung und Heizkörper in den Bädern
- Haushaltsgeräte A++ und A+++ (Amortisation max. 9 Jahre)
- **Lastverschiebungspotential** bei Haushaltsgeräten nur ca. 3,5% (nur, wenn jedes Gerät mit Steuerchip oder WLAN ausgestattet ist), daher Lastmanagement nur probeweise in 5 Wohnungen (Nutzereinschränkung?)
- Übersichtliches Touchpanel: gebäudeinterne „**Energieeffizienz-Rangliste**“



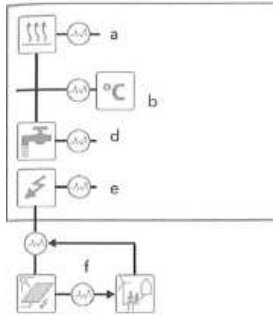
Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 16

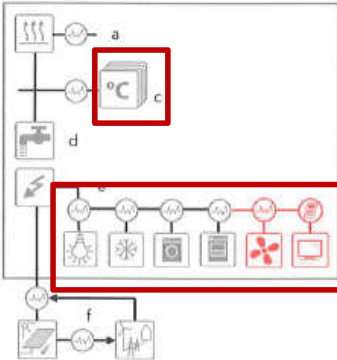
Beispiel 2: Aktiv-Stadthaus Frankfurt

1. Basis: wohnungsweise Verbrauchsdatenerfassung (Energiebudget)
2. Messung einzelner Geräte und Temperatur in 4 Räumen
3. Messung und Steuerung einzelner Geräte (Waschmaschine, Geschirrsp...)

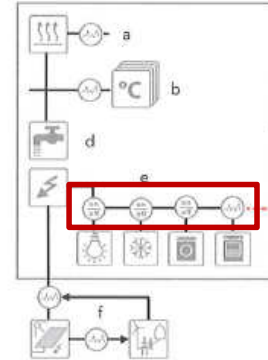
Basis-Interface für alle 74 WE:
wohnungswise Verbrauchserfassung/
Base interface for all 74 apartments:
consumption metering



Erweiterung 1 für 5 WE:
Messung einzelner Geräte/
Extension 1 for 5 apartments:
Metering of single devices



Erweiterung 2 für 5 WE:
Messung + Steuerung einzelner Geräte/
Extension 2 for 5 apartments:
Metering + control of single devices



a Verbrauch Heizung/Heating consumption
b Raumtemperatur in 1 Hauptraum/Space temperature in 1 main room
c Raumtemperatur in 4 Räumen/Space temperature in 4 rooms
d Kalt- und Warmwasserverbrauch/Cold and hot water consumption
e Stromverbrauch/Electricity consumption
f Stromerzeugung/Electricity production

Verbrauchsmessung/Consumption metering
Steuerung/Control
Berechnung/Calculation

FH OÖ Studiengänge • Hagenberg • Linz • Steyr • Wels

Qu: Detail 2015-2, S.52-59

Folie 17

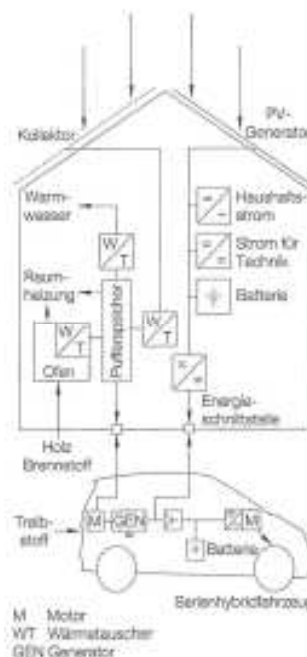
Beispiel 3: Plusenergie + Mobilität

Elektromobilität als mobiles Blockheizkraftwerk



Projekt: „**Energieautarkes Solarhaus**, Freiburg 1992 (!)“

- Verbrennungsmotor als Generator für Auto UND Haus (Strom- u. Wärmeversorgung)
- Batterien für Auto und Haus, intelligentes Netz
- „plug-in-hybrid electric vehicle (PHEV)“ (Range Extender) nun verfügbar: „**Bidirektionales Laden**“



EXKURS: MOBILES BLOCKHEIZKRAFTWERK Im Kontext des Projekts „Energieautarkes Solarhaus“ (Abb. A 1-28, S. 29) entstand das Konzept, ein Elektrofahrzeug mit seiner Batteriekapazität und zusätzlich als mobiles Blockheizkraftwerk (BHKW) an die Strom- und Wärmeversorgung eines netztauglichen Gebäudes anzukoppeln [55]. Ausgehend von einem Fahrzeug, das sowohl einen Elektromotor mit Batteriesatz als auch einen Verbrennungsmotor besitzt – ein sogenanntes Serienschiffahrzeug – kann überschüssiger Strom vom Gebäude an das Fahrzeug über eine Energieschnittstelle übergeben werden. Der Verbrennungsmotor im Fahrzeug dient im Normalfall über einen Generator zur Stromproduktion für den elektrischen Antrieb. Die Batterie mit einer Kapazität von 5 kWh arbeitet quasi als eine Art Getriebe und vermittelt zwischen der wechselnden Leistungsabgabe beim Antrieb des Fahrzeuges und konstanter Stromproduktion des Motorgenerators in seinem energetisch optimalen Betriebspunkt. Der Motorgenerator übernimmt bei dem am Haus geparkten Fahrzeug über eine Energieschnittstelle die Funktion der Strom- und Wärmeversorgung für das Gebäude, wenn die dortigen Vorräte erschöpft sind.

Das Konzept zeigt für netzferne Gebäude durchaus Vorteile. Kritischer Punkt ist die serienmäßige Verfügbarkeit geeigneter Hybridfahrzeuge. Andernfalls bleibt es beim elektrischen Notstromversorgungs im Gebäude.

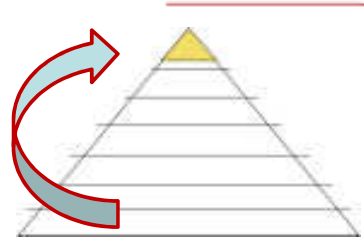
NutzerInnenzufriedenheit

FFG – Forschungsprojekt

„**MOFNUG**“:

„Modularer Fragenkatalog für die NutzerInnenzufriedenheit in Gebäuden“

- Mit 3 anderen FHs: FH KufsteinTirol, FH Wiener Neustadt / Wieselburg, FH Vorarlberg / Dornbirn
- 3 Jahre Mitte 2013 bis Mitte 2016
- Gesamtkosten: 861.135 Euro
- Schwerpunkt FH OÖ: Thermische Behaglichkeit, Luftqualität, Gebäudetechnik (**Gebäudeautomation**)

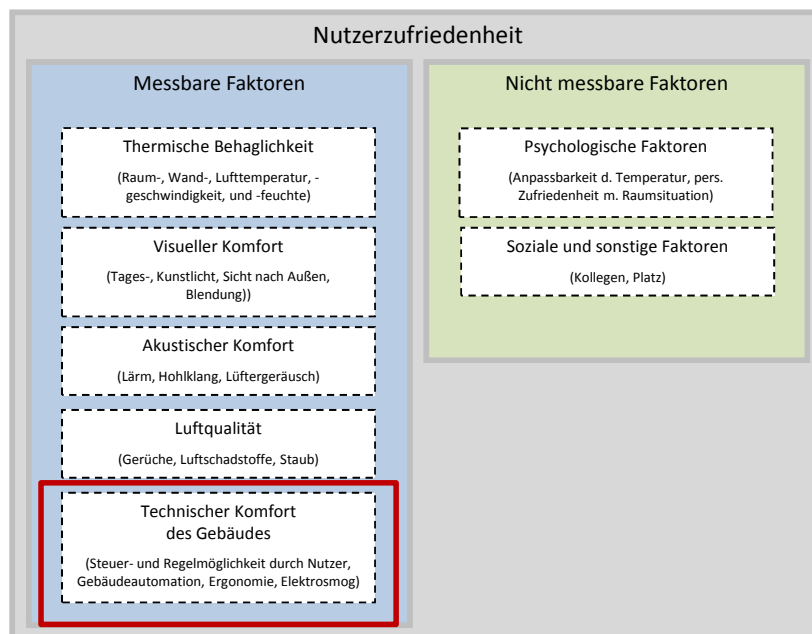


Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 19

Aspekte der Nutzerzufriedenheit

Eigene Expertenbefragung:



Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 20

MOFNUG – Umfragenansicht

Zurück Fragebogenliste

Umfrage für Gebäudeautomation und Steuerung

Umfrage-Name

Siehe geehrte Damen und Herren! Die folgende Umfrage soll die Nutzerinnen und Nutzerinnen in Bezug auf die Gebäudeautomation und Steuerung der Technik an ihrem Arbeitsplatz erheben. Bitte nehmen Sie sich 10 Minuten Zeit um die Fragen zu beantworten. Vielen Dank, wie wichtig Ihre -Oo- wertvoll C. Leindecker (Kommunikationstechnik) ist! Mithras-Unternehmen

Heute, 22.09.2017, 10:00:00 (UTC+01:00) (UTC+01:00)

Überblick über Ihre Umfrage | **Personenliste** | Bewertung Umfrage

Erreichte Frage: Steuerung Funktionen werden Sie genutzt?

Beantwortet: 100%

Welche allgemeinen Funktionen werden Sie genutzt?

Ja/Nein

Beantwortet: 100%

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Quelle: Mofnug-Plattform, online

Folie 21

MOFNUG – Fragencluster

54 Luftqualität (PM1, Geruch)

9 Orientierung

25 Akustik

7 Personenbezogen

20 Gebäudeklima

20 Licht

30 Mikroklima

25 Raumklima allgemein

10 Schallklima allgemein

5 Bewertung Umfrage

54 Steuerbarkeit von Technik

13 Raumklima

14 Sicherheit

19 Akustik

22 Photovoltaik

9 Nützlichkeit

45 Funktionalität

15 PM (Dienstleistungen)

10 Untermaße Design

Clusterbereich

Fragenbereich

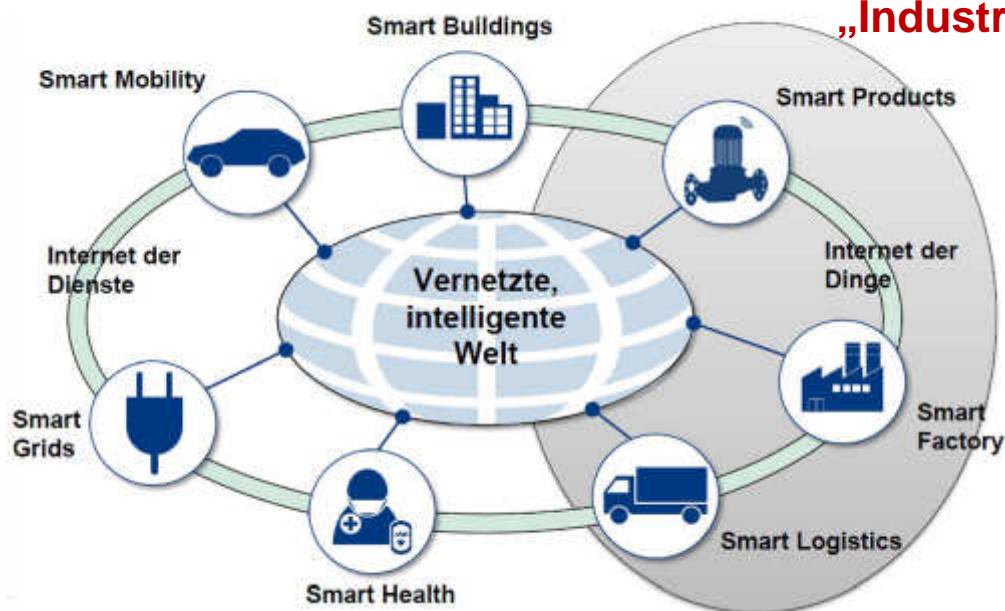
Frageinhalt:	Fragetyp:	Fragegruppe:	Aktionen:
Folgende Funktionen des Gebäudes werden grundsätzlich automatisch gesteuert:	Mehrfachauswahl	Steuerbarkeit von Technik	+ Antworten hinzufügen Antworten anzeigen Frage kopieren Bearbeiten
Können die Jalousien in größeren Räumen gruppenweise gesteuert werden um schneller die gewünschte Verschattung zu erreichen und Zeit zu sparen?	Ja_Nein	Steuerbarkeit von Technik	Frage kopieren Bearbeiten
Kann die Beleuchtung in größeren Räumen gruppenweise gesteuert werden um schneller die gewünschten Lichtverhältnisse zu erreichen und Zeit zu sparen?	Ja_Nein	Steuerbarkeit von Technik	Frage kopieren Bearbeiten
Wie schnell wird eine fühlbare Änderung der Temperatur durch die Gebäudetechnik erreicht?	7-Point-Custom-Label-Likert-Scale	Steuerbarkeit von Technik	Labels setzen Labels anzeigen Frage kopieren Bearbeiten

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Quelle: Mofnug-Plattform, online

Folie 22

Trends: alles **SMART (?)**



Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 25

Trends: **Industrie 4.0**

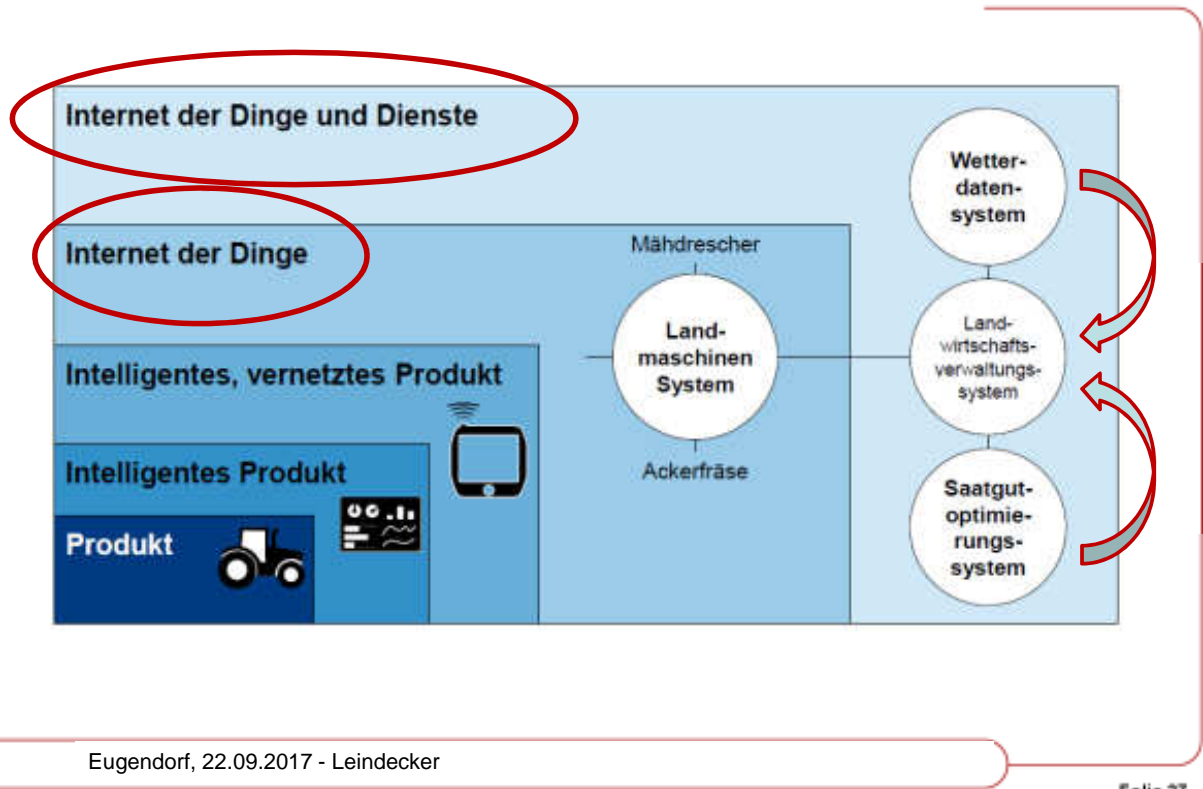


Qu: vgl. Aschendorff, 2014

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 26

Industrie 4.0



Industrie 4.0 > Bauindustrie 4.0 (?)



Bauindustrie 4.0:

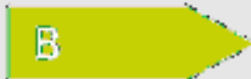
Gebäudeautomation

Effizienzklassen nach ÖNORM EN 15232



Klasse A

- Hoch-energieeffizientes Gebäudeautomationssystem
- vernetzte Gebäudetechnik mit automatisierter Systemsteuerung
- vernetzte Energie-ERzeugung
- vernetzte Energieverteilung
- Gebäudetechnik-Energieausnutzung durch ausgeglichene Raumklima



Klasse B

- Niedrig-energieeffizientes Gebäudeautomationssystem
- vernetzte Gebäudetechnik ohne automatisierte Systemsteuerung
- Gebäudetechnik-Energieausnutzung



Klasse C

- Standard-Gebäudeautomationssystem
- vernetzte Gebäudeautomation zur Energieerzeugung
- Gebäudetechnik-Energieausnutzung, Energieeffizienz- und Energieerzeugung
- Gebäudetechnik-Energieausnutzung



Klasse D

- Niedrig-energieeffizientes Gebäudeautomationssystem
- vernetzte Gebäudeautomation zur Energieerzeugung
- Gebäudetechnik-Energieausnutzung, Energieeffizienz- und Energieerzeugung
- Gebäudetechnik-Energieausnutzung

Qu: HLE 2015

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 29

Gebäudeautomations-

Effizienzklassen nach

ÖNORM EN 15232

Tabelle 3 – GA-Effizienz-Gesamtfaktor $f_{GA,GA}$ – Wohngebäude

Gebäude nach Typ Wohngebäude	GA-Effizienz-Gesamtfaktor $f_{GA,GA}$			
	D	C (Referenz)	B	A
	Nicht energie- effizient	Standard	Standard	Hohe Energie- effizienz
Einflügel-Wohnhaus				
Mehrfamilienhaus				
Einflügel-Wohngebäude oder ähnliche Wohngebäude	1,00	1	0,80	0,60

GA-Effizienz-
Gesamtfaktor für
thermische Energie
(Einsparungspotential
19%)

Tabelle 4 – GA-Effizienz-Gesamtfaktor $f_{GA,GA}$ – Wohngebäude

Gebäude nach Typ Wohngebäude	GA-Effizienz-Gesamtfaktor $f_{GA,GA}$			
	D	C (Referenz)	B	A
	Nicht energie- effizient	Standard	Standard	Hohe Energie- effizienz
Einflügel-Wohnhaus				
Mehrfamilienhaus				
Wohngebäude				
Einflügel-Wohngebäude oder ähnliche Wohngebäude	1,00	1	0,80	0,60

GA-Effizienz-
Gesamtfaktor für
elektrische Energie
(Einsparungspotential
8%)

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Qu: ÖNORM EN 15232 S.38-40

Folie 30

Grundlegende Funktionen der GA

Relevant für die NutzerInnen:

- **Komfort**: automatische Beleuchtung, Ein- u. Abschalten von Verbrauchern (Geräten), Fensterfunktionen, Verschattung, Heizungsprogramm, usf.
- **Multimedia**: Audioeinbindung, Visualisierungen, Netzwerk
- **Energieeffizienz**: Heizungs-/Lüftungs-/Klimasteuerung, Energiemanagement/Optimierung, Energieberatung (siehe EN 15232), Smart Metering; ungeklärt: baubiologische Relevanz durch Strahlung (zB. WLAN)?
- **Sicherheit**: Einbruchsmeldung, Urlaubssteuerung, Rauch-/Brandmeldung, Überwachung von Stromkreislauf, Wasserverteilsystem und Überhitzung
- **Dokumentmanagement**: Zentrale Datenspeicherung, personalisierte Datenausgabe (**Datensicherheit!**)

Qu: vgl. Aschendorf, 2014

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 31

Datensicherheit

EU Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO 2016) ist ab 25. Mai 2018 in Kraft!

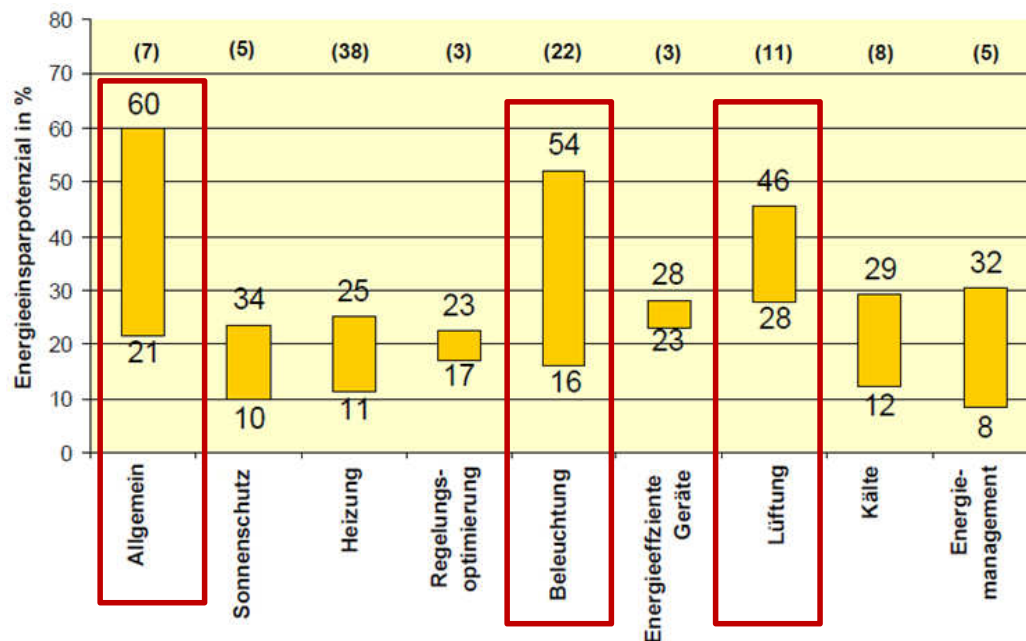
- Erhöhte Selbstverantwortung der Unternehmen
- Stärkung der Rechte der betroffenen Personen
- Strenge Vorgaben für Datensicherheit (hohe Strafen)
- Hoher (?) Arbeitsaufwand vom EPU bis zum Großkonzern (Nachweise f. Aufbau von DSMS – Datenschutzmanagementsysteme, regelmäßige Audits...)
- Beispiel: Microsoft 360 Cloud basiert auf irischem Recht > EU Standards!
- Beispiel: ewwITandTEL Cloud (Wels; „made in Austria“); eigene Rechenzentren an unterschiedlichen Standorten in Europa, Garantie für Datenschutz-Folgenabschätzung (=Outsourcing der Verantwortung)
- Private Nutzung: Sensibilität der Daten bewusst machen (Vergleich mit „elga“ – elektronische Gesundheitsakte) [Skyscraper Hack](#)

Qu: vgl. Pachinger/Peham 2017

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 32

Einsparungspotentiale durch GA

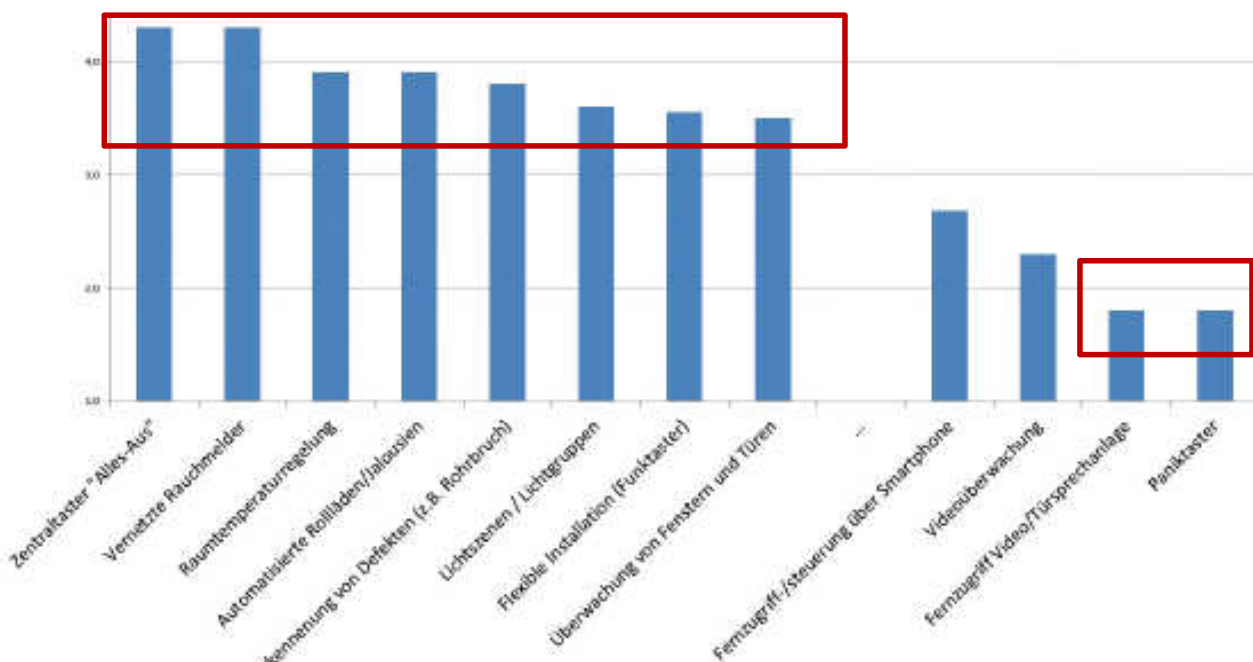


Theoretische Einsparungspotentiale durch Gebäudeautomation (Becker & Knoll, 2011)

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 33

Akzeptanz von GA beim Kunden



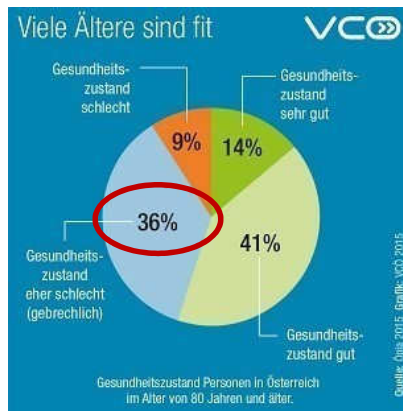
Kundenakzeptanz mit Durchschnittsalter 30 Jahre (Krödel, 2013)

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 34

Gebäudeautomation - Barrierefreiheit

- Unterstützung für alte Menschen, Verbleib in eigener Wohnung länger möglich
- weitgehende Selbständigkeit für schwer behinderte Menschen wird möglich



Gebäudeautomation und Betriebsoptimierung

Tendenzen zur Erweiterung der Gebäudebewertung: die **Betriebsphase muss bewertet werden** (Vergleich Planung – tatsächliche Performance):

- Nutzereinfluss, Nutzerkomfort > **Nutzerbefragungen**
- Vernetzung > **Messungen, Monitoring (zB. 2 Jahre)**

Projektierung, Entwurf, Planung/ Project development, design, planning		Betrieb, Monitoring (2 Jahre)/ Operation, monitoring (2 years)	
Planung/Planning qualitativer Nachweis/ qualitative verification	Berechnung + Simulation/ Calculation + simulation quantitativer Nachweis/ quantitative verification	Information + Steuerung/ Information + control Einflussmöglichkeiten des Nutzers/possibility of user interference	Messungen/ Measurements technisches Monitoring/ technical monitoring
			Befragungen/ Enquiries sozialwissenschaftliches Monitoring/sociological monitoring

siehe:

- AktivPlus (D, 2014), einfach u. kostengünstig > Selbstdeklaration!
- vgl. klimaaktiv (NEU: Deklarationmöglichkeit der Betriebsphase ab 2017)

Energie/Energy	Nutzer/User	Lebenszyklus/ Life cycle	Vernetzung/ Network integration
1. Endenergiebilanz/ Final energy balance	2. Nutzerkomfort/ User comfort	5. Ökobilanzierung/ Life-cycle assessment	7. Vernetzung (Energie + Mobilität)/ Network integration (energy + mobility)
	3. Suffizienz, Flächeneffizienz/ Sufficiency, space efficiency	6. Lebenszykluskosten/ Life-cycle costs	
	4. Architekturqualität/ Architectural quality		

Monitoring und Vernetzung = zukünftig nur mit GA!

klimaaktiv Deklaration

1. Infrastruktur und umweltfreundliche Mobilität + Qualitätsnachweise
(Verbrauchsprognose;
Energieverbrauchsmonitoring)

2. Energie

3. Bauökologie
(Graue Energie/OI3)

4. Baubiologie

Kriterienkatalog klimaaktiv Bauen und Sanieren			Version 7.10.2016
Nr.	Titel	Musskriteri	Erreichbare Punkte
A	Standort und Qualitätssicherung		max. 175
A 1.	Infrastruktur und Umweltfreundliche Mobilität		max. 60
A 2.	Qualitätsnachweise für Planung und Ausführung		max. 130
B	Energie und Versorgung (Nachweisweg OIB)		max. 500
B 1. a	Referenz - Heizwärmebedarf OIB	M	100 bis 250
B 2. a	Primärenergiebedarf (gesamt) PEB_{SK}	M	25 bis 100
B 3. a	CO_2 -Emissionen $CO_{2,SK}$	M	25 bis 150
B 4. a	Gesamtenergieeffizienzfaktor $f_{GEE,SK}$		25 bis 75
B	Energie und Versorgung (Nachweisweg PHPP)		max. 500
C	Baustoffe und Konstruktion		max. 150
C 1.	Baustoffe		90
C 2.	Konstruktion und Gebäude		max. 100
D	Komfort und Raumluftqualität		max. 175
GESAMT			1.000

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 37

klimaaktiv Deklaration

NEU in klimaaktiv ab 2017, Änderungen (Auswahl):

1. Ausstieg aus Öl- und Gasheizungen bei klimaaktiv Gebäuden
2. Neues Kriterium „Umweltfreundliche Mobilität“, Mobilitätskonzepte (zusätzlich zu Infrastrukturkriterien)
3. Anpassung Energiekennzahlen an die OIB RL 6 (2015); **Einführung des HWBref und fGEE**
4. Ausschluss von SVHC's, PVC-Freiheit Fußböden + Wandbeläge
5. Messung Innenraumluft erst ab 2.000 m² BGF/Baukörper
6. Änderung MUSS-Kriterien
 - **Neues Muss: Komfortlüftung bei Bildungsbauten**; Detaillierte Verschattung f. Silber/Gold zu berechnen
 - Kein Muss mehr: Lebenszykluskosten
7. Verbrauchsprognose > **Deklaration für Gebäude in Betrieb (> Gebäudeautomation)!**

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 38

klimaaktiv Deklaration

Deklarierte Gebäude:

<http://www.klimaaktiv-gebaut.at/>

Selbstdeklaration Wohngebäude:

<https://www.baubook.at/kaHg/>

Selbstdeklaration Nichtwohngebäude:

<http://klimaaktiv.baudock.at/>



Sanierung
Schule Rainbach
Klimaaktiv Gold



Office Autonom B14, Wels
Klimaaktiv Gold



Blue Energy Freistadt
Klimaaktiv Bronze



Welser Heimstätte, Vogelweide Nord, Wels
Klimaaktiv GOLD



Logistik Schachinger, Linz, Horsching
Klimaaktiv GOLD

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 39

Fazit

- Qualitätsoptimierung von Gebäuden soll mess- und überprüfbar sein. Qualitätssicherungstools existieren (klimaaktiv), werden aber bisher zu wenig eingesetzt
- NutzerInnenzufriedenheit ist das oberste Ziel qualitätsoptimierten Bauens, ansonsten liegt eine „Themenverfehlung“ vor!
- Gebäudeautomation (> Smart Buildings) hat ein (teilweise?) hohes Potential hinsichtlich Qualitätsoptimierung von Gebäuden (zB. Energieeffizienz, NZEBs) und wird immer mehr nachgefragt werden (Sicherheitssysteme, Komfort!)
- Gebäudeautomation darf die NutzerInnen nicht überfordern und muss möglichst einfach zu handhaben sein. Die Sicherheit der NutzerInnen darf in keiner Weise gefährdet werden (E-Smog, Datenschutz....)
- Für bestimmte NutzerInnen kann Gebäudeautomation enorme Verbesserungen bringen (Alter, körperliche Beeinträchtigung)

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker

Folie 40

Kontakt

Prof. (FH) Dr. Herbert C. Leindecker

FH OÖ Studienbetriebs GmbH
Stelzhamerstraße 23
4600 Wels
050804 - 44220
herbert.leindecker@fh-wels.at
www.fh-ooe.at

- **klimaaktiv Regionalpartner OÖ**
- **klimaaktiv Bildungspartner**
- **<http://www.klimaaktiv.at/>**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Anmeldung:

Eugendorf, 22.09.2017 - Leindecker



NACHHALTIGKEITSKRITERIEN IN DER WOHNBAUFÖRDERUNG?

**EINLADUNG ZUR TAGUNG
KLIMAAKTIV BAUEN UND SANIEREN**

FH OÖ Campus Wels
Mittwoch, 15. November 2017
09:00 bis 13:00 Uhr

www.fh-ooe.at/klimaaktiv2017

klimaaktiv

FH UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA