

Von Bauphysik und Bauchemie zu Healthy Buildings:

Eine historische Perspektive im Kontext der EPBD 2024

Bauphysik und Bauchemie - ein kurzer Abriss der Geschichte
Von Gebäude zu „Healthy Building“ – aus Sicht der Bauphysik und Bauchemie

Welche Botschaft steht in der EPBD 2024?

Univ.Prof. DI Thomas Bednar

Konsequenzen für Planung, Ausführung und Betrieb

Mensch, Österreicher, Europäer
Christ, Pfadfinder
Physiker

Ausblick

Vater
Forschungsbereichsleiter Bauphysik an der TU Wien
Institutsleiter(rot) der TU Wien
Aufbaukoordinator Real Lab Smart Resilient Cities

Bauphysik und Gebäudetechnik an Universitäten und
wissenschaftlich-künstlerischen Hochschulen
ENTWURF Stand Oktober 2025

Bauphysik (englisch: building physics, building science)

Die Bauphysik umfasst die Phänomene von Wärme (Energie), Feuchte, Luft, Schall, Brand und Licht, die fallweise im Inneren von Räumen, in den Bauteilen selbst bzw. in der Umgebung von Bauwerken, d. h. in deren Mikroklima bis hin zum städtischen Verbund, in Erscheinung treten können (Klimawirkungen).

Memorandum zur Hochschullehre: Werkstoffe im Bauwesen Zukunftsorientierte Kompetenzentwicklung im Bauingenieurstudium

Gebäudetechnik (englisch: technical building services)

Die Gebäudetechnik umfasst die Gesamtheit aller technischen Einrichtungen für Gebäude und für das Gebäudeumfeld. Für das Lehr- und Forschungsgebiet Gebäudetechnik werden auch andere Bezeichnungen wie Technische Gebäudeausrüstung oder Haustechnik verwendet. Im Einzelnen befasst sich die Gebäudetechnik mit Einrichtungen, wie sie für Raumklima, Licht, Hygiene, Nahrung, Kommunikation, Sicherheit, Transport und Energieversorgung im Gebäude bzw. in dessen Nahumgebung benötigt werden.

Das Memorandum definiert die zentrale Rolle der Werkstofflehre in der Bauingenieurausbildung. Es betont neue Herausforderungen durch Nachhaltigkeit, Digitalisierung, Ressourcenverbrauch und Lebenszyklusdenken. Studierende sollen werkstoffübergreifende Kompetenzen erwerben, von Grundlagen der Materialstruktur über Herstellung, Eigenschaften, Prüfverfahren bis zu Ökobilanzierung und Kreislaufwirtschaft. Für Bachelor-, Master- und Promotionsniveau werden abgestufte Lernziele beschrieben. Zudem fordert das Memorandum eine moderne, zukunftsorientierte Lehre, die auch neue Werkstoffe, datengetriebene Methoden und kontinuierliche Weiterbildung integriert.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bate.202500028>

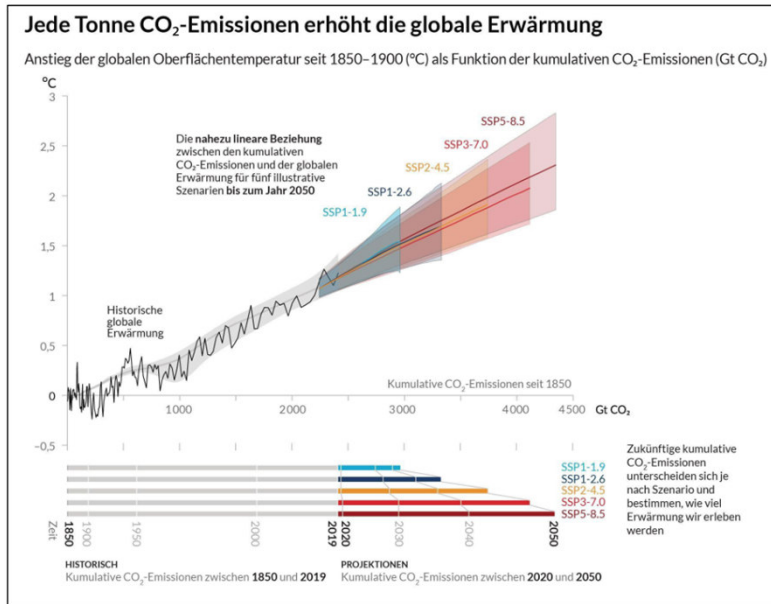
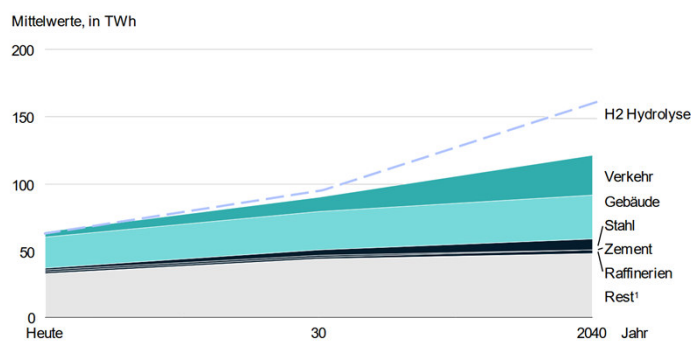


Abbildung 1 Anstieg der globalen Oberflächentemperatur seit 1850–1900 (°C) als Funktion der kumulativen CO₂-Emission (GtCO₂), Quelle: (IPCC, 2021)

Wir schreiben das Jahr 2021

Erwarteter Anstieg des Gesamtstrombedarfs in Österreich bis 2040

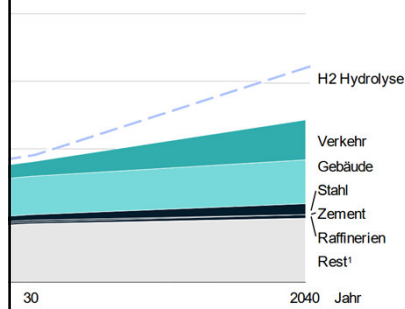


1. Inkl. Energie, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und sonstige Industrie (z.B. Nahrungsmittel)

Quelle: Analyse McKinsey & Company

Wir schreiben das Jahr 2021

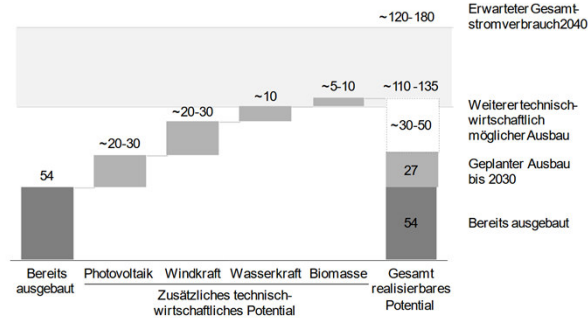
Energiebedarfsin Österreich bis 2040



¹ (z.B. Nahrungsmittel)

Das technisch-wirtschaftliche Potential inländischer Produktionskapazitäten erneuerbarer Energien beträgt ca. 110 bis 135 TWh

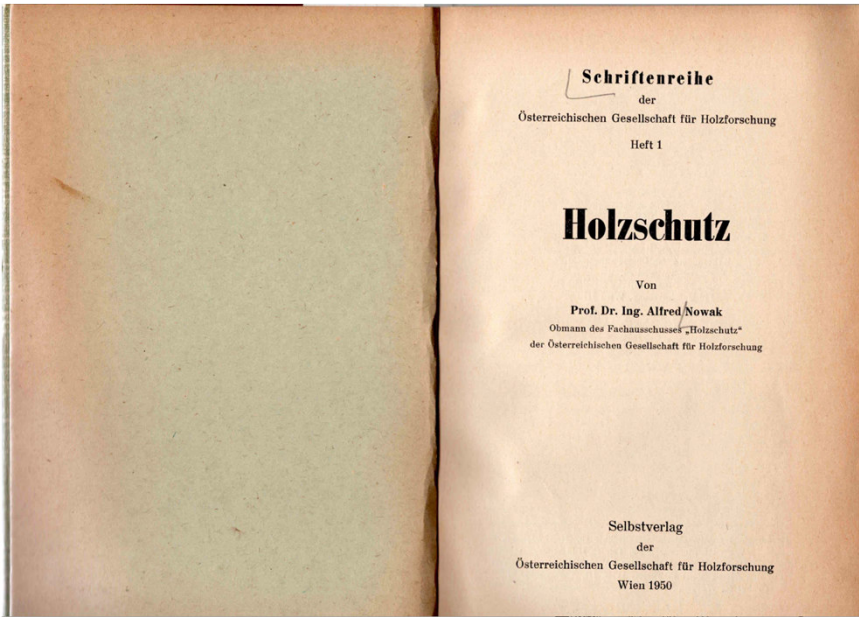
Erwartete Entwicklung des Ausbaus der Stromproduktion aus Erneuerbarer Energien in Österreich, in TWh



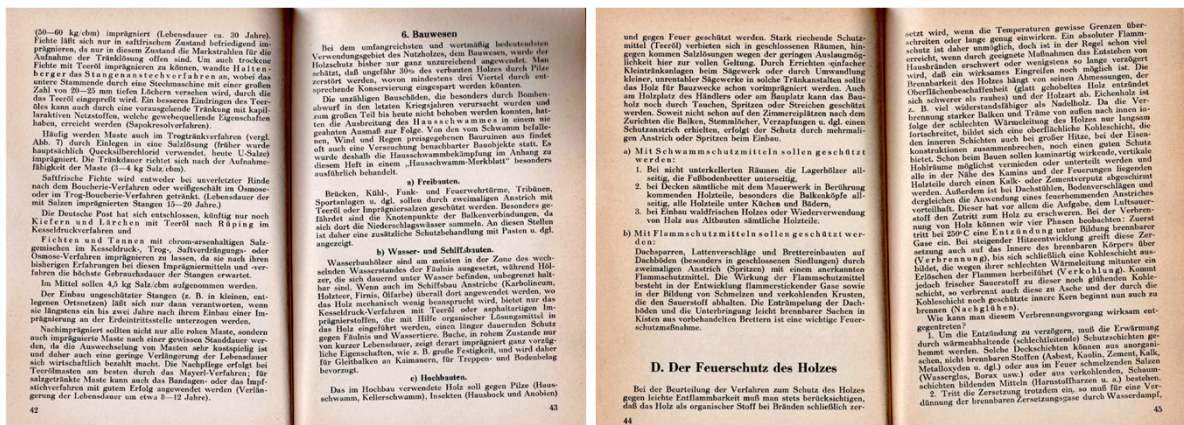
Quelle: Austrian Energy Agency 2021, Pöyry 2018, Fechner 2020, Winkelmeier und Mödl 2019

Bauphysik & Bauchemie bis 1950

- Fokus auf **Schutzfunktionen**: Witterung, Feuchte, Tragwerk.
- Kaum systematische bauphysikalische Forschung.
- Materialien überwiegend **natürlich**: Holz, Stein, Kalk, Lehmabau.
- Raumklima über **Nutzerverhalten**: Fensterlüftung, Heizen nach Bedarf.



Leitfaden für seine zweckmäßige Anwendung an die Hand zu geben, hat die Österreichische Gesellschaft für Holzforschung den Fachausschuß für „Holzschutz“ beauftragt, die wichtigsten Erkenntnisse der Holzschutzforschung in gedrängter Form in einem Holzschutzheft zusammenzufassen. Möge das Heft seine Aufgabe erfüllen und unserem Walde ein treuer Helfer in seiner Not werden!	Inhaltsangabe	Seite
Wien, im Jänner 1950.	I. Allgemeiner Teil:	
Dr. Ing. A. Nowak.	A. Der Aufbau des Holzes	7
	B. Feinde des Holzes	8
	1. Pilze	9
	2. Insekten	10
	3. Feuer	11
	4. Wasser	11
	C. Holzschutzmittel	12
	1. Einteilung und kurze Charakteristik	12
	2. Die Prüfung der Holzschutzmittel	14
	D. Holzschutzverfahren (Übersicht)	22
	II. Spezieller Teil:	
	A. Imprägnierverfahren	25
	B. Anerkannte Holzschutzmittel	33
	C. Anwendungsgebiete	37
	1. Im Walde und auf Lagerplätzen	38
	2. In der Landwirtschaft	39
	3. Grubenbau	39
	4. Schwellen	40
	5. Stangen und Leitungsmaste	41
	6. Bauwesen	43
	D. Der Feuerschutz des Holzes	44
	E. Der Quellschutz des Holzes	47
	III. Anhang:	
	A. Hausschwamm-Merkblatt	52
	B. Holzschutz durch Lack und Farbe	63



Schutz vor Zerstörung durch Pilze, Insekten

Biologische Korrosion von Holz

Einleitung

Der Rohstoff Holz ist zur Mangelware geworden. Noch vor etwa 25 Jahren wurde er überreichlich angeboten, so daß besondere Werbeaktionen durchgeführt werden mußten (Lehrschau Holz, 1926), um das Interesse der Wirtschaft auf die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten und auf der technischen Wissenschaft, auf die reichlich vorhandenen Forschungsaufgaben zu lenken. Am Holzschutz waren viele Kreise der Wirtschaft uninteressiert, da eine schnelle Zerstörung des Nutzholzes eine Besserung des Holzsalbzuges zur Folge hatte.

Sehr bald haben sich diese Verhältnisse geändert. Der bereits vor dem letzten Weltkrieg begonnene verstärkte Holzeinschlag stieg während des letzten Krieges und in der Nachkriegszeit weiter an und konnte auch bisher noch nicht auf die Höhe des normalen Zuwachses zurückgeführt werden. Das Holz ist daher knapp geworden und wird es auch selbst bei sparsamem Verbrauch bleiben, zumal sich der Holzmarkt nicht allein auf die Deutsche Demokratische Republik beschränkt, sondern auch große Teile der übrigen Welt erfüllt hat. Größte Sparsamkeit und Zweckmäßigkeit in der Verwendung des Holzes ist daher geboten. Hierbei hat der Holzschutz eine besonders wichtige Aufgabe zu erfüllen. Kann er doch, richtig ausgeführt, die Gebrauchsdauer der selbst unter ungünstigen Bedingungen verbaute Hölzer um viele Jahre erhöhen. Gelingt es z. B. durch eine verbesserte Nachpflegebehandlung die Gebrauchsdauer der Masten um nur ein Jahr zu verlängern, so kann anderen Wirtschaftszweigen wieder erheblich mehr Holz zur Verfügung gestellt werden. Ein Ersatz des Holzes durch andere Baustoffe wird wegen seiner hervorragenden Eigenschaften nur auf einigen Anwendungsgebieten möglich sein. Ein guter Holzschutz wird daher das Holz auch dort weiterhin zur Verwendung kommen lassen, wo man nach Ersatzstoffen sucht (Betondecken, Betonschwellen, Betonmasten).

Literatur über Holzschutz

Augsburg, E. P.: Hausschwamm. Eigenverlag, Berlin 1952.

Becker, G.: Ergebnisse der Hausbockforschung. Anzeiger für Schädlingsbekämpfung 22, 1949, S. 97-102.

Czaja, A.: Ist schwammigeres Bauen möglich? Werner-Verlag, Düsseldorf 1952.

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung: Holzschutz im Bergbau. Stuttgart 1950.

Engelbrecht, L.: Holzschutz im Bau. Druckhaus Tempelhof, Berlin 1949.

Flügge, R.: Die gesamte Schutzbehandlung des Bauholzes. Marold Verlagsgesellschaft, Halle 1947.

Geiger, F. K.: Holzschutz. Verlag G. Braun, Stuttgart 1946.

Hodert, H.: Holzkonservierung. O. Elsner Verlagsgesellschaft, Berlin 1939.

Hockkirch, F.: Holzschutz im Freileitungsbau. Technische Verlagsanstalt Klett, Erlangen-Berlin 1952.

Holzschutzmittel, Prüfung und Forschung. Wissenschaftliche Abhandlungen der deutschen Materialprüfungsanstalten, H. I 1940, H. II 1942, H. III 1950, Springer Verlag, Berlin.

Langendorf, G.: Die Beseitigung des Hausschwammes und anderer Hausfliegen. Fachbuchverlag, Leipzig 1952.

Lohweg, K.: Pilze als Feinde unseres Holzes. Wien 1948.

Medel, W.: Schädlinge im Bauholz. Elsevier Verlagsgesellschaft, Berlin 1952.

Mahlke, T.: Tröschel-Liese: Handbuch der Holzkonservierung. Springer Verlag, Berlin 1950.

Metz, L.: Holzschutz gegen Feuer. VDI Verlag, Berlin 1942.

Nowack, A.: Holzschutz. Österreichische Gesellschaft für Holzforschung,

PROF. DR. JOHANNES LIESE†

HOLZSCHUTZ

HERAUSGEGEBEN VON

WALTER LIESE

UND

CECILIE GROGER

VERLAG TECHNIK BERLIN

1954

Bauphysik & Bauchemie bis 1950-1970

Industrialisierung und Baustoffchemie (1950–1970)

- Einsatz neuer **synthetischer Baustoffe**: Kunstharze, Klebstoffe, Kunststoffe, Dämmstoffe.
- Wirtschaftswunder → Schnellbau, Massenproduktion.
- Beginn systematischer bauphysikalischer Normung (Wärmeschutz, Schallschutz).
- Wenig Fokus auf Emissionen und Luftqualität – "Innenraumqualität" noch kein Thema.

<https://www.anstageslicht.de/themen/arglist-und-betrug/holzschutzmittelprozess-grosschemie-erich-schoendorf>

2023 im Alter von 97 Jahren nach kurzer Krankheit verstorben ist. Nach einem langen und erfüllten Leben hat die Holz- und Bambusforschung mit ihm einen herausragenden, weltweit anerkannten Wissenschaftler und außergewöhnlichen Netzwerker verloren.


Im Jahr 1946 nahm Walter Lise in Freiburg das Studium der Forstwissenschaften auf, nachdem er die Kriegsjahre glücklicherweise unversehrt überstanden hatte. Im Alter von 25 Jahren promovierte er 1951 am Forstbotanischen Institut in Hannoversch Münden unter Anleitung von Prof. Herbert Zycha zum Thema „Bedeutung der Holzstruktur für das Eindringen ölgiger Holzschutzmittel“. Im Umfeld der Dissertation nutzte Walter Lise Kontakte zum späteren Nobelpreisträger für Physik Prof. Ernst Ruska, um die damals neue Technik der Elektronenmikroskopie zur Charakterisierung der Feinstruktur des Holzes einzusetzen und publizierte das erste elektronenmikroskopische Bild einer Holzstruktur. Die richtungsweisende Nutzung der neuen Technik verfolgte Walter Lise auf weiteren Forschungsstationen in Düsseldorf und Freiburg, wo er nach einer kurzen industriellen Zwischenstation seine elektronenmikroskopischen Arbeiten am Chemischen Institut von Hermann Staudinger (Nobelpreis für Chemie 1953) fortführte. Auch für seine 1957 abgeschlossene Habilitation blieb er dem Thema Elektronenmikroskopie und Holzstruktur treu.

Eine richtungsweisende Anregung erhielt Walter Lise bei einem Forschungsaufenthalt in Indien, wo er sich für den wichtigen Rohstoff Bambus zu

© Thünen-Institut/Christina Waitkus

Geschichte (historisch)


Der Ort München wurde im Jahr 1158 durch den Bischof von Freising als "Munich" gegründet. Der Name "München" leitet sich von "Munich" ab, was "Benediktiner" bedeutet. Der Ort war ursprünglich eine kleine Siedlung, die sich im Laufe der Jahrhunderte zu einer der größten Städte Deutschlands entwickelte. Im Jahr 1806 wurde München die Hauptstadt des Königreichs Bayern. Im Jahr 1918 wurde die Monarchie abgeschafft und die Republik München gegründet. Im Jahr 1933 wurde die Stadt von den Nationalsozialisten annektiert. Im Jahr 1945 wurde die Stadt von den Amerikanern befreit. Im Jahr 1950 wurde die Stadt die Hauptstadt der Bundesrepublik Deutschland. Im Jahr 1970 wurde die Stadt die Hauptstadt der Freien Hansestadt Bremen. Im Jahr 1980 wurde die Stadt die Hauptstadt der Freien Hansestadt Hamburg. Im Jahr 1990 wurde die Stadt die Hauptstadt der Freien Hansestadt Lübeck. Im Jahr 2000 wurde die Stadt die Hauptstadt der Freien Hansestadt Rostock. Im Jahr 2010 wurde die Stadt die Hauptstadt der Freien Hansestadt Schwerin. Im Jahr 2020 wurde die Stadt die Hauptstadt der Freien Hansestadt Mecklenburg-Vorpommern.



2023 im Alter von 97 Jahren nach kurzer Krankheit verstorben ist. Nach einem langen und erfüllten Leben hat die Holz- und Bambusforschung mit ihm einen herausragenden, weltweit anerkannten Wissenschaftler und außergewöhnlichen Netzwerker verloren.

Im Jahr 1946 nahm Walter Liese in Freiburg das Studium der Forstwissenschaften auf, nachdem er die Kriegsjahre glücklicherweise unversehrt überstanden hatte. Im Alter von 25 Jahren promovierte er 1951 am Forstbotanischen Institut in Hannoversch Münden unter Anleitung von Prof. Herbert Zycha zum Thema „Bedeutung der Holzstruktur für das Eindringen ölgiger Holzschutzmittel“. Im Umfeld der Dissertation nutzte Walter Liese Kontakte zum späteren Nobelpreisträger für Physik Prof. Ernst Ruska, um die damals neue Technik der Elektronenmikroskopie zur Charakterisierung der Feinstruktur des Holzes einzusetzen und publizierte das erste elektronenmikroskopische Bild einer Holzmikrostruktur. Die richtungsweisende Nutzung der neuen Technik verfolgte Walter Liese auf weiteren Forschungsstationen in Düsseldorf und Freiburg, wo er nach einer kurzen industriellen Zwischenstation seine elektronenmikroskopischen Arbeiten am Chemischen Institut von Hermann Staudinger (Nobelpreis für Chemie 1953) fortführte. Auch für seine 1957 abgeschlossene Habilitation blieb er dem Thema Elektronenmikroskopie und Holzmikrostruktur treu.

Eine richtungsweisende Anregung erhielt Walter Liese bei einem Forschungsaufenthalt in Indien, wo er sich für den wichtigen Rohstoff Bambus zu



© Thünen-Institut/Christina Waiikus

Grafik aus achtziger Jahren

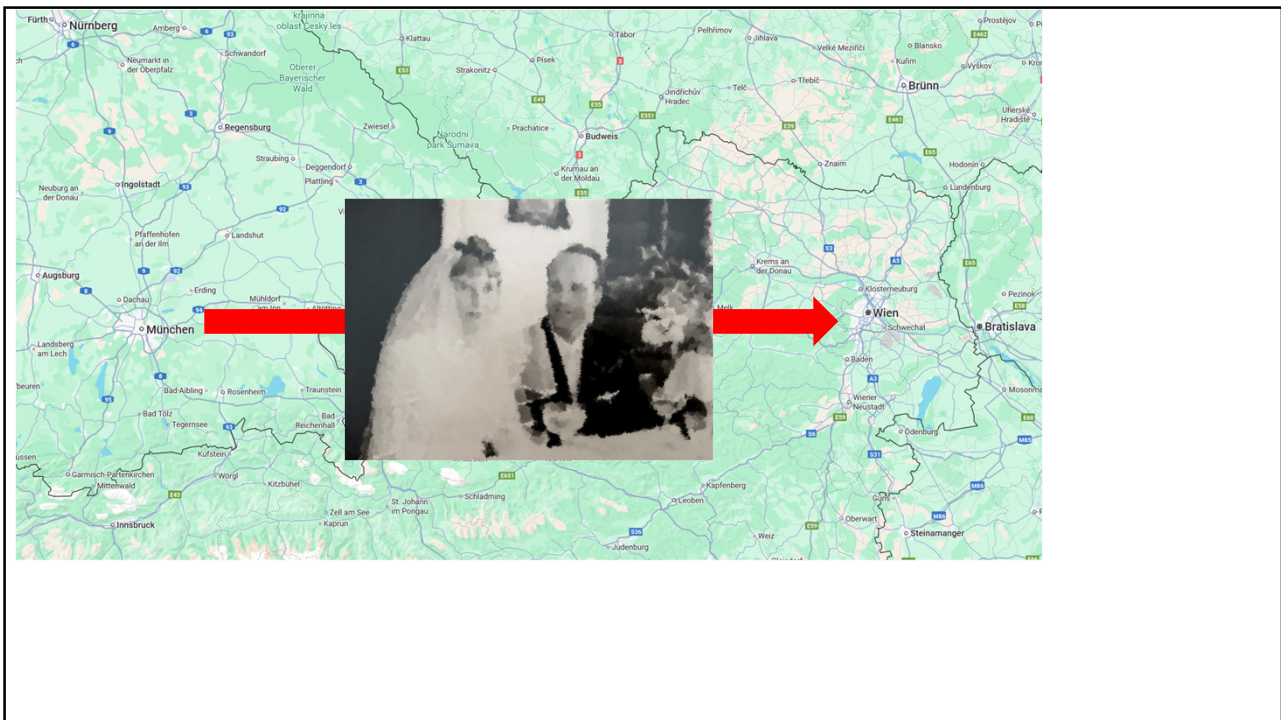




**Ab 1950
Aufbau der Freilandversuchsstelle Holzkirchen
Des Fraunhofer Institutes für Bauphysik**

Bild 12/9: Luftbildaufnahme des Versuchsgeländes im Jubiläumsjahr 2001 von Nordwestrichtung aus mit Erläuterungen zu den Bauten. Die auf der Westseite – parallel zur Wandprüfhalle – angeordneten »Asterne« sind Modell-Skulpturen aus verschiedenen Natursteinen aus dem Untersuchungsprogramm »Steinzerfall und Steinsanierung«.





Bauphysik & Bauchemie bis 1970-1990

- Ölkrise → politischer Druck auf Energieeinsparung.
- Einführung der **Wärmeschutzverordnungen** (WSchV 1977, 1982, 1995).
- Luftdichtheit und Dämmung intensiviert → neue bauphysikalische Herausforderungen:
 - Schimmelprobleme
 - Feuchteschäden
 - Stagnierende Raumluft bei dichter Gebäudehülle
- Bauchemie entwickelt Low-VOC-Produkte, aber noch ohne verbindliche Standards.

Bauphysik & Bauchemie bis 1970-1990

- Ölkrise → politischer Druck auf Energie
- Einführung der Wärmeschutzverordnung
- Luftdichtheit und Dämmung intensiviert
 - Schimmelpilze
 - Feuchteschäden
 - Stagnierende Raumluft bei dichtem Bause
- Bauchemie entwickelt Low-VOC-Produkte

Erich SCHÖNDORF und die Holzschutzmittelprozesse: die ganze Geschichte im Überblick

Ein junger Staatsanwalt gegen das Kartell aus Industrie & Justiz

Das Problem ist alt und der Vorgang schon länger her: Wissenschaftler und Chemiker (erfinden) Stoffe und chemische Verbindungen, die von großem Nutzen für die Industrie sind. Dass diese hochtoxische Substanzen enthalten, z.B. das später unter diesem Namen bekannt gewordene Seveso-Gift, Dioxin, interessiert dabei erstmalig nicht weiter. Hauptsache das Geschäft boomt. So war es beispielsweise bei „PCP“ = „Penta-Chlor-Phenol“. Ein Stoff, dessen Produktion und Vertrieb in Deutschland z.B. seit 1989 verboten ist. So sehen für giftige Stoffe Warnschilder aus. Die Formel PCP dazwischen:



Da „Holz“ in den 70er Jahren „in“ war, sprich dem Trend und Zeitgeist entsprach und alte Fachwerkhäuser, Innendecken, Möbel und Küchen oder Kellerbauseinrichtungen aus Holz immer beliebter wurden, konnte die Chemieindustrie Holzschutzmittel auf der Basis PCP in riesigen Mengen verkaufen. Z.B. „Xyladecor“ und „Xyladecor“ der Firma DESOWAG, einer Tochterfirma des Chemieriesen BAYER AG aus Leverkusen. Von der Giftigkeit wusste das Unternehmen:

Herr Mascher. Wenn wir die Packungen ändern, machen wir doch im nachhinein auf die Giftigkeit aufmerksam.

Als sich immer mehr Hinweise auf ernsthafte und nachhaltige Gesundheitsschädigungen durch die toxischen Substanzen, u.a. durch „TCDD“, dem Seveso-Gift, verdichteten und die ersten Betroffenen auf die Idee kamen, Strafanzeige wegen „Körperverletzung“ zu stellen, war es ein junger Frankfurter Staatsanwalt, der diese Anzeige nicht nach einer juristischen Schamfrist ad acta legte, sondern mit Ermittlungen begann. Sein Name: Dr. Erich SCHÖNDORF.

Die wissenschaftlichen Recherchen und strafrechtlichen Untersuchungen, die auf insgesamt 2.300 Anzeigen bzw. Fällen

<https://www.anstageslicht.de/themen/arglist-und-betrug/holzschutzmittelprozess-grosschemie-erich-schoendorf>

<https://www.anstageslicht.de/berufskrankheit-berufsgenossenschaft-gutachter/arbeitsmedizin/pcp-dioxin>

Online am: 21.10.2015

Inhalt:
Holzschutzmittel(prozess): Erich SCHÖNDORF gegen die Großchemie

- Erich SCHÖNDORF und die Holzschutzmittelprozesse: die ganze Geschichte im Überblick
- Chronologie: Wie Staatsanwalt SCHÖNDORF einen Umweltprozess gewinnt und gleichzeitig dabei verliert
- ABC der Verantwortlichen
- Die Lügen der Experten: Wissenschaftskriminalität
- Im Gespräch mit Erich Schöndorf
- Wieviel kann ein Mensch ertragen? Die Krankengeschichte zweier Dioxin-Vergifteten Heide + Volker ZAPKE
- Alibi: Das tödliche Wunder. Ein anderes Fallbeispiel

Tags:
Schweigekartell | Frankfurt/M. | Staatsanwalt | Medizin | Gesundheit | Gutachter | Justiz | Betrug | Hessen

Whistleblower:
Dies ist die Geschichte eines Whistleblowers

Die Menschen hinter dieser Geschichte:
• Dr. Erich SCHÖNDORF

Bauphysik & Bauchemie bis 1970-1990

- Ölkrise → politischer Druck auf Energie
- Einführung der Wärmeschutzverordnung
- Luftdichtheit und Dämmung intensiviert
 - Schimmelpilze
 - Feuchteschäden
 - Stagnierende Raumluft bei dichtem Bause
- Bauchemie entwickelt Low-VOC-Produkte

Erich SCHÖNDORF und die Holzschutzmittelprozesse: die ganze Geschichte im Überblick

70er Jahre

Die bundesdeutsche Holzschutzmittelindustrie verkauft PCP- und Lindan-haltige Holzschutzmittel (ebenfalls PCP als Grundstoff) in riesigen Mengen. Das Aufmöbeln alter Häuser mit Fachwerk, der Werkstoff Holz für Möbel und Innenausbauten in Häusern und Wohnungen liegen voll im Trend des Zeitgeists. Millionen Liter gehen über den Ladentisch - alle hochgiftig. Insbesondere 2 Firmen sind es, die den Markt dominieren:

- die Fa. DESOWAG in Düsseldorf, Tochter des Chemieriesen BAYER, mit den Produkten „Xyladecor“ und „Xylamon“
- die Fa. Sadolin GmbH aus Geesthacht in der Nähe von Hamburg

1975

Prof. Dr. Ferdinand KORTE vom Institut für Ökologische Chemie an der TU München, einer der bedeutendsten Initiatoren und Wegbereiter der Ökochemie und Ökotoxikologie, warnt die Fa. DESOWAG vor dem Gebrauch von PCP in Holzschutzmitteln für Innenräume. DESOWAG nimmt das zur Kenntnis, zieht aber keinerlei Konsequenzen daraus

25.03.1976

Das DESOWAG-Produkt „Xyladecor“ erhält das Prüfzeichen vom Institut für Bautechnik (IfBt). Es besteht ausschließlich in einem Nachweis der bioziden bzw. fungiziden Wirkung der Begleitstoffe – eine Analyse möglicher Gesundheitsrisiken ist nicht Gegenstand des Prüfzeichens



<https://www.anstageslicht.de/themen/arglist-und-betrug/holzschutzmittelprozess-grosschemie-erich-schoendorf>

<https://www.anstageslicht.de/berufskrankheit-berufsgenossenschaft-gutachter/arbeitsmedizin/pcp-dioxin>

Online am: 21.10.2015

Inhalt:
Holzschutzmittel(prozess): Erich SCHÖNDORF gegen die Großchemie

- Erich SCHÖNDORF und die Holzschutzmittelprozesse: die ganze Geschichte im Überblick
- Chronologie: Wie Staatsanwalt SCHÖNDORF einen Umweltprozess gewinnt und gleichzeitig dabei verliert
- ABC der Verantwortlichen
- Die Lügen der Experten: Wissenschaftskriminalität
- Im Gespräch mit Erich Schöndorf
- Wieviel kann ein Mensch ertragen? Die Krankengeschichte zweier Dioxin-Vergifteten Heide + Volker ZAPKE
- Alibi: Das tödliche Wunder. Ein anderes Fallbeispiel

Tags:
Schweigekartell | Medizin | Justiz | Betrug | Hessen

Whistleblower:
Dies ist die Geschichte eines Whistleblowers

Die Menschen hinter dieser Geschichte:
• Dr. Erich SCHÖNDORF



CHEMISCHE ASPEKTE ZUR PROBLEMSTELLUNG "BAUEN UND GESUNDHEIT"

o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Dr. phil. J. Washüttl
Technische Universität, Wien

Baustoffe und Bauteile, sowie Ausstattungsmaterialien von Wohnungen, aber auch andere Belastungsparameter für den Menschen im Wohnbereich können zu allfälligen negativen Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen Anlaß geben.

Aus der Fülle der chemischen Störsubstanzen können im Rahmen dieses Referates nur einige wichtige dargelegt werden, wobei besonders auf die wissenschaftliche Untermauerung der Daten Wert gelegt wird. Es muß aber nachdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die Untersuchungsergebnisse nicht sehr zahlreich sind und für Österreich praktisch fehlen. Insbesondere fehlen häufig Zuordnungen von Schadstoffen zu einzelnen Baumaterialien, Ausstattungsmaterialien usw. Auch gibt es nur wenige Untersuchungen über die Diffusion von Schad- und Fremdstoffen in Innenräumen, welche entweder aus der Umgebung oder direkt aus Baumaterialien herkommen können.

Wenn wir uns zuerst globalen Kontaminationen chemischer und biologischer Natur in Innenräumen zuwenden, so zeigt eine jüngst erschienene Arbeit aus dem Hygiene-Institut der Universität Aarhus in Dänemark recht interessante Ergebnisse: Bei 14 ausgewählten Wohnbereichen, wo gesundheitliche Beeinträchtigungen wie z.B. Kopfschmerzen, Augenirritationen, Müdigkeit, Nasen- und Rachenirritationen etc. festgestellt wurden, erfolgte eine globale Bestimmung von organischen Gasen und Dämpfen, wobei eine Verteilung gemäß Abb. 1 erhalten wurde.

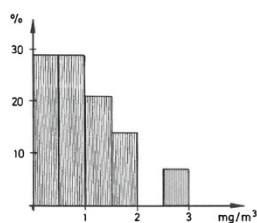


Abb. 1: Total-Konzentration von organischen Gasen und Dämpfen (mg/m³) in 14 Wohnbereichen in Dänemark

Wiss.Rat. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. H. Bednar
Universität für Bodenkultur

Man muß Herrn Prof. Washüttl sehr dankbar sein, daß er Ergebnisse aus einer Dissertation, im Rahmen eines öffentlich geförderten Forschungsvorhabens hier vorgestellt hat. Er hat zwei Bereiche angeschnitten: das eine ist der Holzschutz in Innenräumen, das andere sind Holzwerkstoffe im allgemeinen. Ich meine, daß wir in Österreich es nicht mehr länger den Firmen überlassen dürfen, über Sinn und Unsinn von Holzschutzmaßnahmen in Innenräumen zu sprechen. Hier haben wir einen enormen Nachholbedarf. Das fängt bereits beim "österreichischen Holzmittelverzeichnis" an, das eigentlich nur ein Verzeichnis der in Österreich erzeugten Holzschutzmittel darstellt, aber keine Aussage macht über die in Österreich im Handel erhältlichen Holzschutzmittel. Hier müssen wir von den Universitäten viel mehr Öffentlichkeitsarbeit betreiben und zwar auch im Sinne der Konsumenten. Sprechen wir von Lindan. Lindan ist heute mehr oder weniger in allen Holzschutzmitteln, die auf ölgiger Basis erzeugt werden, enthalten und gilt als problematisch.

Ich möchte kurz nur das Problem der Holzspanplatten anreißen. In Deutschland gibt es seit 1950 Richtlinien, Maßnahmen, die durchaus Gesetzescharakter haben, welche Spanplatten - und von diesen werden bei uns durchaus große Mengen erzeugt und auch verbaut - in 3 Klassen einteilen, abgestuft nach der Größe der Formaldehydabspaltung.

In Österreich gibt es Firmen, die Produkte der mittleren Klasse herstellen - ich spreche hier von Rohspanplatten - die auch in diesem Zustand verwendet werden. Wir haben in Österreich weder die einschlägige Norm weiterentwickelt, (Gespräche sind im Gange aber es ist bis jetzt nichts geschehen) noch haben wir anderweitig Maßnahmen gesetzt, die das regeln, was in der BRD durch einen Staatsvertrag der Länder seit 1950 vorgeschrieben ist. (Bei Verwendung von Holzspanplatten in Innenräumen können Platten der Emissionsklasse 1 ungeschützt bleiben, Platten der Klasse 2 müssen beschichtet werden). Die deutschen Vorschriften lassen nicht irgendeinen Lack zu, sondern es ist genau in Abstimmung mit dem Lack, das Trockengewicht vorgeschrieben. Und das sind nicht nur Reaktionen auf vermutete Symptome, sondern hier gibt es weltweit, nur nicht in Österreich, medizinische Untersuchungen zum Formaldehydproblem. Ich hatte die Ehre, vor einem Jahr zu einem ähnlichen Thema an der TU zu sprechen. Mir wurde aber bei einem darauffolgenden Vortrag vorgehalten, ich vertrete Konsumenteninteressen.

Ich glaube jedoch, meine Damen und Herren, sie sind durchaus das Publikum, das sehr meinungsbildend wirken kann. Wir müssen einfach unseren guten Werkstoff Holz mit einem know-how, das unsere Firmen doch besitzen, zu einem Produkt weiterveredeln, das in Deutschland bereits am Markt, in Österreich in dieser Qualität leider noch nicht eingesetzt wird.

EINFÜHRUNG

*o. Univ.Prof.Baurat h.c. Dipl.Ing.A.Pauser
Technische Universität Wien, Institut für Hochbau und Industriebau*

Es wird künftig das Anliegen von Universitäten sein, sich nach außen mehr als in der Vergangenheit zu öffnen. Daß diesem Kontakt mit der Wirtschaft, der Verwaltung und den freien Berufen eine besondere Bedeutung zukommt, wird durch die Anwesenheit von *Magnifizenz o. Univ.Prof.Dr.Nöbauer* dokumentiert.

Sosehr universelles Denken – das nicht unbedingt mit wissenschaftlichem Tiefgang gepaart sein muß – heute allgemeine erwünscht ist, so kritisch muß man daraus abgeleiteten, apodiktischen Feststellungen gegenüberstehen, die als Resultat simplifizierter Betrachtungsweisen der Verunsicherung Tür und Tor öffnen können.

Es muß ein Weiser gewesen sein, der den Ausspruch tat:

“Die Kunst des Fortschrittes besteht darin, inmitten des Wechsels Ordnung zu wahren und inmitten der Ordnung den Wechsel aufrechtzuerhalten”.

Dieser Satz könnte Leitlinie sein.

Bauphysik & Bauchemie bis 1970-1990

- Ölkrise → politischer Druck auf Energieeinsparung.
- Einführung der **Wärmeschutzverordnungen** (WSchV 1977, 1982, 1995).
- Luftdichtheit und Dämmung intensiviert → neue bauphysikalische Herausforderungen:

- Schimmelprobleme
- Feuchteschäden

- Stagnation

- Bauchemie er

Formaldehydbelastung in oesterreichischen Wohnungen. Kurzbericht.
Hanappi, Gerhard (Mitarbeiter); Heindl, Walter (Mitarbeiter); Knoetig, Gertraud (Mitarbeiter); Scheidl, Kurt (Mitarbeiter); Terschak, Susanne (Mitarbeiter); Wogroily, Ernst (Mitarbeiter); Panzhauser, Erich; Fail, Alfred; Ertl, Herbert; **Bednar**, Helmut
Deutsch
Zeitschriftenartikel
1986

Formaldehydbelastung in oesterreichischen Wohnungen. Schlussbericht. (Formaldehyde pollution in Austrian dwellings. Final report.)
Hanappi, Gerhard (Mitarbeiter); Heindl, Walter (Mitarbeiter); Knoetig, Gertraud (Mitarbeiter); Scheidl, Kurt (Mitarbeiter); Terschak, Susanne (Mitarbeiter); Wogroily, Ernst (Mitarbeiter); Panzhauser, Erich; Fail, Alfred; Ertl, Herbert; **Bednar**, Helmut
Deutsch
Buch; Forschungsbericht
1987

Bauphysik & Bauchemie bis 1970-1990

- Ölkrise → politischer Druck auf Energie
- Einführung der **Wärmeschutzverordnung**
- Luftdichtheit und Dämmung intensiviert werden:
 - Schimmelp Probleme
 - Feuchteschäden
 - Stagnierende Raumluft bei dichter Bauweise
- Bauchemie entwickelt Low-VOC-Produkte

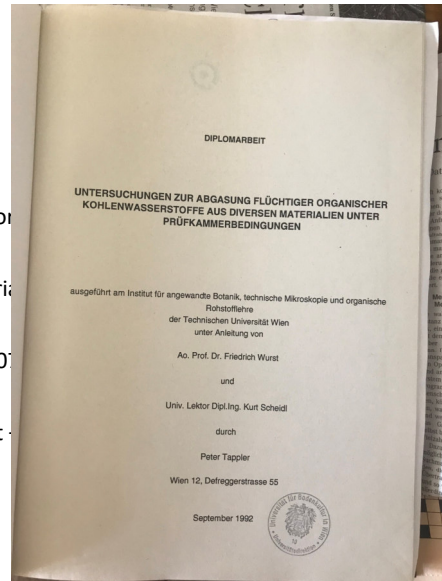


Bauphysik & Bauchemie bis 1990-2010

- Debatte um "Sick Building Syndrome".
- Forschung zur **Innenraumluftqualität (IAQ)**, VOCs, Formaldehyd.
- Erste Umwelt-Labels und Emissionsklassen für Materialien.
- Nachhaltigkeitszertifizierungen entstehen (DGNB 2007, LEED 1998).
- Bauphysik wird integrativ: Energieeffizienz + Komfort + Hygiene.

Bauphysik & Bauchemie bis 1990-2010

- Debatte um "Sick Building Syndrome".
- Forschung zur **Innenraumluftqualität (IAQ)**, VOCs, Formaldehyd
- Erste Umwelt-Labels und Emissionsklassen für Materialien
- Nachhaltigkeitszertifizierungen entstehen (DGNB 2000)
- Bauphysik wird integrativ: Energieeffizienz + Komfort



Bauphysik & Bauchemie bis 2010-2024

- Fokus auf **Gesundheit, Wohlbefinden und Performance** der Nutzer.
- WELL Building Standard (2014) als Durchbruch für gesundheitsorientiertes Bauen.
- Sensorik, Monitoring, Smart Buildings.
- Bauchemie: emissionsarme Materialien, feuchteregulierende Baustoffe.
- EPBD rückt IAQ und Behaglichkeit in den Fokus



Bauphysik & Bauchemie bis 2010-2024

- Fokus auf **Gesundheit, Wohlbefinden und Performance** der Nutzer.
- WELL Building Standard (2014) als Durchbruch für gesundheitsorientiertes Bauen.
- Sensorik, Monitoring, Smart Buildings.
- Bauchemie: emissionsarme Baustoffe, feuchteregulierende Baustoffe.
- EPBD rückt IAQ und Behaglichkeit in den Fokus.



Nach Vortrag Elisabeth Oberzaucher

Sie hat es nicht gerochen – dass davonlaufen das einzig sichere gewesen ist.

Mein Vater hat sie – meiner Meinung nach – ich bin kein Arzt ... - gerettet.

Welche Botschaft steht in der EPBD 2024?

The Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) was first published in 2002 and has been revised several times since then. The latest revision is a part of the EU's "Green Deal" strategy which was published in 2019. The main goal of the strategy is to reduce greenhouse gas emissions by 55% until 2030 and reach climate neutrality by 2050.

<https://www.edf-feeph.org/publications/toolkit-energy-performance-of-buildings-directive-recast-2024-1275/>

Welche Botschaft steht in der EPBD 2024?

The Energy Performance of Buildings Directive published in 2002 and has been revised several times. The latest revision is a part of the EU's "Fit for 55" strategy which was published in 2019. The main strategy is to reduce greenhouse gas emissions

Botschaft 1:

2050.

ES GIBT SOGAR SCHON EN ISOs auf deren Basis man mit einer ganzheitlichen Simulation Innenluftqualität, Innenraumqualität und Energieeffizienz planen kann.

Das kann man wirklich die kostenoptimale Lösung über den Lebenszyklus finden !!!!!

DE

ABL L vom 8.5.2024

ANHANG I

Gemeinsamer allgemeiner Rahmen für die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
(gemäß Artikel 4)

1. Die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes wird anhand des berechneten oder erfassten Energieverbrauchs bestimmt und spiegelt den typischen Energieverbrauch für Raumheizung, Raumkühlung, Warmwasserbereitung für den häuslichen Gebrauch, Lüftung, eingebaute Beleuchtung und andere gebäudetechnische Systeme wider. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass der typische Energieverbrauch die tatsächlichen Betriebsbedingungen für jede relevante Typologie abbildet und das typische Verbraucherverhalten widerspiegelt. Der typische Energieverbrauch und das typische Verbraucherverhalten beruhen, soweit möglich, auf verfügbaren nationalen Statistiken, Bauvorschriften und den erfassten Daten.

Wird die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden auf der Grundlage des erfassten Energieverbrauchs berechnet, muss es anhand der Berechnungsmethode möglich sein, den Einfluss des Verhaltens der Bewohner und der klimatischen Verhältnisse vor Ort zu ermitteln, der im Ergebnis der Berechnung jedoch nicht zu berücksichtigen ist. Der für die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zu verwendende erfasste Energieverbrauch muss mindestens monatlich abgelesen werden, und es muss zwischen verschiedenen Energieträgern unterschieden werden.

Die Mitgliedstaaten können den erfassten Energieverbrauch unter typischen Betriebsbedingungen verwenden, um die Richtigkeit des berechneten Energieverbrauchs zu überprüfen und einen Vergleich zwischen der berechneten und der tatsächlichen Gesamtenergieeffizienz zu ermöglichen. Der für die Zwecke der Überprüfung und des Vergleichs erfasste Energieverbrauch kann auf monatlichen Ablesungen beruhen.

Die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes wird zum Zwecke der Erstellung von Ausweisen über die Gesamtenergieeffizienz und der Einhaltung der Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz durch einen numerischen Indikator für den Primärenergieverbrauch pro Bezugsflächeneinheit und Jahr in kWh/(m²·a) ausgedrückt. Die für die Bestimmung der Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes angewandte Methode muss transparent und offen für Innovationen sein.

Die Mitgliedstaaten beschreiben ihre nationale Berechnungsmethode gemäß Anhang A der wesentlichen Europäischen Normen über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, nämlich (EN ISO 52000-1, (EN ISO 52003-1, (EN ISO 52010-1, (EN ISO 52016-1, (EN ISO 52018-1, (EN ISO 52120-1, EN 16798-1 und EN 17423 oder der sie ersetzenden Dokumente. Diese Bestimmung stellt keine rechtliche Kodifizierung der genannten Normen dar.

Die Mitgliedstaaten treffen die erforderlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass in Fällen, in denen Gebäude über Fernwärme- oder Fernkältesysteme versorgt werden, die Vorteile einer solchen Versorgung, insbesondere der Anteil der erneuerbaren Energie, in der Berechnungsmethode anhand einzelner zertifizierter oder anerkannter Primärenergiefaktoren anerkannt und berücksichtigt werden.

2. Der Energiebedarf und der Energieverbrauch für Raumheizung, Raumkühlung, Warmwasserbereitung für den häuslichen Gebrauch, Lüftung, Beleuchtung und andere gebäudetechnische Systeme sind unter Verwendung monatlicher, stündlicher oder unterstündlicher Berechnungsintervalle zu berechnen, um sich ändernde Bedingungen zu berücksichtigen, die sich erheblich auf den Betrieb und die Leistung des Systems und die Innenraumbedingungen auswirken, und die von den Mitgliedstaaten auf nationaler oder regionaler Ebene festgelegten Niveaus in Bezug auf Gesundheit, Raumluftqualität, einschließlich Komfort, zu optimieren.

Welche Botschaft steht in der EPBD 2024?

The Energy Performance of Buildings Directive (published in 2002 and has been revised several times. The latest revision is a part of the EU's "Fit for 55" strategy which was published in 2019. The main strategy is to reduce greenhouse gas emissions

Botschaft 2:

2050.

Die Zähler sind mittlerweile intelligent !!

DE

ABL L vom 8.5.2024

ANHANG IV

Gemeinsamer allgemeiner Rahmen für die Bewertung der Intelligenzfähigkeit von Gebäuden

1. Die Kommission legt die Definition des Intelligenzfähigkeitsindikators sowie eine Methode zu seiner Berechnung fest, um die Fähigkeiten eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils, den Betrieb an den Bedarf der Bewohner und des Netzes anzupassen und seine Gesamtenergieeffizienz und -leistung zu verbessern, einschätzen zu können.

Der Intelligenzfähigkeitsindikator umfasst Merkmale für erhöhte Energieeinsparungen, Benchmarks und Flexibilität sowie verbesserte Funktionen und Fähigkeiten, die auf stärker vernetzte und intelligente Geräte zurückzuführen sind.

Bei der Methode werden unter anderem folgende Ausstattungsmerkmale berücksichtigt: intelligente Zähler, Systeme für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung, selbstregulierende Einrichtungen für die Regulierung der Raumlufttemperatur, eingebaute Haushaltsgeräte, Ladepunkte für Elektrofahrzeuge, Energiespeicherung und detaillierte Funktionen und Interoperabilität dieser Merkmale sowie positive Auswirkungen auf das Raumklima, die Gesamtenergieeffizienz, das Leistungsniveau und die gewonnene Flexibilität.

2. Die Methode stützt sich auf die folgenden Hauptmerkmale des Gebäudes und des gebäudetechnischen Systems:

Welche Botschaft steht in der EPBD 2024?

The Energy Performance of Buildings Directive (published in 2002 and has been revised several times. The latest revision is a part of the EU's "Green Deal" strategy which was published in 2019. The main strategy is to reduce greenhouse gas emissions by 2050.

Botschaft 2:

Es gibt digitale Zwillinge die durch Simulationen Menschen helfen die gebaute Umwelt zu beherrschen!

Erkennt Ausfälle früher
Sichern den effizienten Betrieb

DE

ABl. L vom 8.5.2024

ANHANG IV

Gemeinsamer allgemeiner Rahmen für die Bewertung der Intelligenzfähigkeit von Gebäuden

1. Die Kommission legt die Definition des Intelligenzfähigkeitsindikators sowie eine Methode zu seiner Berechnung fest, um die Fähigkeiten eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils, den Betrieb an den Bedarf der Bewohner und des Netzes anzupassen und seine Gesamtenergieeffizienz und -leistung zu verbessern, einschätzen zu können.

Der Intelligenzfähigkeitsindikator umfasst Merkmale für erhöhte Energieeinsparungen, Benchmarks und Flexibilität sowie verbesserte Funktionen und Fähigkeiten, die auf stärker vernetzte und intelligente Geräte zurückzuführen sind.

Bei der Methode werden Ausstattungsmerkmale wie die etwaige Existenz eines digitalen Gebäudewillings berücksichtigt.

Bei der Methode werden unter anderem folgende Ausstattungsmerkmale berücksichtigt: intelligente Zähler, Systeme für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung, selbstregulierende Einrichtungen für die Regulierung der Raumlufttemperatur, eingebaute Haushaltsgeräte, Ladepunkte für Elektrofahrzeuge, Energiespeicherung und detaillierte Funktionen und Interoperabilität dieser Merkmale sowie positive Auswirkungen auf das Raumklima, die Gesamtenergieeffizienz, das Leistungsniveau und die gewonnene Flexibilität.

2. Die Methode stützt sich auf die folgenden Hauptmerkmale des Gebäudes und des gebäudetechnischen Systems:

Welche Botschaft steht in der EPBD 2024?

The Energy Performance of Buildings Directive (published in 2002 and has been revised several times. The latest revision is a part of the EU's "Green Deal" strategy which was published in 2019. The main strategy is to reduce greenhouse gas emissions by 2050 and reach net-zero emissions by 2050.

Botschaft 3:

Alles ist in SOLL, Bitte, Bitte formuliert.....

Ich höre:

Wir wissen das Wissen kommt nicht schnell genug in der Praxis an.

Liebe Nationalstaaten verwendet was ihr habt und strebt nach dem besseren.

Vorteil:

Parallels lösen eines Problems kann Fehler erkennbar machen

3 Computer steuern Flugzeuge

Wenn die Lösungen nicht gleich sind – Warnung an Pilot*in

und die Lösung von zweien wird verwendet bis Pilot*in übernimmt

AW: Stromverbrauch Lüftungsanlagen Renovierung MFH

Helmut Schöberl <helmut.schoeberl@schoeberlpool.at>
An: Bednar, Thomas
20251030173841176.pdf
15.10.25

folgende die monitoringergebnisse der projekte die ich erwähnt habe

mariahilferstrasse wohnbau sanierung
zentrale Lüftungsanlage 3.000 m³/h
Lüftung 0,38 kWh/m³
siehe beiliegenden scan 20251030173841176

kundmannsgasse bärogebäude sanierung
zentrale Lüftungsanlage ca. 22.000 m³
Lüftung LU2 0,13 kWh/m³
Lüftung LU3 0,09 kWh/m³
siehe beiliegenden scan 20251030180746964

ybbstrasse wohnbau dachgeschossausbau
Lüftungsgerät Focus F 200 200 m³/h
von heute ein Jahr zurück
514 kWh (der 3-jährsschnitt der letzten drei Jahre von heute zurück ist 501 kWh)
200 m³/h
ergibt 0,29 kWh/m³

von den drei anderen wie kauergasse habe ich leider keine ergebnisse, aber das Lüftungs-
Lüftungsgeräte in der ybbstrasse), wenn die kauergasse wichtig ist, kannst du den strom-

Von: Bednar, Thomas <thomas.bednar@tawen.at>
Gesendet: Montag, 27. Oktober 2025 11:44

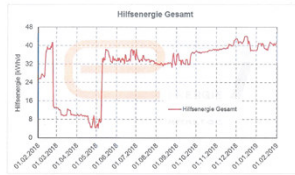


Abbildung 31 Hilfsenergieverbrauch pro Tag

Es ist ersichtlich, dass die Lüftungsanlage im Zeitraum vom 24.02.2018 bis 09.05.2019 nicht in Betrieb war. Der Tagesverbrauch in diesem Zeitraum liegt bei durchschnittlich rund 9,4 kWh pro Tag, im Zeitraum bis Ende Januar 2019 hingegen bei über 36 kWh pro Tag. Daraus lässt sich ein Verbrauch für die Lüftungsanlage von knapp 27 kWh/m³, bzw. knapp 10.000 kWh pro Jahr ableiten¹⁾.

4.2.4 Wasserverbrauch

Zur Ermittlung des Kaltwasserverbrauchs wurden die beiden analogen Zähler kontinuierlich abgelesen. Daraus ergibt sich ein Kaltwasserverbrauch von insgesamt 2.470 m³ 710 m³ (29 %) davon wurden für die Warmwasserbereitung verwendet. Aus dieser Menge kann ein erwarteter Bedarf von rund 45.500 kWh hochgerechnet werden²⁾, was wiederum einem Nutzstellenbedarf von 15,9 kWh/m²³⁾ entspricht, welcher sich in etwa mit dem Benchmark der ÖNORM B 8110-5:2015⁴⁾ deckt.

4.2.5 Gasverbrauch

Zur Ermittlung des Gasverbrauchs wurde der analoge Zähler kontinuierlich abgelesen. Aus den aufgezeichneten Zählerständen ergibt sich ein Gasverbrauch von insgesamt 20.800 m³. Aus dieser Menge kann ein Energieinhalt von rund 210.100 kWh⁵⁾ hochgerechnet werden.

¹⁾ Auslastungs-Volumenstrom: 3.000 m³/h; spezifische Ventilatorleistung lt. Typenblatt 0,459 Wh/m³
bei Normumformung:
 $710.000 \text{ kg} \cdot 1,153 \text{ Wh/kg} \cdot 65 \text{ K} \cdot 1/1000 \text{ kWh/K} = 45.415 \text{ kWh}$
²⁾ Banger auf 0,328 m³ für Wohnnutzung
³⁾ ÖNORM B8110-5:2011-05-01, Wärmeschutz im Hochbau Teil 5 Klimamodell und Nutzungsprofile
⁴⁾ Energieinhalt 10,1 kWh pro m³
35

eben ist, ich habe das pichlerlüftungsgerät in der ybbstrasse mir auch mal raugerechnet (es gibt zwei
omverbrauch inkl Lüftungsanlage

Wohn-Küche	Strom: 4,5 kWh
Wohn-Schlaf	Strom: 0,2 kWh
Wohn-Bad	Strom: 0,2 kWh
Lüftungsgerät 1 (Strom: 20,0 kWh)	Lüftungsgerät 1 (Strom: 20,0 kWh)
Lüftungsgerät 2 (Strom: 10,0 kWh)	Lüftungsgerät 2 (Strom: 10,0 kWh)
Lüftungsgerät 3 (Strom: 12,0 kWh)	Lüftungsgerät 3 (Strom: 12,0 kWh)
Lüftungsgerät 4 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 4 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 5 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 5 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 6 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 6 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 7 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 7 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 8 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 8 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 9 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 9 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 10 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 10 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 11 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 11 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 12 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 12 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 13 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 13 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 14 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 14 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 15 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 15 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 16 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 16 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 17 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 17 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 18 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 18 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 19 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 19 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 20 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 20 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 21 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 21 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 22 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 22 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 23 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 23 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 24 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 24 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 25 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 25 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 26 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 26 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 27 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 27 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 28 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 28 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 29 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 29 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 30 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 30 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 31 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 31 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 32 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 32 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 33 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 33 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 34 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 34 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 35 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 35 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 36 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 36 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 37 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 37 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 38 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 38 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 39 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 39 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 40 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 40 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 41 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 41 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 42 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 42 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 43 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 43 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 44 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 44 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 45 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 45 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 46 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 46 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 47 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 47 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 48 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 48 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 49 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 49 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 50 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 50 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 51 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 51 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 52 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 52 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 53 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 53 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 54 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 54 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 55 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 55 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 56 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 56 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 57 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 57 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 58 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 58 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 59 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 59 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 60 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 60 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 61 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 61 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 62 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 62 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 63 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 63 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 64 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 64 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 65 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 65 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 66 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 66 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 67 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 67 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 68 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 68 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 69 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 69 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 70 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 70 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 71 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 71 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 72 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 72 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 73 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 73 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 74 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 74 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 75 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 75 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 76 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 76 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 77 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 77 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 78 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 78 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 79 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 79 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 80 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 80 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 81 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 81 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 82 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 82 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 83 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 83 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 84 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 84 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 85 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 85 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 86 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 86 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 87 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 87 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 88 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 88 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 89 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 89 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 90 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 90 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 91 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 91 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 92 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 92 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 93 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 93 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 94 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 94 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 95 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 95 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 96 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 96 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 97 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 97 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 98 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 98 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 99 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 99 (Strom: 8,0 kWh)
Lüftungsgerät 100 (Strom: 8,0 kWh)	Lüftungsgerät 100 (Strom: 8,0 kWh)

Messzeitraum: 01.02.2020 - 31.03.2021

Konsequenzen für Planung, UMBAU, Abbruch, Neubau und Betrieb ?

Bestand

Planung

UMBAU, Abbruch, Neubau

Betrieb

Konsequenzen für Planung, UMBAU, Abbruch, Neubau und Betrieb ?

Bestand



Min. Rat. Dipl. Ing. O. Vodička
Bundesministerium für Bauten und Technik, Sektion "Staatlicher Hochbau"

Planung

Es liegt daher beim Bauherrn, beim Planer, beim Ausführenden, aber auch beim künftigen Nutzer, im Zuge einer Bauplanung, eine Optimierung aller für den Bau maßgeblichen Aspekte herbeizuführen. Vor- und Nachteile sind dabei gegeneinander abzuwägen, Sicherheit und Gesundheit werden ein spezielles Gewicht haben müssen. Erkannte negative Auswirkungen werden man zu klären und zu beseitigen haben, wobei der Forschung und Aufklärung besondere Bedeutung zukommen wird. Der einzelne Bauschaffende wird sich aber laufend über den letzten Stand der Entwicklung zu informieren haben, um der Umsetzung neuer Erkenntnisse zum Wohl des Einzelnen und der Allgemeinheit möglichst rasch zum Durchbruch zu verhelfen. Vor allem aber wird vom einzelnen Entscheidungsträger mehr übergeordnetes Wissen, Einfühlungsvermögen und Handeln bezüglich der Zusammenhänge der Einzelaspekte in dieser komplexen Materie verlangt werden müssen.

UMBAU, Abbruch, Neub

Betrieb



Bauphysik/Bauchemie HEUTE Serienfehler vermeiden

Ein großes Problem entsteht

wenn der Schaden länger braucht bis er sichtbar wird

und die Behebung sehr teuer wird.

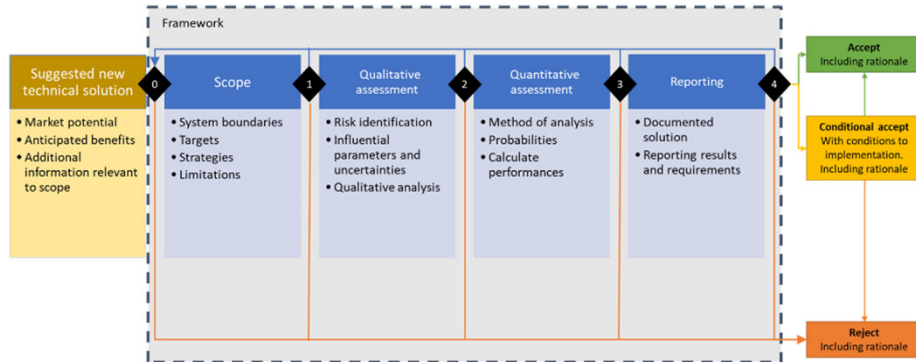
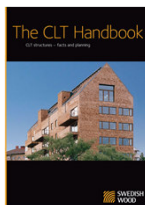


Figure 1. Workflow, adapted from IEA Annex 55 [21]. Steps in framework can be iterated as work proceeds. Suggested toll gates are 0: decision to initiate assessment; 1: decision to accept scope; 2: decision to proceed with assessment; 3: decision to proceed with assessment, and 4: decision to proceed to implementation. Each tollgate corresponds to a steering group decision to proceed, revise, or to not proceed.

Svensson Tengberg, C., Hagetoft, C. (2021).
Risk assessment framework to avoid serial failure for new technical solutions applied to the construction of a clt structure resilient to climate.
Buildings, 11(6). <http://dx.doi.org/10.3390/buildings11060247>



2019

10.3 Protecting the structure during construction

The anchors should normally should be pre-tensioned to a certain extent to compensate for the long-term deformations that occur over the course of construction. The anchors are usually fixed story by story as the structural frame is built up. As the building is raised up and more and more material is fixed in place, the anchors can lose their tension due to vertical sliding. Once all the stories are in place, it is therefore essential to check that the anchors are under tension and not loose. If the anchors are loose, they must be tightened up.

Rise safety and sound issues create certain demands in the assembly phase, particularly in multi-story buildings, which require high acoustic and fire safety standards. Once again, it is important that the construction documents are followed carefully.

10.3 Protecting the structure during construction

The benefits of working under the cover of a full temporary shelter are clear, but some cases require such protection more than others, depending on the nature of the building and the construction involved. Depending on the production stage and degree of prefabrication, there are different ways to achieve a minimum level of construction process that takes account of the quality requirements demanded by the client and the authorities in the most cost-effective way. If a building has a high degree of prefabrication and sensitive details, a full temporary shelter is the best alternative overall. On another project with a low degree of prefabrication, a simpler shelter or even use of tarpaulins may be preferable for financial reasons.

Building without weather protection
If the CLT frame is erected without weather protection, the structure must be temporarily protected with tarpaulins or some other temporary rain cover. This method is best suited to CLT that is built without any form of cladding, as this allows any drying to occur. It also requires good planning concerning drainage, protection of end-grain wood, methods for drying out damp surfaces and follow-up in the form of inspection, storage and other decontamination.

of the building comprises both floor structures and load-bearing walls in CLT, the walls should be assembled as quickly as possible. This can be achieved by erecting the walls in a single or two-lift in roof until the next floor structure is in place. The top edge of the CLT walls must be protected particularly carefully, since end-grain wood will otherwise be exposed to moisture. In some cases, the finished roof can be used to provide temporary shelter, lifting it off and on. This is mainly applicable if the building is not too large or tall. A construction crane will also usually have to be on site to make this a cost-effective method. The exception is a single-family house, where a hoist will usually suffice. Bear in mind that the roof must be temporarily anchored down to avoid the risk of it blowing off.

Building with weather protection
There are various different systems for weather protection that cover the façade and roof, depending on the situation.

- **Weather protection on façade scaffolding**
Weather protection is achieved by attaching plastic sheeting to the outside of the scaffolding, which is anchored to the structural frame of the building. This solution is suitable for frames with a

This falls outside the Swedish Work Environment Authority's definition of weather protection, but it is still widely used. The sheeting creates considerable windage and it is critical to fully check that the scaffolding is properly anchored in place. When designing fixing points, account must be taken of how the sheeting is attached to the scaffolding. A common method is to attach the sheeting using straps that are designed to give way under a certain load.

- **Fixed or wheeled temporary roofing**
Fixed temporary roofing usually comprises aluminum lattice beams stabilised with struts. The dimensions and load-bearing capacity are crucial in determining how the solution works under wind and snow loads. The frame is covered with PVC sheeting or alternatively with plastic or metal panels.
A wheeled temporary roof is similar to the fixed version, but can be moved on wheels that run on tracks or rails. The weather protection can be split up into sections that can be fully or partly unrolled along the same rails, or that sit on parallel rails, with the sections overlapping one another. The fact that the sections can be moved means they can be erected on site (this solution is discussed in the following).

- **Climbing weather protection.** Climbing weather protection is based on mast structures that follow the building upwards, story by story. Climbing weather protection can include suspended working platforms, and also an internal overhead crane to transport materials from the gable ends, replacing the need for an external crane. This type of

10.3.2 Controls and monitoring

Buildings must be designed so that moisture does not cause damage, odours or microbial growth that might affect health and hygiene. This is a responsibility that the developer and the property owner have towards those who use the building, under Sweden's Building Regulations (BBR). To meet this requirement, it is important to control regular moisture controls on delivered and assembled construction products. This is usually taken care of by the contractor in the

The on-site inspections should be preceded by a minimum-proofing proposal that states what needs to be checked and what moisture levels may be considered acceptable. This proposal should then be submitted to the person responsible for the inspections, and to

10.3 Protecting the structure during construction



The GJ Handbook 171

Svensson Tengberg, C., Hagetoft, C. (2021).
Risk assessment framework to avoid serial failure for new technical solutions applied to the construction of a cft structure resilient to climate.
Buildings, 11(6). <http://dx.doi.org/10.3390/buildings11060247>

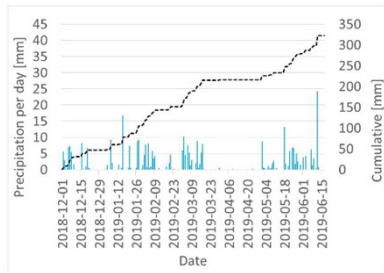
**Moisture safety in CLT construction without weather protection –
Case studies, literature review and interviews**Lars Olsson¹¹RISE Research Institutes of Sweden, Division Build Environment, Building Technology, Sweden

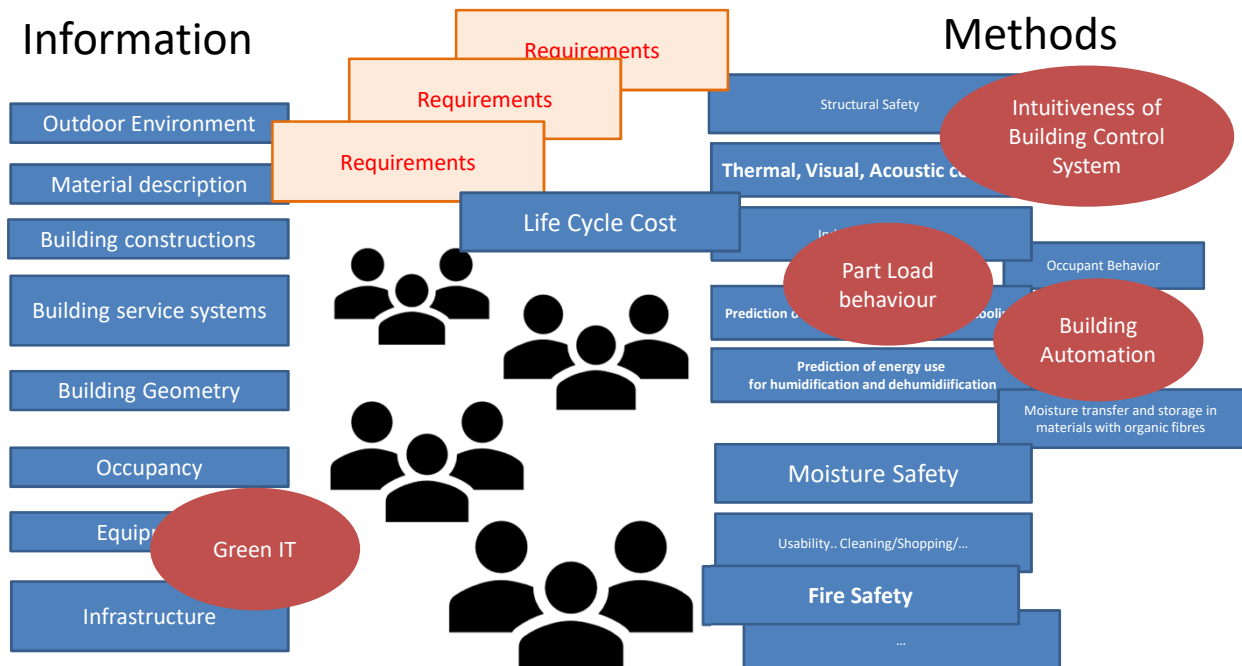
Fig. 7. Precipitation in mm rain per day and cumulative in mm rain during construction stage in central Sweden.

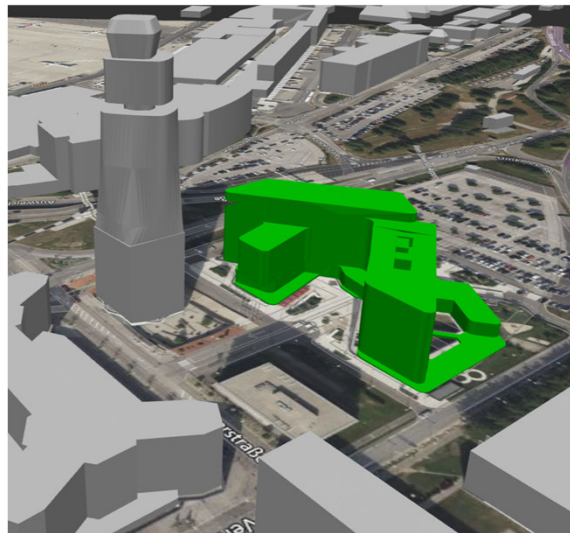
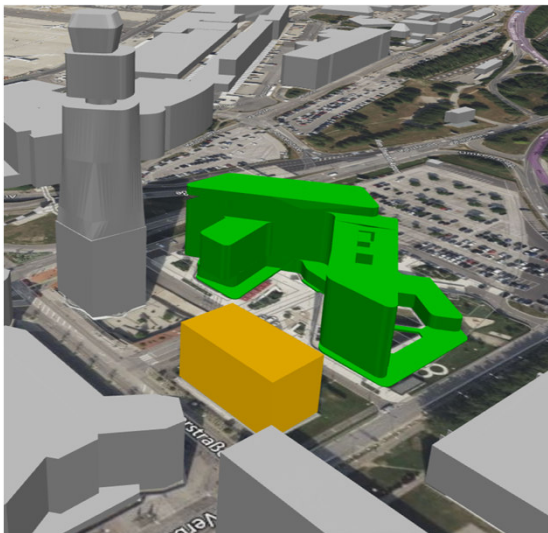


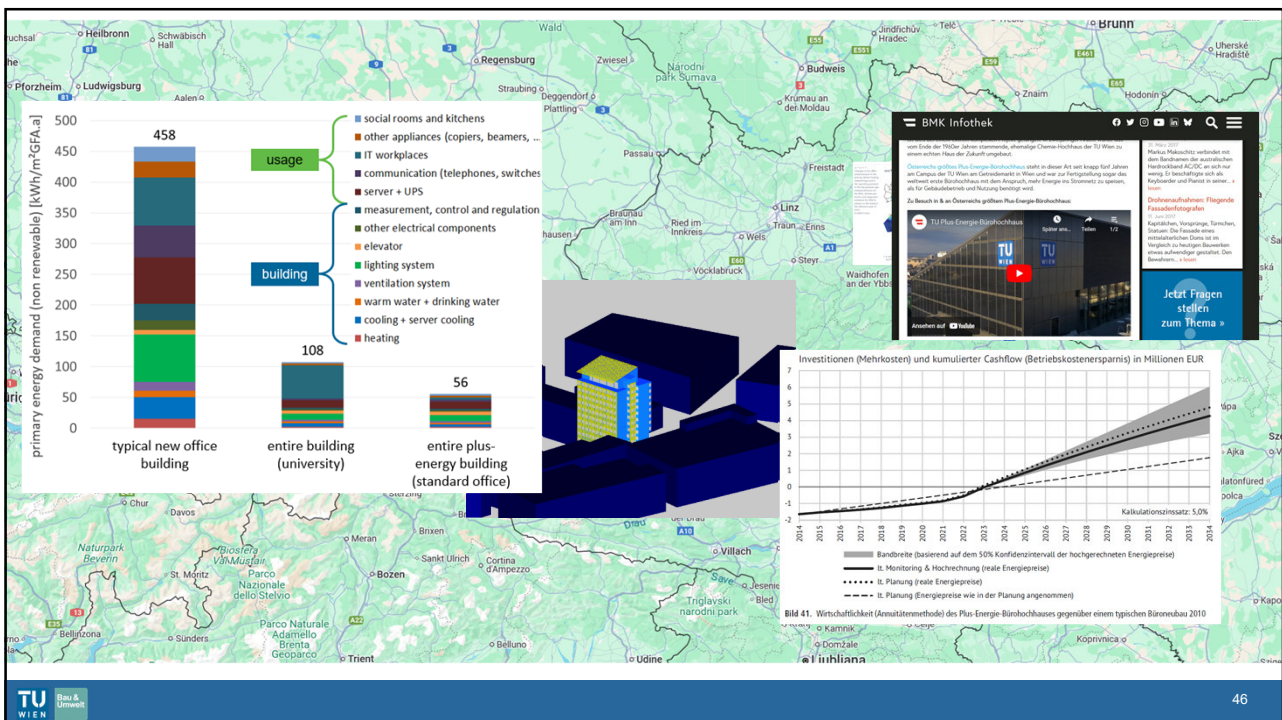
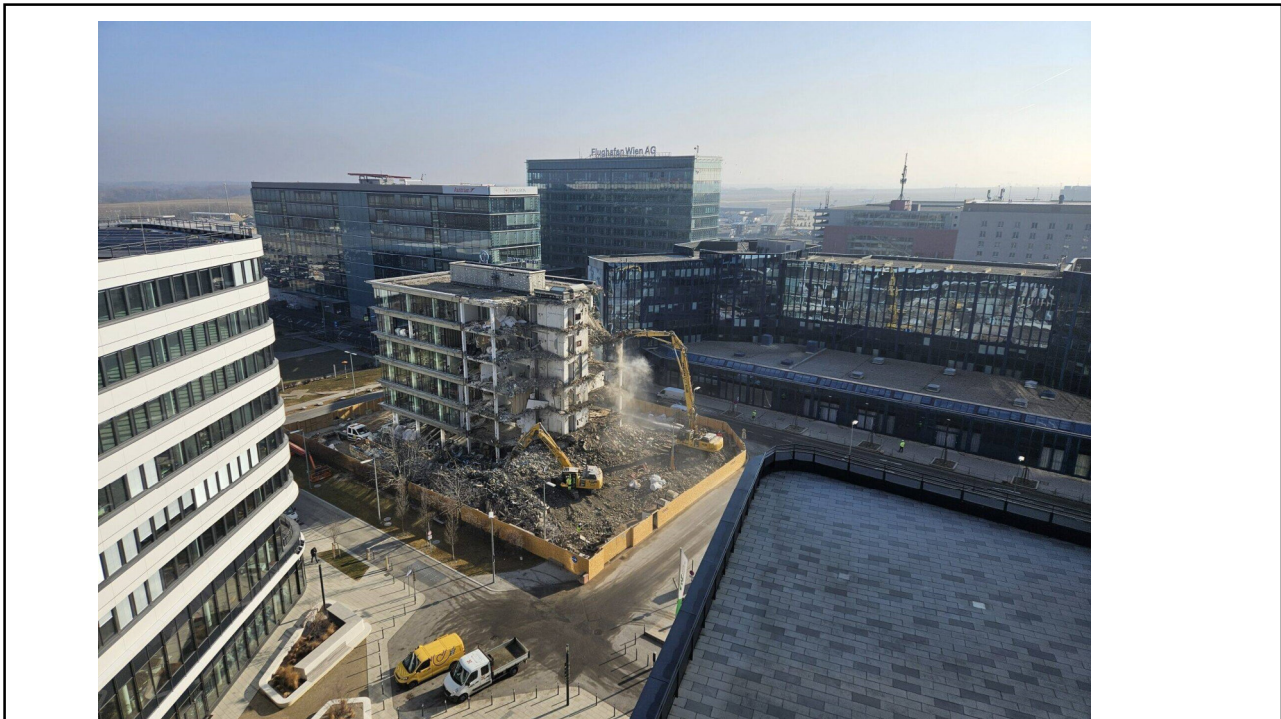
Fig. 5. On several occasions, water pooled on the floor structure. Precipitation ran down primarily from the above floor structures.

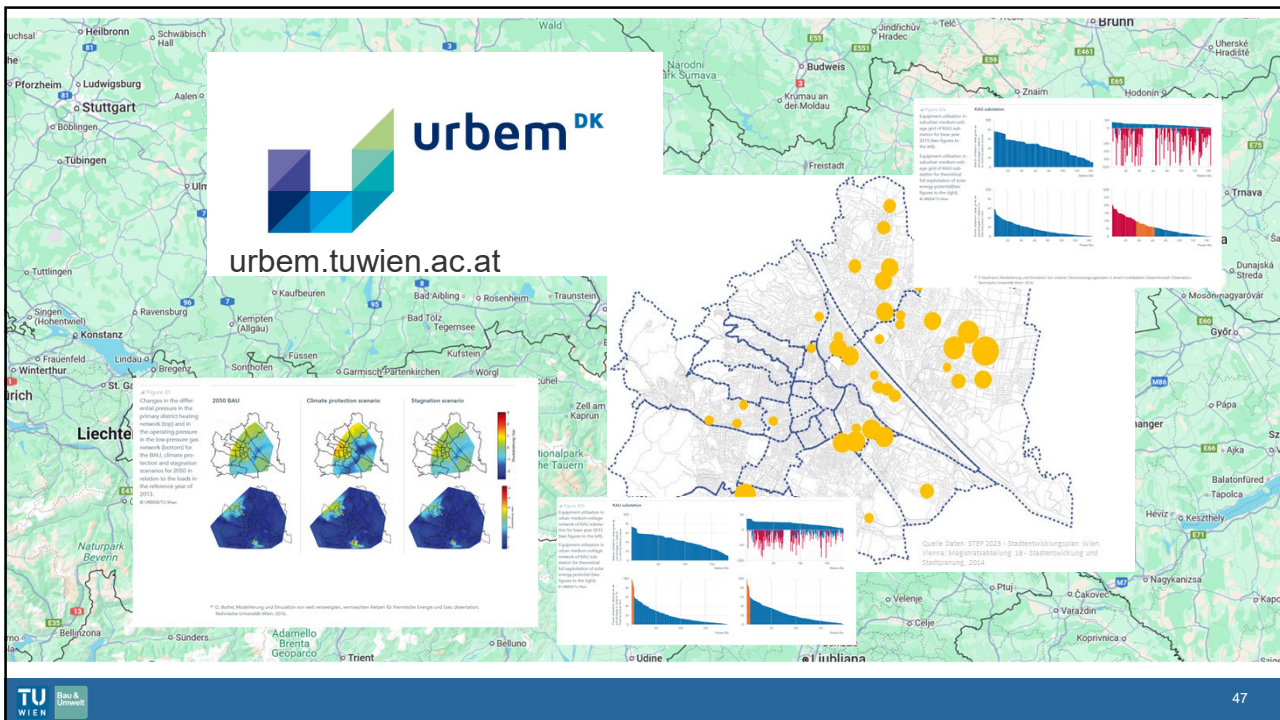


Fig. 8. Sample taken from the top side of the floor structure (CLT) under the sound and vibration pads and inner walls (CLT). The surfaces have been stained primarily by discoloured water.

Information







Bau & Umwelt

Fakultät für
BAU- UND UMWELTINGENIEURWESEN
FACULTY OF
CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Die unsichtbare Bremse wie eine neue Art der digitalen Planung den Klimaschutz beschleunigen kann

Datenbasierte Prognosen
Praxisbeispiel Bruck/Leitha
Auflösung von aktuell existierenden Datensilos

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Bednar

Real Lab Smart and Resilient Cities (Im Aufbau)

Technische Universität Wien
Karlsplatz 13
1040 Wien

Die Stadt ist auf das Land angewiesen
Stadt denken heißt immer auch Land denken
Ganzheitliches Denken ist gefragt

<https://www.tuwien.at/tu-wien/futurefit>

Örtliche Raumplanung

Verkehrssystemplanung

Verkehrswissenschaften

future.lab

Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften

Energiesysteme und Elektrische Antriebe

Werkstofftechnologie, Bauphysik und Bauökologie

Energietechnik und Thermodynamik

Computer Engineering – Automation Systems

Integrale Gebäudetechnik

Stochastik und Wirtschaftsmathematik

Information Systems Engineering

Telecommunications SecInt-Secure and Intelligent Human-Centric Digital Technologies

Integrale Planung und Industriebau

Gebäude und Technik

TU WIEN Bau & Umwelt

49

Digital Findet Stadt

FÖRDERGEBER

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

FFG

STADT der Zukunft INNOVATIONSLABOR

GESELLSCHAFTER

AIT TOMORROW TODAY

FMA

LEBENSZYKLUS BAU Planen | Bauen | Betreiben | Entsorgen

SMART CONSTRUCTION AUSTRIA

vzi VERBAND DER ZIVILTECHNIKER UND INGENIEURBEREICHE

GET INVOLVED!

office@digitalfindetstadt.at | M +43 664 418 9214

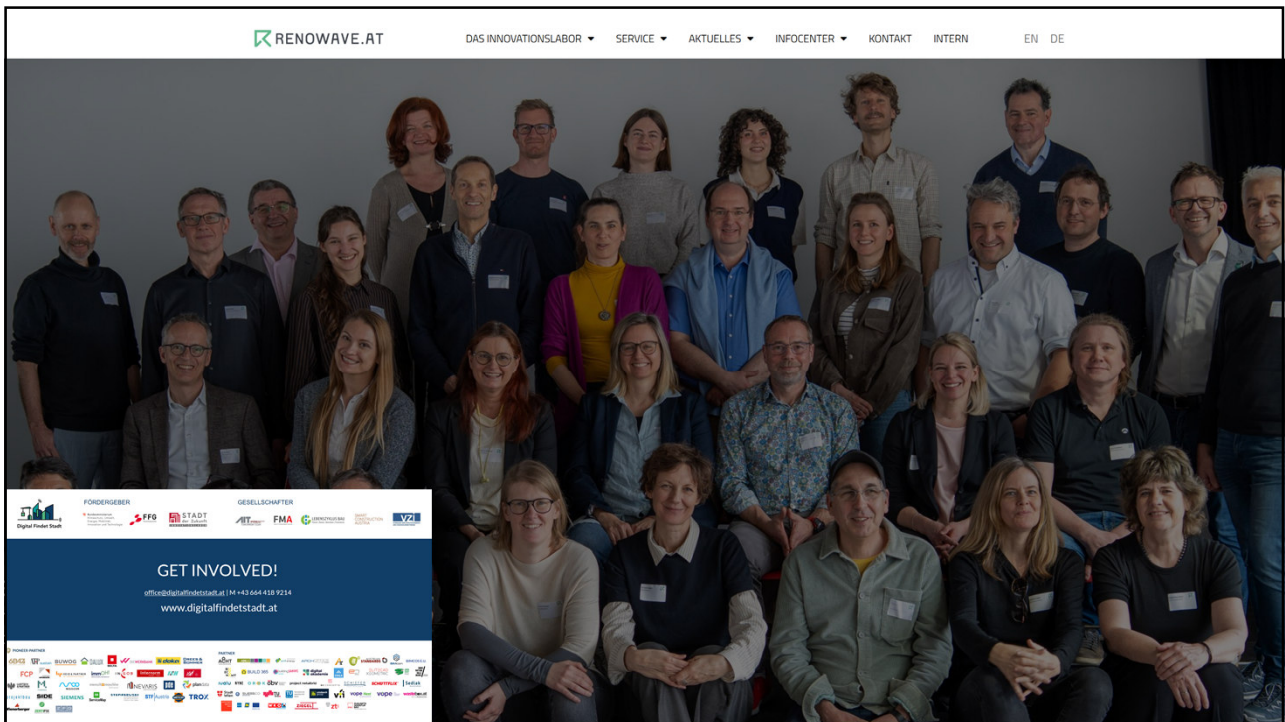
www.digitalfindetstadt.at

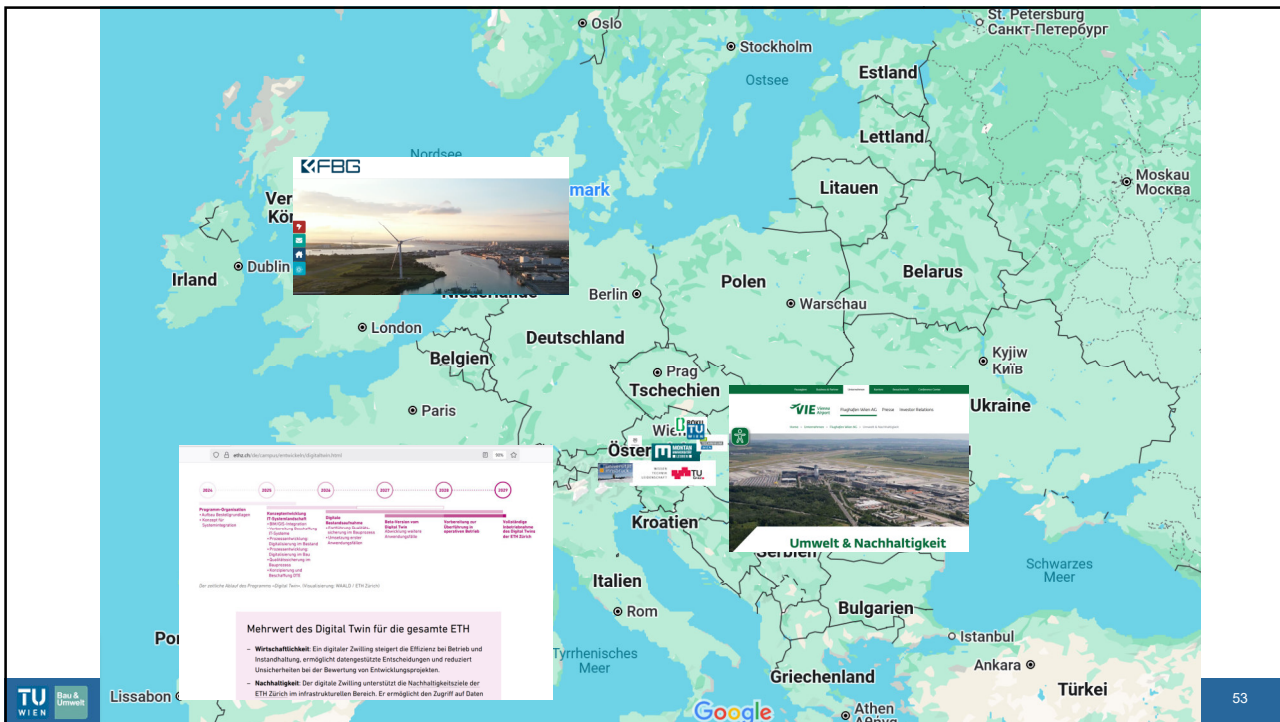
PIONEER-PARTNER

6B4Z, ATP, sustain, BUWOG, DALUX, DELTA, DIEWERKBANK, doka, DREES & SOMMER, FCP, HEID & PARTNER, immOH, INGOB, Internorm, INH, Kell, LUGITSCH & PARTNER, M, M.O.O.CON, menschenmaschine Software, NEVARIS, dde, plandata, projekibau, SIDE, SIEMENS, SM ServiceMap, STEMPKOWSKI, STF Austria, TROX, Wienerberger, ZERTIFIX, ZFG

PARTNER

ACHT, ARKO, ARCHOFFICE, AUSTRIAN STANDARDS, BIMCON, BIMCOS E.U., BUILD 365, buildingSMART, digital akademie, DREA, ELITECAD, XEOMETRIC, ERM, ERM START, FMA, IVALU, NYNE, OROK, öbv, project netWorld, RECONCEPTS, SCHIEFER, SCHOTTFLIX, Sedlak, Stadt Wien, SUSSCO, TU Graz, TU Wien, TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN, umdsch group, vfi, vope Next, vope, wastebox, ZIEGEL, ZT, ZUKUNFTS BAU





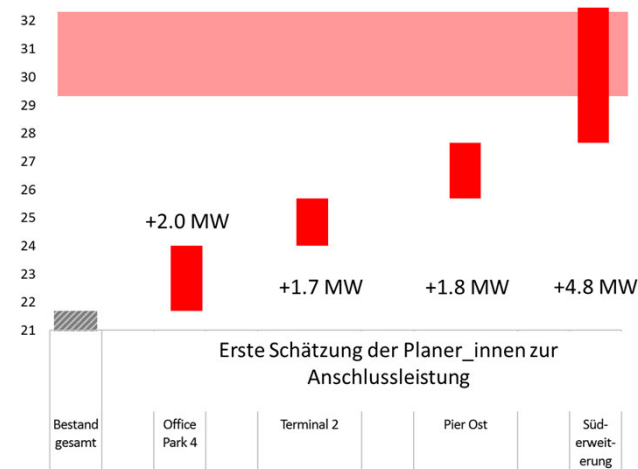
2017 - Projekt Virtuelle Flughafenstadt Wien



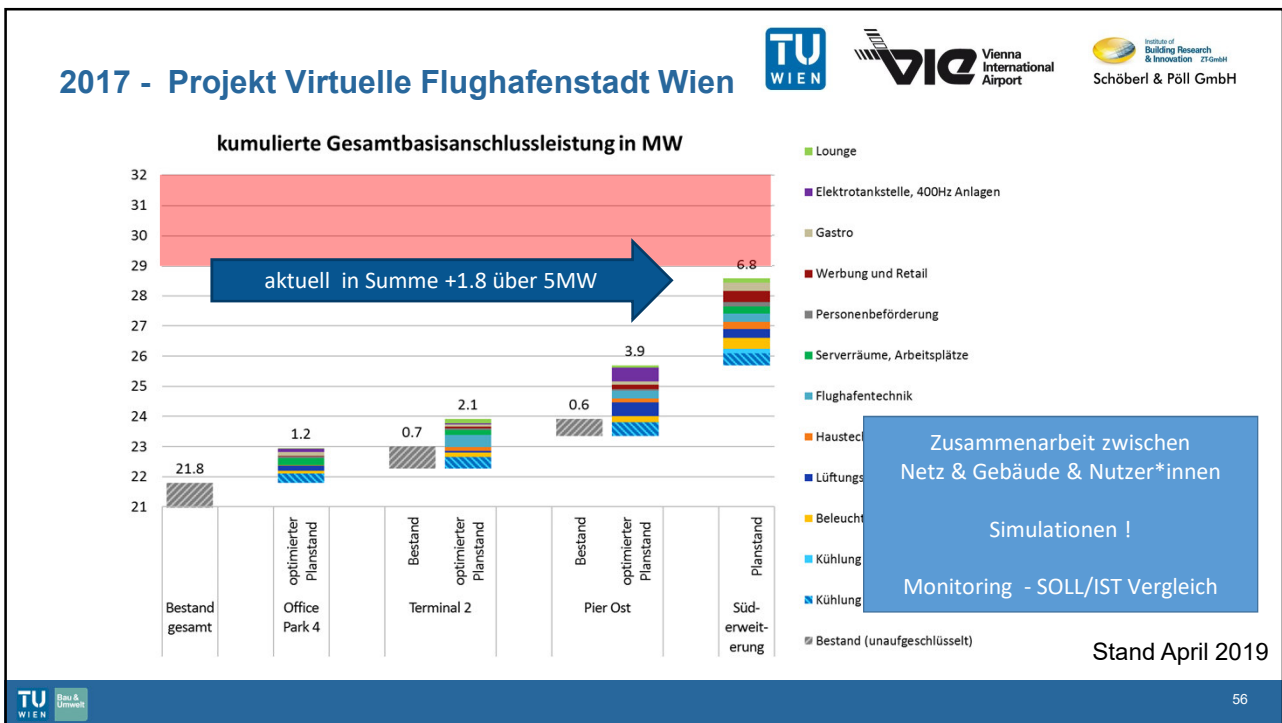
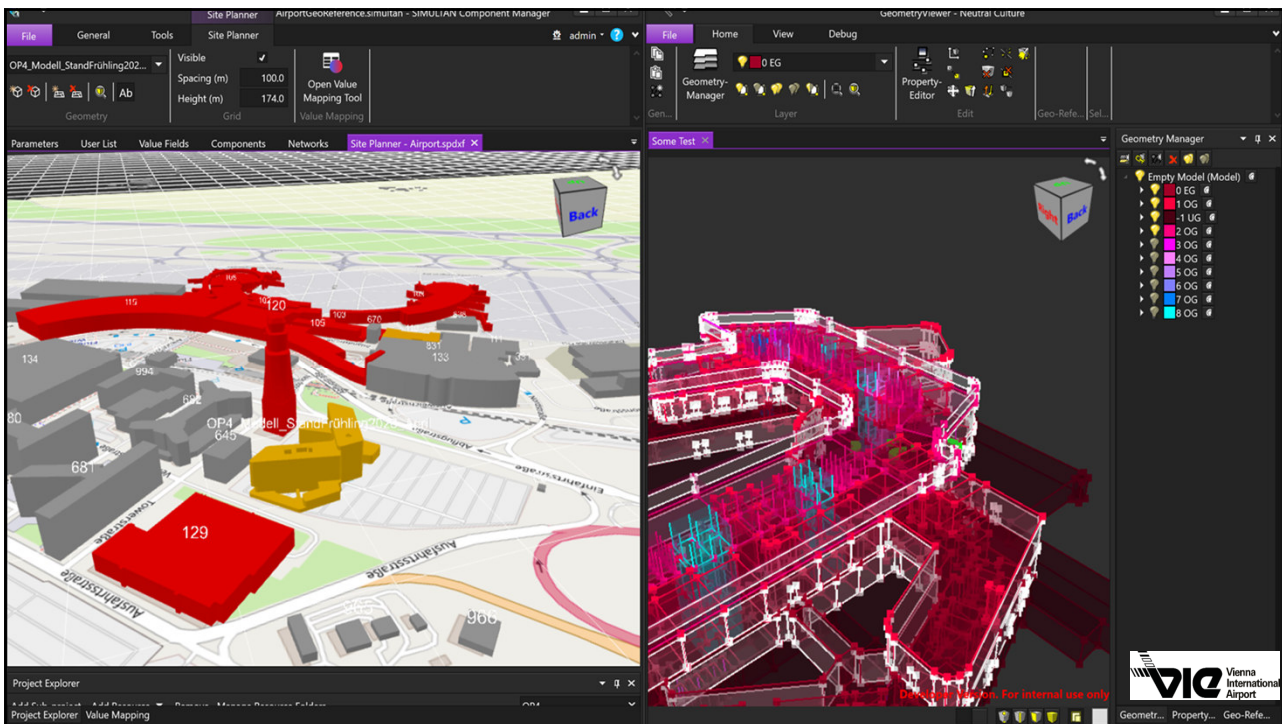
Vienna International Airport

Institute of Building Research & Innovation ZIBWTH
Schöberl & Pöll GmbH

Leistung in MW



Stand 2017





NOTFALL – USER INTERFACE

Für Lehre, Normung, Regelwerke

Für Ziviltechniker*innen damit sie ihre Pläne 30 Jahre später wieder öffnen können

GOLD-GOLD OPEN SOURCE

Für Wissenschaft, Normung, Regelwerke

Als Validierungsbasis für Produkte von Unternehmen

Holistisches Meta-Datenmodell

Damit Datenmodelle nachhaltig synchron gehalten werden können

Damit im Notfall die Daten verfügbar bleiben

Damit Menschen sich in Gruppen auf ihre Arbeit konzentrieren können

Damit im Hintergrund State-of- Art Informatik hilft die Daten synchron zu halten

Damit Softwareentwickler*innen es leicht haben sich an bestehende Öko-Systeme anzukoppeln

Danke! Fragen? Feedback?

Die Stadt ist auf das Land angewiesen
Stadt denken heißt immer auch Land denken
Ganzheitliches Denken ist gefragt

<https://www.tuwien.at/tu-wien/futurefit>

Nachhaltiges Bauen braucht mehr als nur Technik

– es braucht auch den Mut, unsere digitale Planungswelt gemeinsam radikal neu zu denken.

Univ.Prof. DI Dr. Thomas Bednar

Aufbaukoordinator

Zentrum für Smart and Resilient Cities der TU Wien



Bitte folgen Sie mir auf LinkedIn