

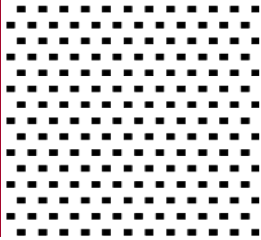


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

MAISON DE LA RÉGION GRAND EST

STRASBOURG

19.04.2018



COLLOQUE FRANCO-ALLEMAND « BÂTIMENTS PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM « ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT »





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LES PARTENAIRES





PROGRAMME

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

9:00 – 09:45 Ouverture de la manifestation

- 9:00 Accueil des participants/es**
Emargement et échanges autour d'un café
- 9:30 Message de bienvenue et ouverture de la conférence**
Christèle Willer, Vice-présidente de la région Grand Est, en charge de la transition énergétique

09:45 – 11:40 Les défis de la qualité pour les bâtiments performants

- 9:45 Les enjeux de la sinistralité dans le bâtiment vus par les assureurs français**
Anne-Lise Gillet, Responsable assurance construction Fédération Française de l'Assurance
- 10:10 L'évolution des sinistres et du coût des sinistres en Allemagne**
Ulrich Langen, Fondé de pouvoir, AIA AG - Dipl. Ing. Heike Böhmer, Directrice Institut für Bauforschung
- 10:35 Le retour d'expérience autour des bâtiments performants en France et dans la région Grand Est**
Martin Guer, chef de projet dispositif REX Bâtiments performants, AQC
- 11:00 Performance énergétique et sinistralité – un regard sur les éléments constructifs**
Dr. Diana Wiedemann, Grundmann + Wiedemann Architekten, Chambre des architectes du Bade-Wurtemberg
- 11:25 Discussion et échange avec le public**

11:40 – 12:30 La conception des bâtiments performants

- 11:40 Le rôle des artisans dans la performance des bâtiments passifs en France et en Allemagne**
Manon Kern, Kern Architecte, Cluster Région Architecture
- 12:05 Toits non-ventilés : comment éviter les conséquences fâcheuses lors d'une isolation complète ?**
Dipl.-Ing. Erik Fischer, Kurz und Fischer GmbH, Chambre des ingénieurs du Bade-Wurtemberg

14:00 – 14:50 La conception des bâtiments performants

- 14:00 Photovoltaïque : état des lieux des pathologies en France**
Françoise Sonntag, experte, SARETEC
- 14:25 Les désordres de conception et la mise en œuvre des pompes à chaleur en Allemagne**
Dipl. Ing. Heike Böhmer, Directrice, Institut für Bauforschung, e.V.

14:50 – 15:30 Le fonctionnement des bâtiments performants

- 14:50 La prise en main des bâtiments par les usagers**
Albane Gaspard, Service des bâtiments, ADEME
- 15:10 Bâtiments performants: retours d'expérience des projets soutenus par l'Agence de l'énergie allemande**
Sonja Leidner, experte sénior bâtiments performants, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

15:30 – 16:30 Table ronde et clôture

- 15:30 Comment valoriser les retours d'expérience pour améliorer la qualité de construction ?**
Philippe Estingoy, Directeur général de l'AQC
Bruno Flochon, chef de service transition énergétique de la région Grand Est
Dr. Ing. Dirk Gust, Ministère de l'environnement de Rhénanie-Palatinat, Service Performance énergétique
Emmanuel Acchiardi, Sous-Directeur de la qualité et du développement durable dans la construction, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire et Ministère de la Cohésion des Territoires
Petra Alten, Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature, de la Construction et de Sécurité nucléaire
- 16:30 Discours de clôture**
Représentant du Préfet de Région Grand Est

PROGRAMM

9:00 – 09:45 Eröffnung der Veranstaltung

- 9:00 Empfang der Teilnehmer/innen**
Registrierung und Networking-Kaffee
- 9:30 Begrüßung und Eröffnungsrede**
Christèle Willer, Vize-Präsidentin des Regionalrates Grand Est

09:45 – 11:40 Herausforderungen für die Bauqualität in energieeffizienten Gebäuden

- 09:45 Die Bedeutung von Bauschäden aus Sicht der französischen Versicherungen**
Anne-Lise Gillet, Resortchefin Bauversicherung, Französischer Versicherungsverband (FFA)
- 10:10 Analyse der Entwicklung der Bauschäden und der Bauschadenskosten in Deutschland**
Ulrich Langen, Prokurist - AIA AG - Dipl. Ing. Heike Böhmer, Geschäftsführerin Institut für Bauforschung
- 10:35 Erfahrungswerte zu Schäden in energieeffizienten Gebäuden in Frankreich und in der Region Grand Est**
Martin Guer, Projektmanager Erfahrungsberichtsammlung REX Bâtiments Performants, AQC
- 11:00 Energieeffizienz und Bauschäden – ein Blick auf die Bauteilfügung**
Dr. Diana Wiedemann, Grundmann + Wiedemann Architekten, Architektenkammer Baden-Württemberg
- 11:25 Diskussion und Austausch mit dem Publikum**

11:40 – 12:30 Planung von energieeffizienten Gebäuden

- 11:40 Die Rolle der Handwerker bei der Energieeffizienz der Passivhäuser in Deutschland und Frankreich**
Manon Kern, Kern Architecte, Cluster Région Architecture
- 12:05 Schäden an unbelüfteten Dächern: Vermeidbare Folgen ambitionierter Dämmkonzepte**
Dipl.-Ing. Erik Fischer, Kurz und Fischer GmbH, Ingenieurkammer Baden-Württemberg

14:00 – 14:50 Planung von energieeffizienten Gebäuden

- 14:00 Aktueller Schadensbericht von Photovoltaik-Anlagen in Frankreich**
Françoise Sonntag, Sachverständige, SARETEC
- 14:25 Fehlerhäufigkeit bei der Planung und Ausführung von Wärmepumpen in Deutschland**
Frau Dipl. Ing. Heike Böhmer, Geschäftsführerin Institut für Bauforschung, e.V.

14:50 – 15:30 Betrieb von energieeffizienten Gebäuden

- 14:50 Nutzung der Energieeffiziente Gebäude in Frankreich**
Albane Gaspard, Abteilung Gebäude, Französische Energie Agentur (ADEME)
- 15:10 Umsetzung von Effizienzhäusern in Deutschland – Analyse und Erkenntnisse aus dena-Projekten**
Sonja Leidner, Seniorexpertin Energieeffiziente Gebäude Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

15:30 – 16:30 Podiumsdiskussion und Schlusswort

- 15:30 Wie können Schadensberichte/Erkenntnisse zur Verbesserung der Bauqualität beitragen?**
Philippe Estingoy, AQC Geschäftsführer
Bruno Flochon, Abteilungsleiter Energiewende, Région Grand Est
Dr. Ing. Dirk Gust, Umweltministerium Rheinland-Pfalz
Emmanuel Acchiardi, Vize-Direktor für Nachhaltigkeit und Bauqualität im Ministerium für Energie- und Solidaritätswende und Ministerium für territorialen Zusammenhalt
Dipl.-Ing. Architektin Petra Alten, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- 16:30 Fazit und Abschlussrede**
Vertreter des Präfekten der Region Grand Est



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

MADAME CHRISTÈLE WILLER
VICE-PRÉSIDENTE DE LA RÉGION GRAND EST

FRAU CHRISTÈLE WILLER
VIZE-PRÄSIDENTIN DES REGIONALRATES GRAND-EST



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE
« BÂTIMENTS PERFORMANTS ET QUALITÉ DE
LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND
BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018

LES ENJEUX DE LA SINISTRALITÉ DANS LE BÂTIMENT VUS PAR LES ASSUREURS FRANÇAIS



DIE PROBLEMATIK DER SCHADENQUOTE IN DER BAUWIRTSCHAFT AUS SICHT DER FRANZÖSISCHEN VERSICHERER





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



UN ENJEU FINANCIER LOURD À L'ÉQUILIBRE FRAGILE

EIN GROSSES FINANZIELLES RISIKO MIT PREKÄREM
GLEICHGEWICHT





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

UNE SINISTRALITÉ EN CONSTANTE AUGMENTATION EINE STÄNDIG STEIGENDE SCHADENQUOTE

- Une augmentation du coût qui prend le pas sur l'augmentation en nombre.

Kostensteigerung > Zunahme der Fälle

- En 8 ans, prestations payées passent de 1096 M€ en 2008 à 1664 M€ en 2016.

Anstieg der Schadenssumme von 1096 Mio. € 2008 auf 1633 Mio. im Jahr € 2016.

- Résultante due essentiellement :

Wesentliche Faktoren:

- Aux conséquences des nombreuses défaillances d'entreprise (franchises non payées, moins d'intervention en service après vente,...)

Die Folgen der zahlreichen Insolvenzen (Selbstbeteiligung nicht bezahlt, weniger Leistungen im Kundendienst, ...)

- À l'augmentation du contentieux et de sinistres graves

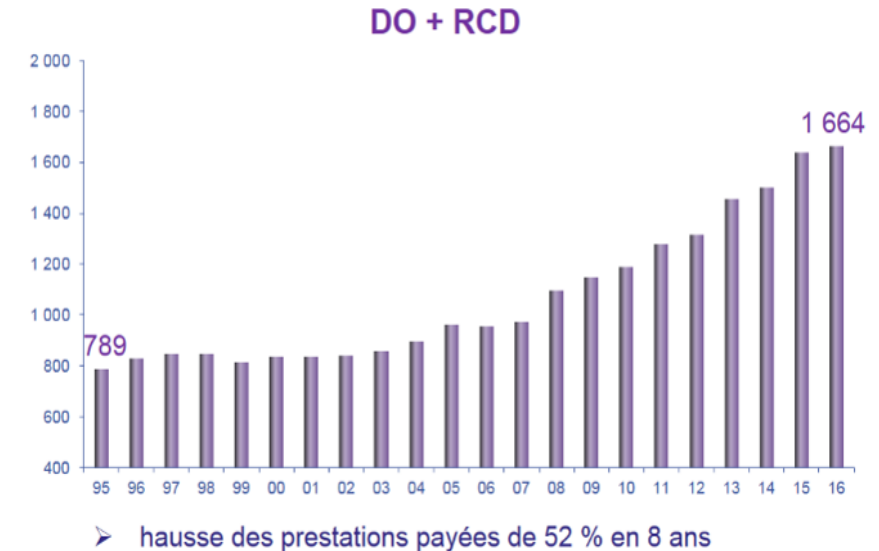
Zunahme von Streitfällen und schwerwiegenden Bauschäden

- À l'impact des évolutions des technologies, des matériaux et de la réglementation

Auswirkungen der technischen Entwicklung, der Werkstoffe und der Vorschriften

Nettoerstattungsbeitrag (Mio. €)

Sinistres payés nets de recours (M€)



MARS 2018 | 8

Anstieg der bezahlten Leistungen um 52% in 8 Jahren



DES ENCAISSEMENTS EN REcul DEPUIS 8 ANS SEIT 8 JAHREN RÜCKLÄUFIGE EINNAHMEN

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

- 1983 marque le début de la capitalisation et donc une vive concurrence entre les assureurs.

1983 beginnt die Kapitalisierung und damit eine ausgeprägte Konkurrenzsituation unter den Versicherungsunternehmen.

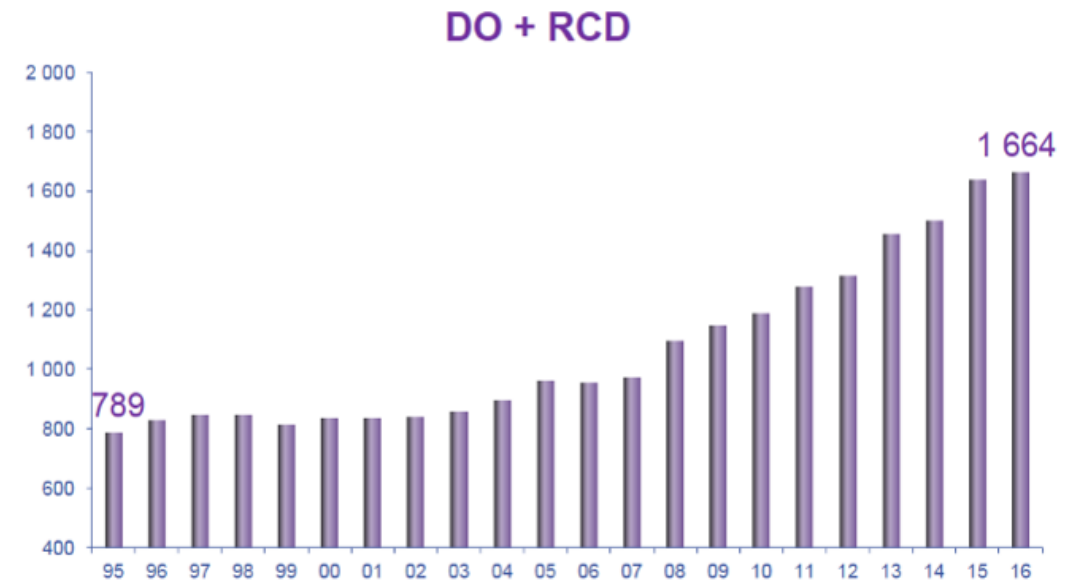
- 1995-2007 période de forte croissance économique dans le secteur de la construction en France.

1995-2007 starkes Wachstum in der Baubranche in Frankreich

- 2008 début de la crise : en 8 ans, le chiffre d'affaire a baissé de 16% passant de 2501M€ en 2008 à 2099M€ en 2016.

2008 Beginn der Krise in Frankreich: in 8 Jahren Rückgang des Umsatzes um 16% von 2501 Mio.€ auf 2099 Mio. € im Jahr 2016.

Sinistres payés nets de recours (M€)
Nettoerstattungsbetrag (Mio. €)



- hausse des prestations payées de 52 % en 8 ans
Anstieg der bezahlten Leistungen um 52% in 8 Jahren





UN PROVISIONNEMENT ADÉQUAT ESSENTIEL ZENTRALE ROLLE AUSREICHENDER RÜCKSTELLUNGEN

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

➤ Assurance décennale gérée en capitalisation

Kapitalbasierte zehnjährige Versicherung

➤ Depuis 1995, deux types de provisionnement à effectuer :

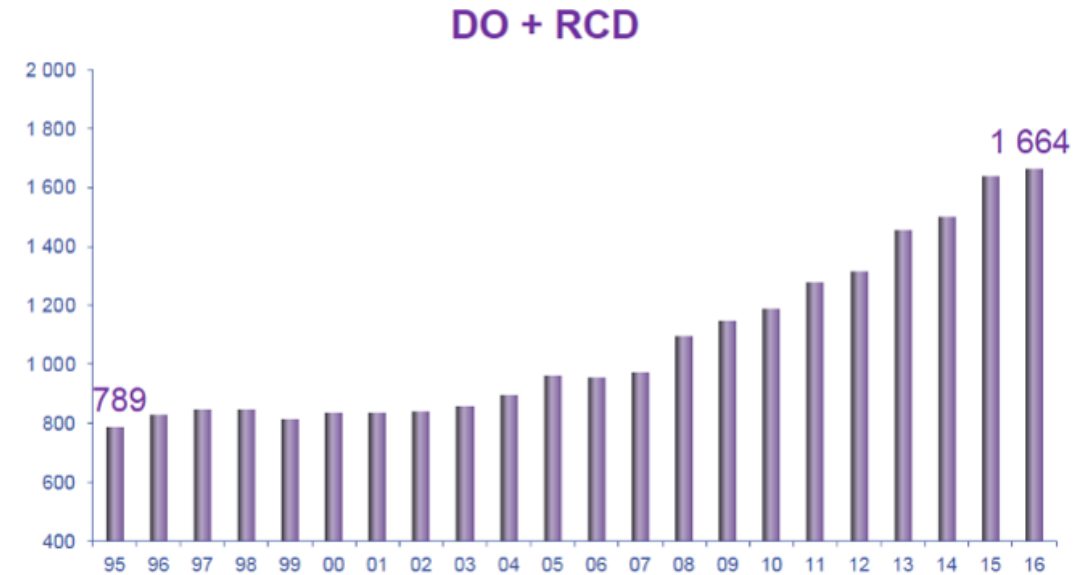
Seit 1995 gibt es zwei Rückstellungsformen:

- Les PSAP (provisions pour sinistres à payer)
PSAP (Rückstellungen für noch zu erstattende Schäden)
- Les PSNEM (provisions pour sinistres non encore manifestés)
PSNEM (Rückstellungen für noch nicht festgestellte Schadensfälle)

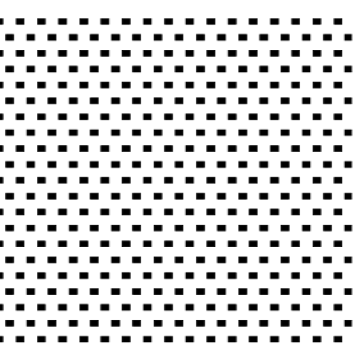
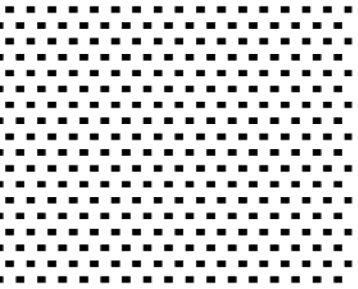
➤ D'où l'importance des placements financiers et de leur rentabilité. Or, depuis 2008, baisse des produits financiers récurrents de 53% en 2008 à 30% en 2016.

Bedeutung rentabler Finanzanlagen. Seit 2008 Rückgang des Angebots an gängigen Finanzprodukten von 53% im Jahr 2008 auf 30% im Jahr 2016

Sinistres payés nets de recours (M€)
Nettoerstattungsbetrag (Mio. €)



➤ hausse des prestations payées de 52 % en 8 ans
Anstieg der bezahlten Leistungen um 52% in 8 Jahren





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



UN ENJEU AVANT TOUT SOCIÉTAL

IN ERSTER LINIE EIN GESELLSCHAFTLICHES PROBLEM

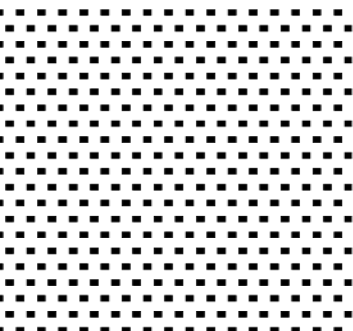
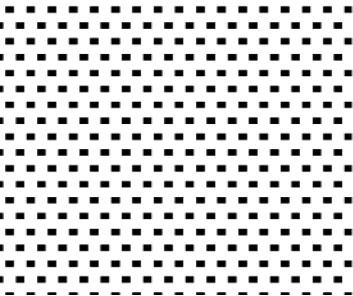




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

UN ENJEU SOCIÉTAL FORT EINE SCHWIERIGE GESELLSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNG

- Par l'origine même de la création du régime décennale « Spinetta » → affaire des chalandonnettes
 - Principe affirmé de protection du « consommateur »
 - Création d'un système d'assurance à double détention (Dommages-ouvrage/Responsabilité civile décennale)
- Par un encadrement légal des garanties et un contrôle étatique des modalités de provisionnement de cette garantie
 - Nature, montants des garanties, exclusions
 - Spécificité des PSNEM (provisions pour sinistres non encore manifestés)
- **Ausgangspunkt für die Einführung der Zehnjahresregelung „Spinetta“ → Affäre der „Chalandonnettes“**
 - **Bestätigung des « Verbraucherschutzes »**
 - **Einführung eines zweigleisigen Versicherungssystems (Schaden am Bauwerk /Gewährleistung über zehn Jahre)**
- **Für einen gesetzlichen Rahmen zur Regelung der Garantieleistung und eine staatliche Kontrolle der Rückstellungsmodalitäten für diese Gewährleistung**
 - **Art und Betrag der Garantien, Gewährleistungsausschlüsse**
 - **Besonderheit der PSNEM (Rückstellungen für noch nicht festgestellte Schadenfälle)**

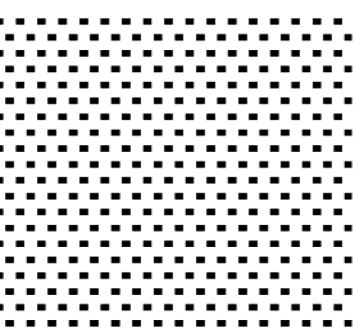
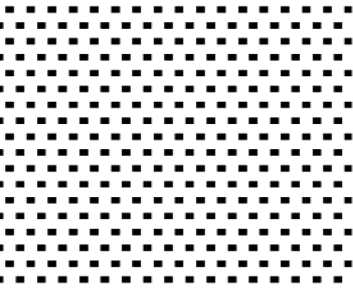




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

UN ENJEU SOCIÉTAL FORT EINE SCHWIERIGE GESELLSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNG

- Par une jurisprudence toujours plus protectrice « du plus faible » → couverture de sinistres non prévus lors de la mise en place du régime décennal
 - Jurisprudence des « techniques des travaux de bâtiment »
 - Notion d'impropriété à destination → à géométrie variable
 - Adaptable aux évolutions techniques et technologiques accompagnant l'innovation dans le bâtiment (performance énergétique, BIM, économie circulaire,...)
- Durch die gängige Praxis der Rechtsprechung, die in stärkerem Maß den „schwächsten“ schützt, → Abdeckung von Bauschäden, die bei der Einführung des Zehnjahressystems nicht vorgesehen waren.
 - Rechtsprechung zu den „technischen Aspekten von Baumaßnahmen“
 - Rechtsbegriff der „Beeinträchtigung der Nutzung für den Verwendungszweck“ → entsprechend der gängigen Praxis der Rechtsprechung
 - Übertragbar auf technische und technologische Entwicklungen als Begleiterscheinung innovativer Neuerungen in der Bauwirtschaft (Energieeffizienz, BIM, Kreislaufwirtschaft...)





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Merci de votre attention!

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Anne-Lise Gillet
Fédération Française de l'Assurance



29 rue de Miromesnil
75008 Paris

T 01 44 51 03 51
F 01 47 42 81 71

www.qualiteconstruction.com
Association loi 1901



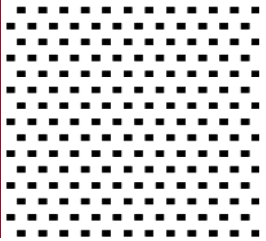


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE
« BÂTIMENTS PERFORMANTS ET QUALITÉ DE
LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND
BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018



HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE BAUQUALITÄT IN ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDEN

DÉFIS POUR LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION DANS LES BÂTIMENTS PERFORMANTS

ANALYSE DER ENTWICKLUNG DER BAUSCHÄDEN UND DER BAUSCHADENKOSTEN IN DEUTSCHLAND

UNE ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DES SINISTRES ET LES COÛTS ASSOCIÉS EN ALLEMAGNE





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Gemeinschaftsstudien:

Études collectives

Bauherren-Schutzbund e.V.

(BSB, Auftraggeber)

BSB, commanditaires d'étude

(gemeinnützige Verbraucherschutzorganisation für private Bauherren seit 1995)

Association de protection des consommateurs à but non-lucratifs spécialisés dans l'assistance aux maîtres d'ouvrage privés depuis 1995

AIA AG (Datenbasis)

AIA AG base de données

(Versicherungen für Architekten, Ingenieure, Bauherren, Datenerfassung zu Bauschäden seit 1980)

Assureurs des architectes, des ingénieurs, des maîtres d'ouvrage, saisie des données des sinistres de depuis 1980



Aktiengesellschaft



Bauherren
Schutz
Bund
e.V.



Institut für Bauforschung e.V. (Durchführung)

IFB, réalisation de l'étude

(wissenschaftliche Forschung in Planung, Bauausführung, zu Bauschäden und deren Ursachen seit 1946)

Travaux de recherche analysant la planification et la réalisation des travaux, les sinistres et leurs causes depuis 1946)

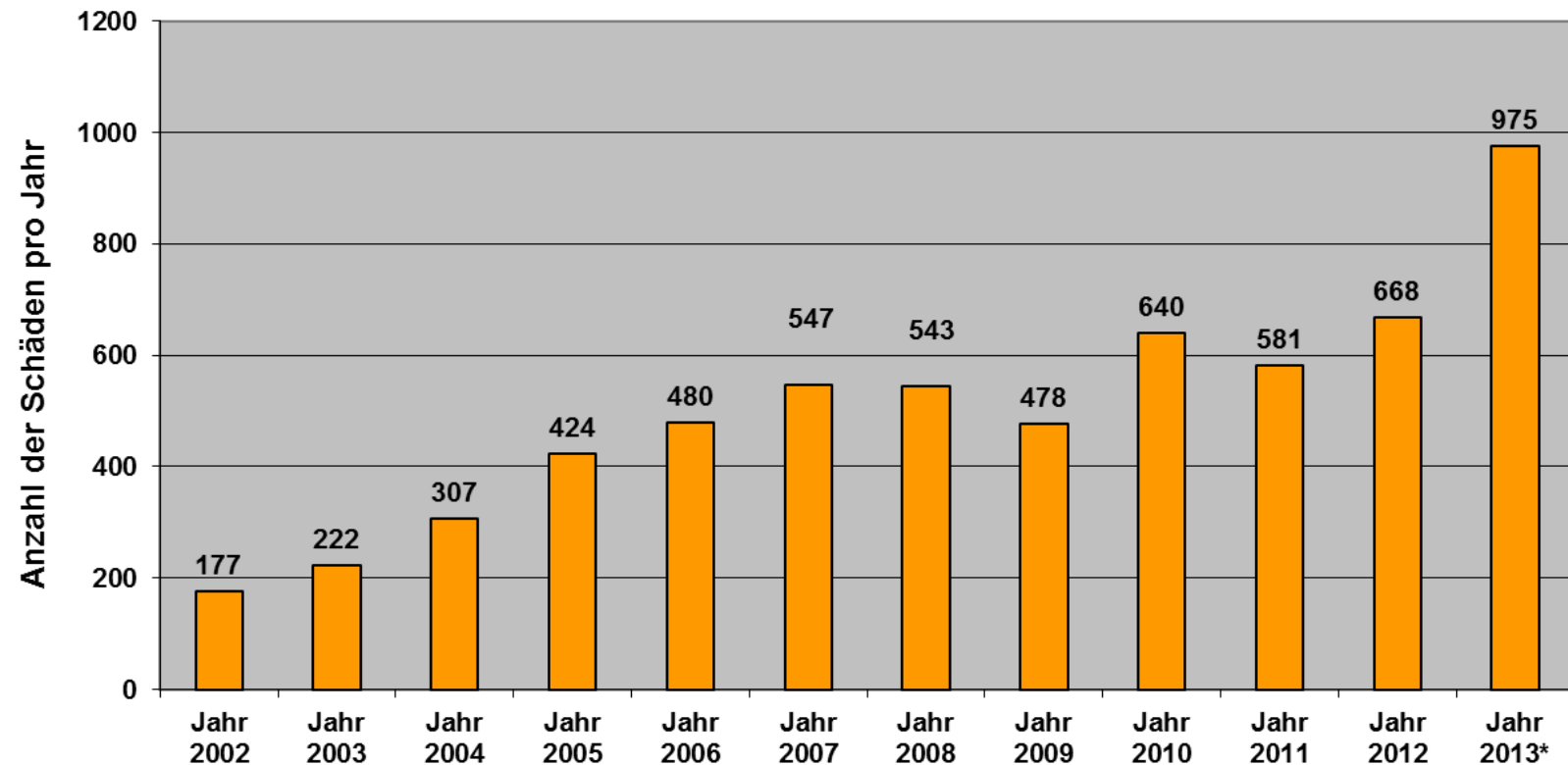




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Entwicklung der Gesamtzahl der Bauschäden von 2002 - 2013 (Hochrechnung)



Datenbasis: 4.837 Berufshaftpflichtschäden

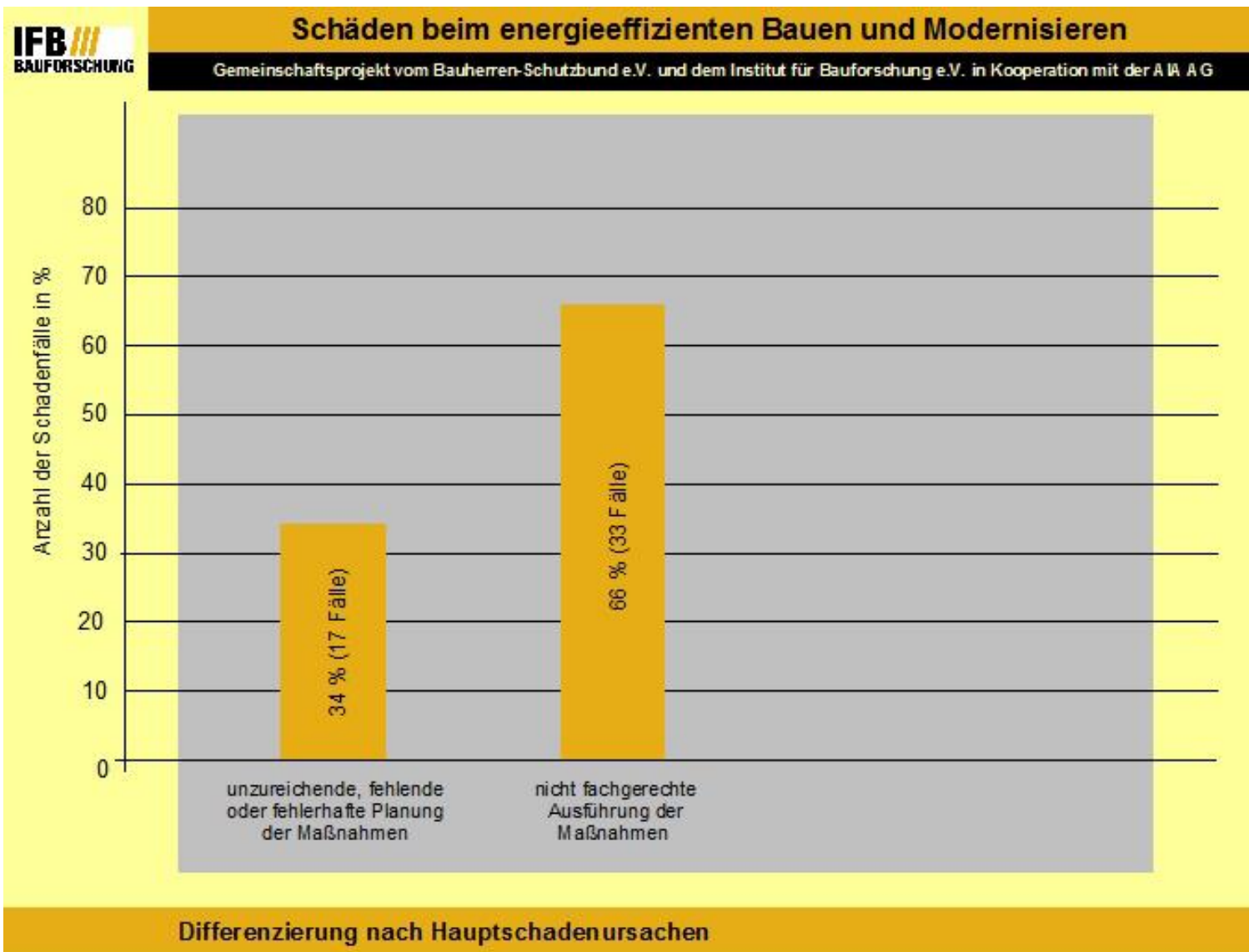
Base de données: 4 837 cas de dommages couverts par
l'assurance de responsabilité professionnelle

Zeitraum - période: 2002 - 2013

Gemeinschaftsstudie BSB, AIA und IFB: Analyse der Entwicklung der Bauschäden und der Bauschadenskosten



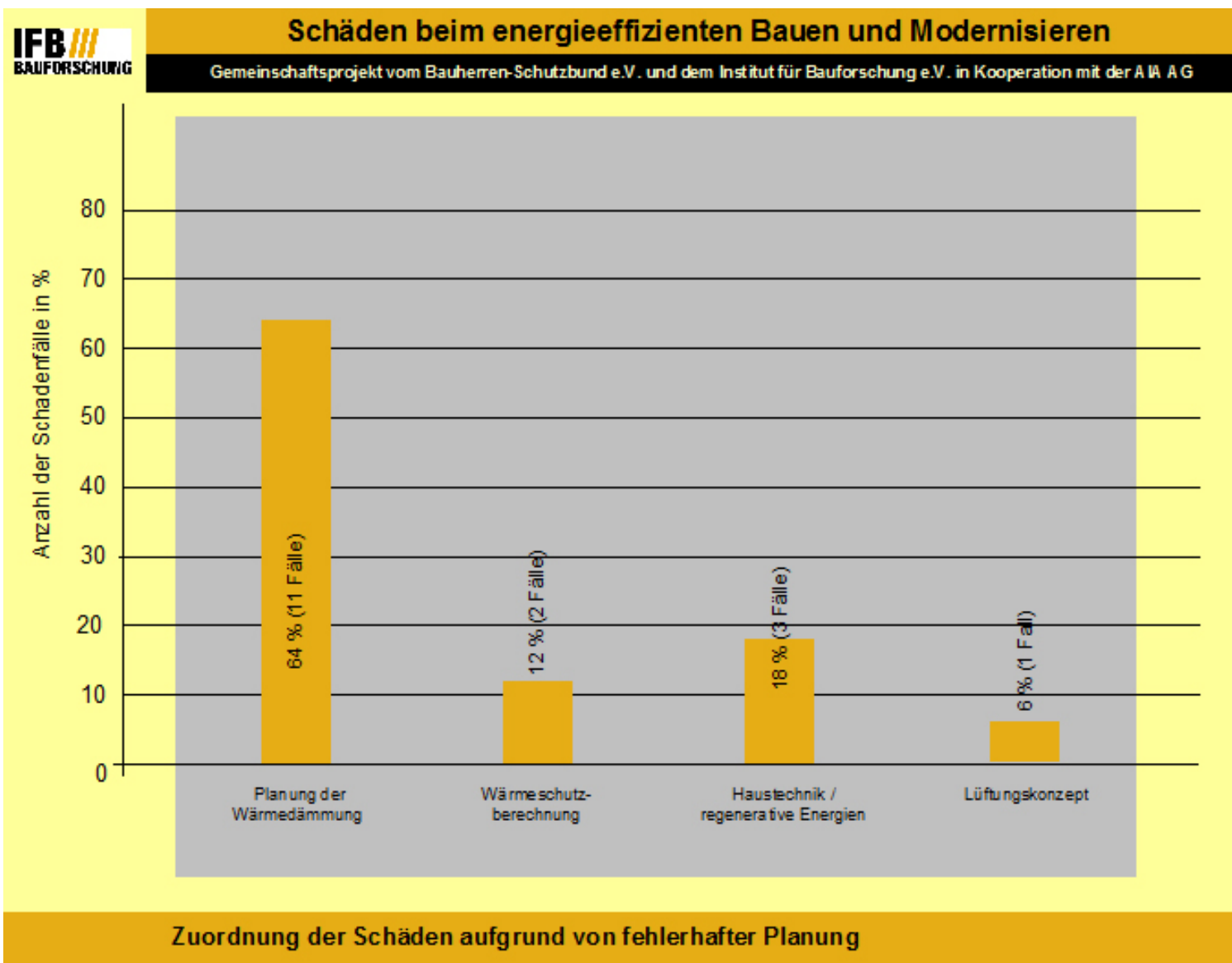
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Différenciation par causes principales de sinistres



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



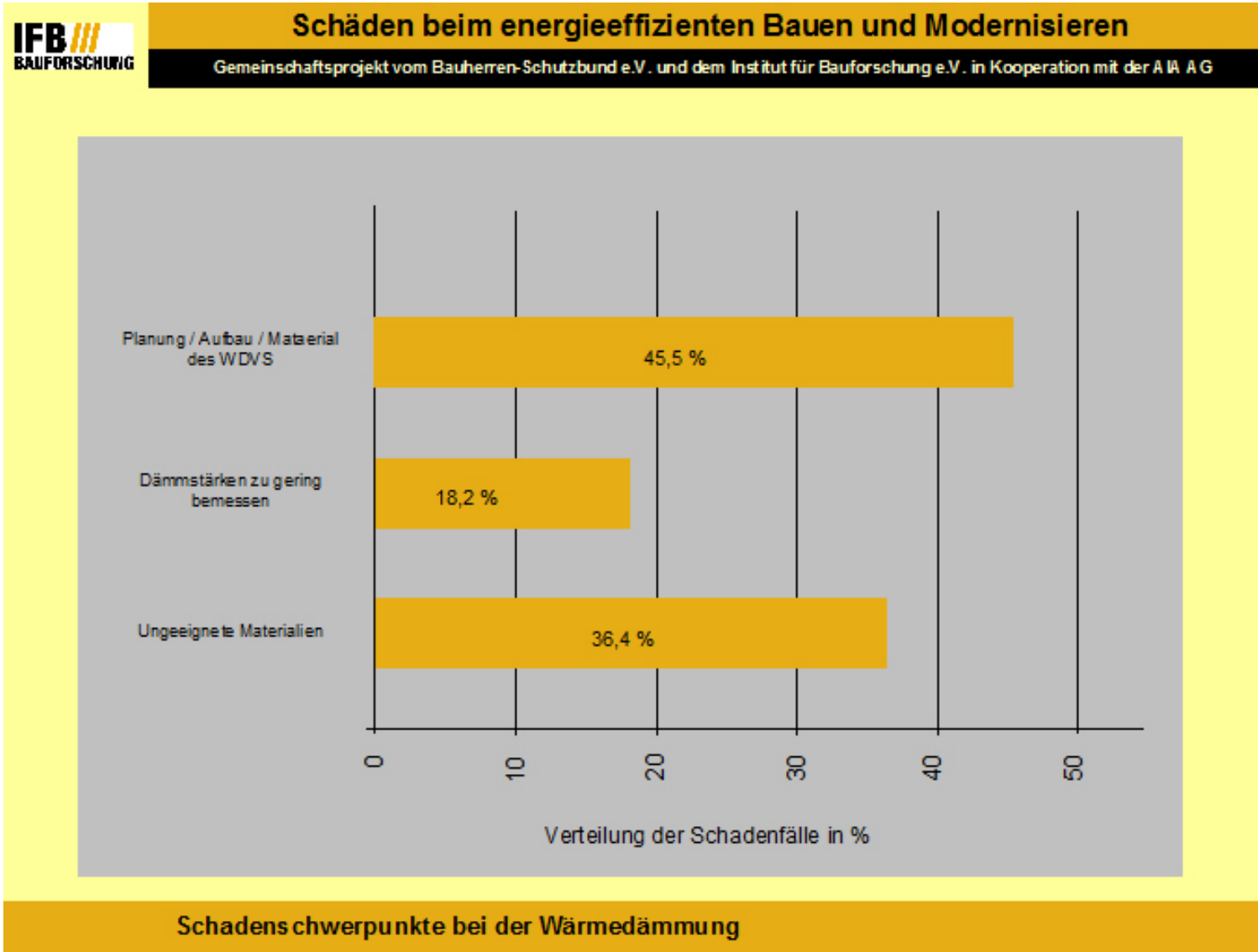
Sinistres dûs à une planification insuffisante



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Sinistres constatés lors de la construction et la rénovation thermique



Sinistres liés à l'isolation thermique

Gemeinschaftsstudie BSB und IFB: Analyse der Bauqualität



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEME

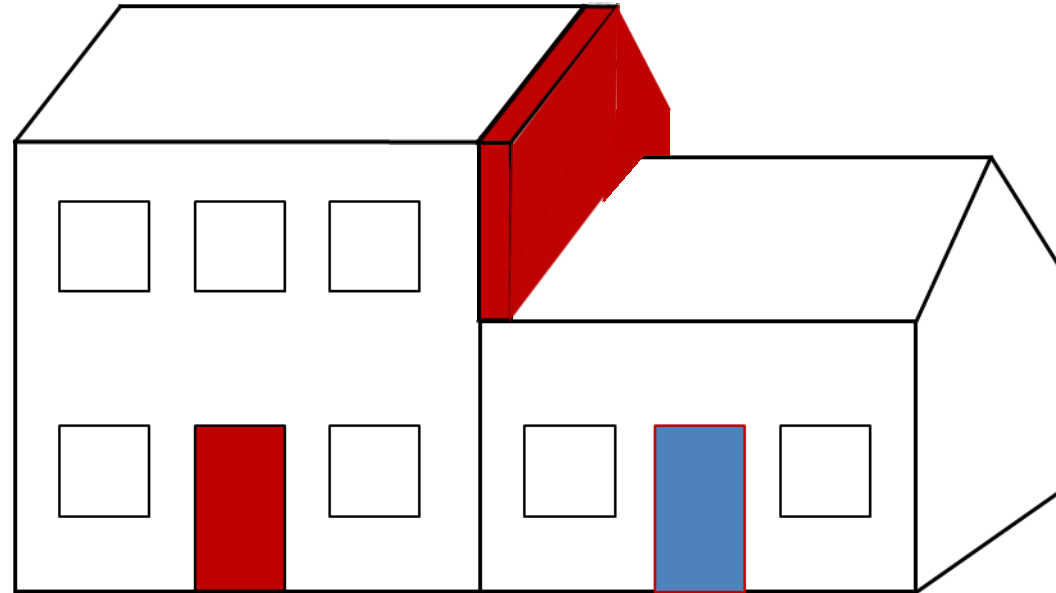
SYSTÈMES COMPOSITES D'ISOLATION THERMIQUE





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

GRENZÜBERBAUUNGEN TRAVAUX DÉPASSANT LES LIMITES DE PROPRIÉTÉ



Schadenbeispiel



RISSE (EINSTURZ) FISSURES (EFFONDREMENT DU BÂTIMENT)

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

VERARBEITUNGSFEHLER VICES DE CONSTRUCTION

Schadenbeispiel

- ca. 150 Einfamilien- und Doppelhäuser
- Architekt hat Wärmedämmung mit WDVS-System geplant
- Trotz sorgfältiger Einweisung und Überwachung der Arbeiter sind an fast allen Fassaden Schäden aufgetreten
- Vermutung: Arbeiter haben Kleber gespart
- Schadensumme: fast 1.000.000,- €
- Aufgrund sorgfältiger Dokumentation der Einweisung und Überwachung sieht es für den Architekten in erster Instanz bisher noch ganz gut aus

Exemple

- Environ 150 maisons unifamiliales et jumelées
- Planification du système composite d'isolation thermique par un architecte
- Malgré l'instruction et l'encadrement des ouvriers, il y avait des dommages sur pratiquement toutes les façades
- Explication potentielle : les ouvriers ont économisé de la colle
- Montant des dommages: presque 1.000.000,- €
- Grâce à une documentation minutieuse de l'instruction des ouvriers et du suivi des travaux, l'architecte a de bonnes chances de gagner le procès en première instance.



Aktiengesellschaft





GRÜNALGEN ALGUES VERTES

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

SCHIMMELBILDUNG FORMATION DE MOISSISSURES





SCHADENBEISPIEL EXEMPLE

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

SCHIMMELBILDUNG

FORMATION DE MOISSISURES

Ursachen

- unzureichende Planung der Wärmedämmung
- mangelhafte Ausführung/Überwachung
- kein Blower-Door-Test
- fehlendes Lüftungskonzept

Les causes

- Planification inadéquate pour le système d'isolation thermique
- Exécution insuffisante / suivi du chantier insuffisant
- Pas de porte soufflante
- Conception déficiente de l'aération





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Entwicklung der durchschnittlichen Bauschadenskosten



Quelle: „Analyse der Entwicklung der Bauschäden und Bauschadenskosten“, Gemeinschaftsprojekt vom Bauherren-Schutzbund e.V., der AIA AG und dem Institut für Bauforschung e.V.

Évolution de la moyenne des coûts générés par les
sinistres de construction



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Komplexität des Bauprozesses:

- Starker Anstieg bei Bauschäden mit Auswirkungen auf mehrere Bauteile
- Typische Schadenbilder bei der Gebäudeabdichtung, beim Brandschutz, Schallschutz und der Luftdichtheit der Gebäudehülle
- Besonders hohe Steigerungsraten bei Bauschäden im Bereich der Wärmedämmung und der Haustechnik
- **4.837 Bauschäden repräsentieren Gesamtschadenssumme von 215 Mio. Euro.**



Aktiengesellschaft



Bauherren
Schutz
Bund
e.V.



Gemeinnützige
Verbraucherschutzorganisation



La complexité du processus de construction:

- Une forte augmentation des sinistres affectant plusieurs éléments de construction
- Des dommages typiques concernant l'étanchéification du bâtiment, la protection incendie, l'insonorisation et l'étanchéité de l'enveloppe
- Une augmentation particulièrement forte des sinistres concernant l'isolation thermique et la domotique
- **4.837 cas de sinistres chiffrant un total de 215 millions d'euros.**



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Merci de votre attention!

Dipl.-Ing. Heike Böhmer
Institut für Bauforschung e.V., Hannover

Ass. jur. Ulrich Langen
AIA AG, Düsseldorf

29 rue de Miromesnil
75008 Paris

T 01 44 51 03 51
F 01 47 42 81 71

www.qualiteconstruction.com
Association loi 1901





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE « BÂTIMENTS
PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018



RETOURS D'EXPÉRIENCES DANS LES BÂTIMENTS PERFORMANTS

ERFAHRUNGSWERTE ZU SCHÄDEN IN ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDEN

LE DISPOSITIF REX BP - ERFAHRUNGSBERICHT REX BP

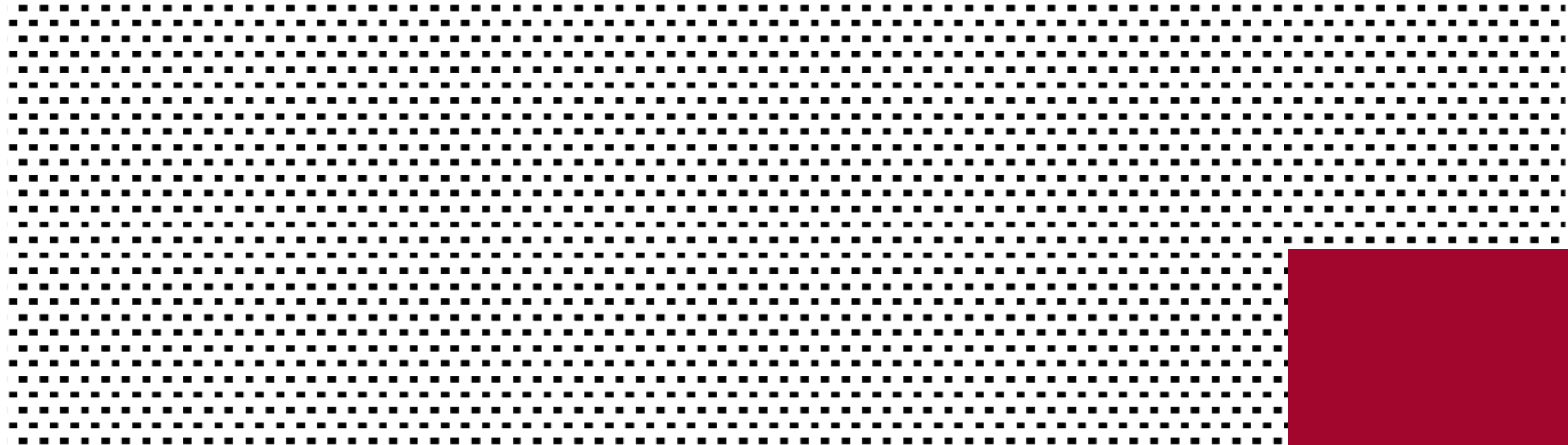




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



LE CONTEXTE : PÉRIODE DE TRANSITION KONTEXT - ÜBERGANGSZEIT





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE CONTEXTE : PÉRIODE DE TRANSITION

KONTEXT - ÜBERGANGSZEIT

- La réglementation thermique : accélération et évolutions ambitieuses depuis 2005.
- Les labels et démarches : de nombreux signes de qualité pour aller plus loin.
- Le BIM : évolution des pratiques organisationnelles.
- E+/C- : le carbone, un élément supplémentaire à prendre en compte lors de la conception.
- Réemploi, analyse de cycle de vie, autoconsommation, innovations, etc.
- Vorgaben für Energieeinsparungen : Beschleunigung und ambitionierte Entwicklungen seit 2005
- Label und Maßnahmen: verschiedene Qualitätssiegel für weitere Fortschritte
- BIM: Trends in der Arbeitsorganisation
- E+/C-: Mit dem Kohlenstoff muss ein weiteres Element bei der Planung berücksichtigt werden.
- Wiederverwendung, Lebens-zyklusanalyse, Eigenverbrauch, innovative Ansätze etc.





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE CONTEXTE : PÉRIODE DE TRANSITION

KONTEXT - ÜBERGANGSZEIT

Pourquoi s'intéresser à la qualité des bâtiments performants ?

Warum sollte man sich mit der Qualität von energieeffiziente Gebäuden befassen?

- L'obligation de réaliser des économies d'énergie.
- Des bâtiments aux fonctionnements et aux équilibres sensibles.
- Le recours plus fréquent à des produits ou procédés nouveaux ou peu courants.
- Auflagen für Energieeinsparungen
- Gebäude mit sensiblen Betriebsbedingungen und empfindlichem Gleichgewicht
- Häufigerer Einsatz von neuen oder ungewöhnlichen Produkten oder Verfahren.





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

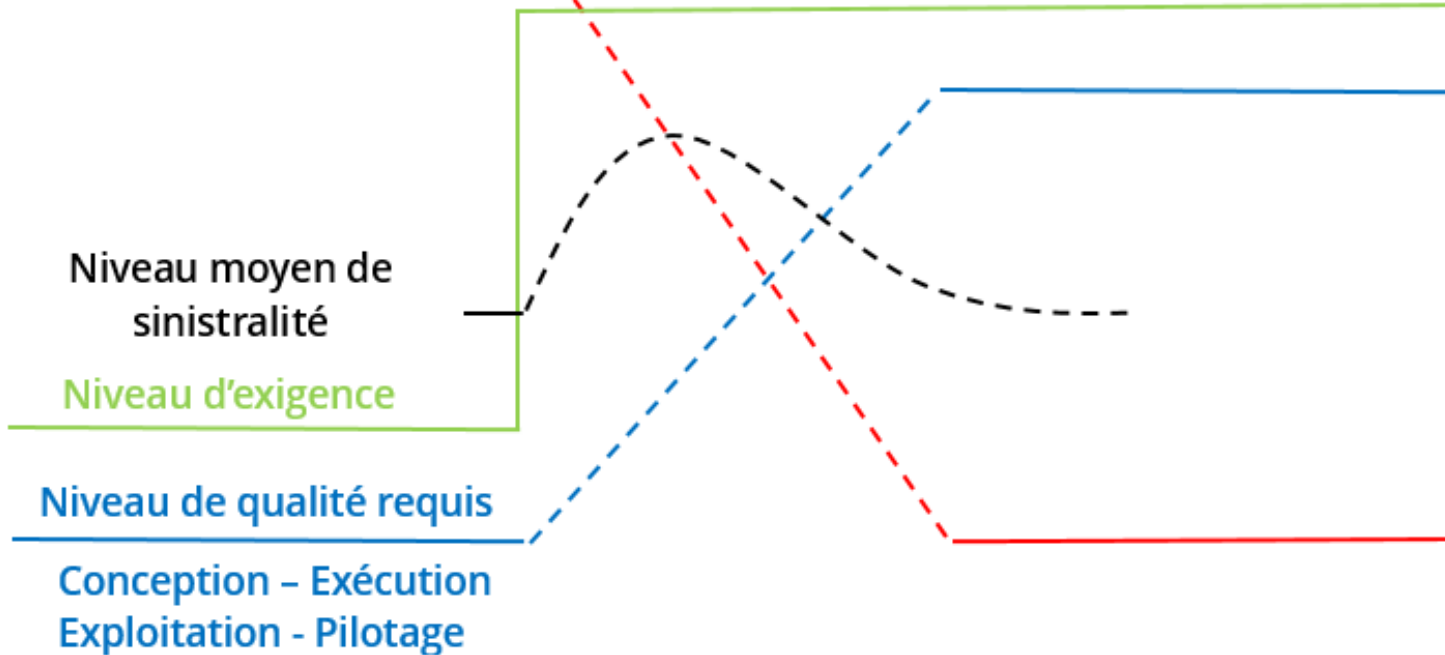
LE CONTEXTE : PÉRIODE DE TRANSITION

KONTEXT - ÜBERGANGSZEIT



Consommations d'énergie

Energieverbrauch



Niveau moyen de
sinistralité

Mittlere Schadenquote

Niveau d'exigence

Auflagen

Niveau de qualité requis

Gefordertes
Qualitätsniveau

Conception - Exécution
Exploitation - Pilotage

Planung - Ausführung
Betrieb - Steuerung

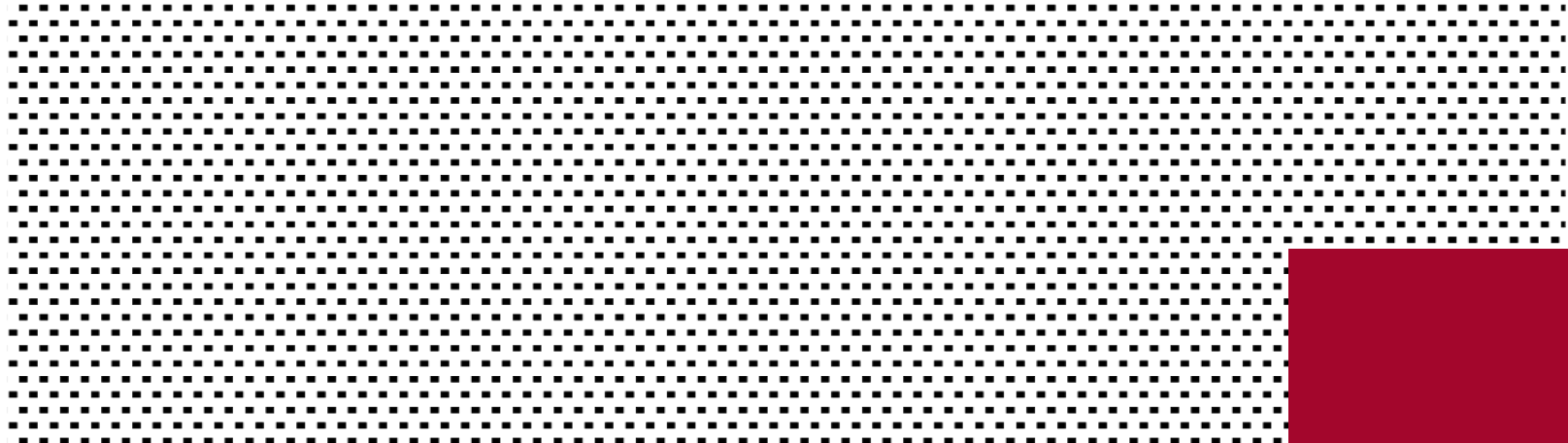
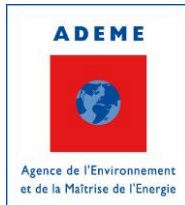




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Le Dispositif REX Bâtiments performants c'est quoi ?

Was ist die Erfahrungsberichtsammlung REX BP?

- Etude qualitative visant à identifier et comprendre les risques émergents.
- Depuis 2010.
- En France et dans les DROM. En Italie dans le cadre du projet A2E (programme européen ALCOTRA).
- Basée sur l'Observation et l'Apprentissage par l'erreur.
- Cette action a pour but d'améliorer la qualité des constructions performantes et à faire progresser les filières.
- Qualitative Studie für die Identifikation und Erfassung neuer Risiken
- Seit 2010
- In Frankreich und in den DROM (Überseegebiete). In Italien im Rahmen des Projekts A2E (europäisches Programm ALCOTRA).
- Auf Grundlage von Beobachtungen und dem Lernen aus Fehlern
- Ziel dieser Aktion ist die Verbesserung der Qualität von energieeffizienten Gebäuden und Unterstützung der Fortschritte der Branchen.





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

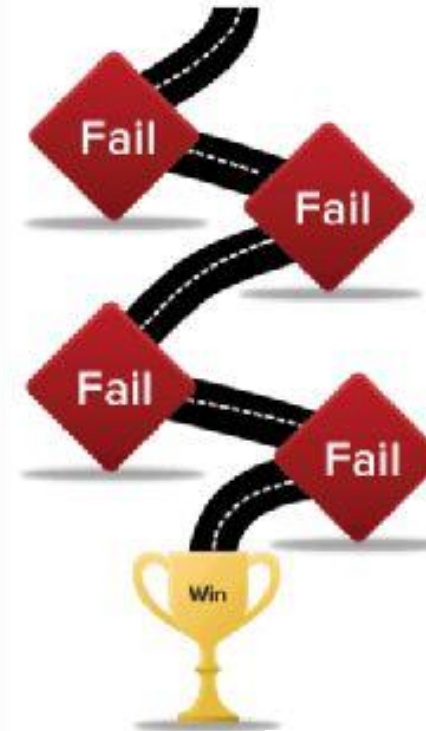
La philosophie

die Philosophie

What Most
People Think



What Successful
People Know



@douglaskarr



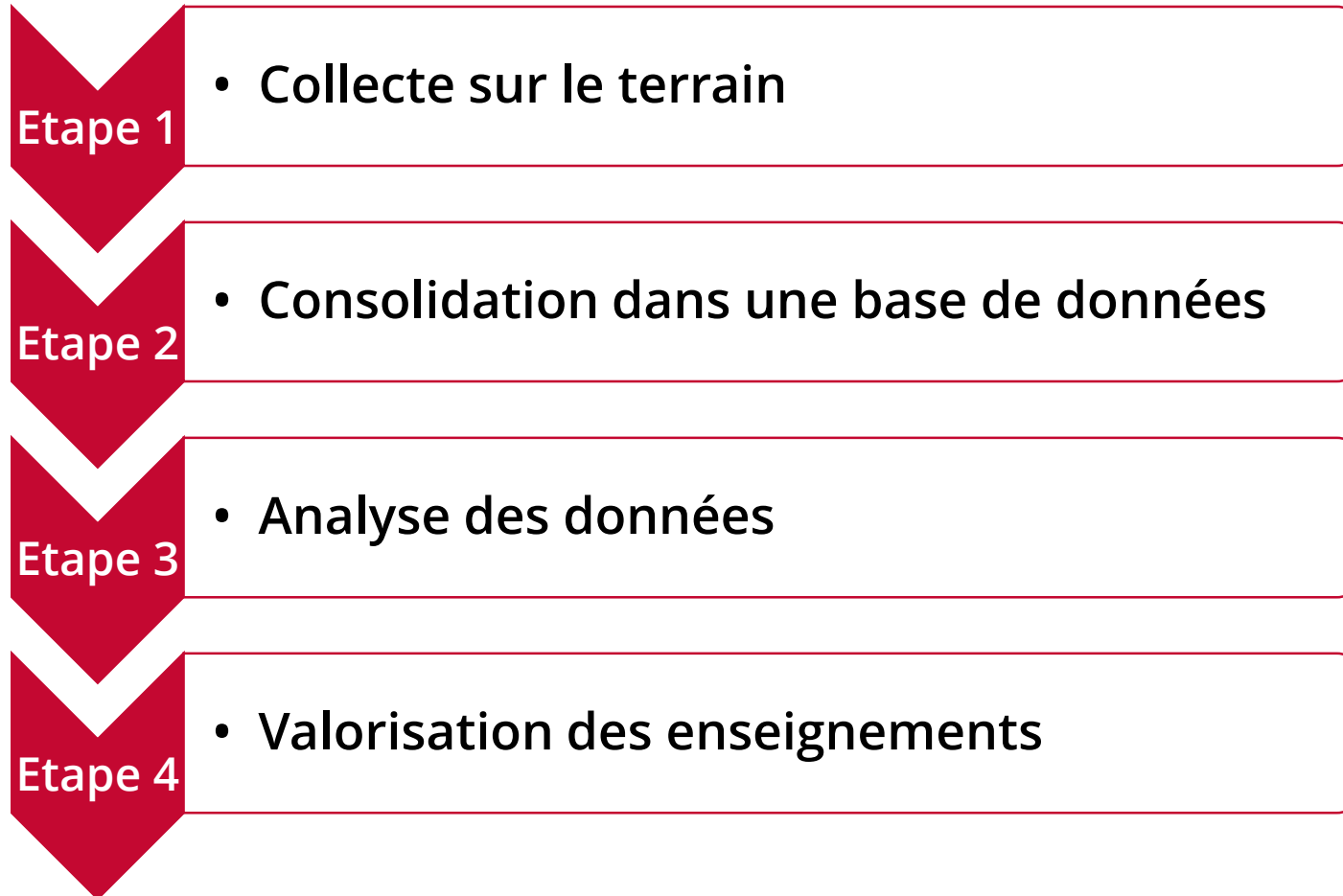


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

La méthode



die Methode

Datenerfassung
vor Ort

Konsolidierung in
einer Datenbank

Datenanalyse

Auswertung der
Erkenntnisse



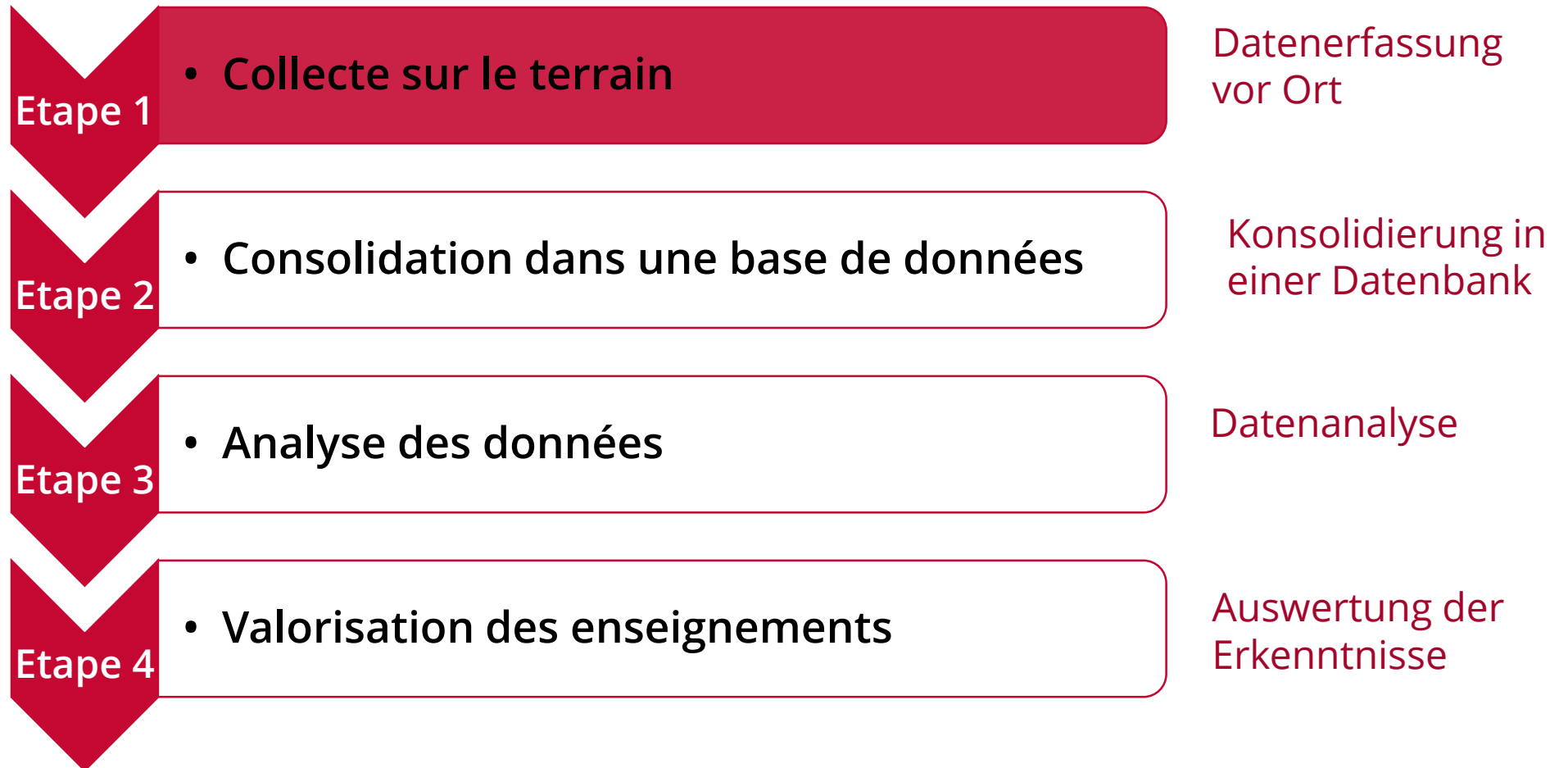


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

La méthode

die Methode





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 1 : la collecte

- Sélection des bâtiments performants.
- Prise de contact.
- Visite *in situ* en phase chantier ou exploitation : observations, mesures, photos.
- Interviews de 2 acteurs *a minima*.
- Partenariat avec les centres de ressources régionaux, programme JRBBB, etc.



1. Etappe: Datenerfassung

- Auswahl energieeffizienter Gebäude
- Kontaktaufnahme
- Besuch *vor Ort* in der Bauphase oder im Betrieb: Beobachtungen, Messdaten, Fotos
- Interviews mit mindestens 2 Akteuren
- Partnerschaft mit regionalen Ressourcen, dem Programm JRBBB etc.



lemotdubonjour.com



LE DISPOSITIF REX BP

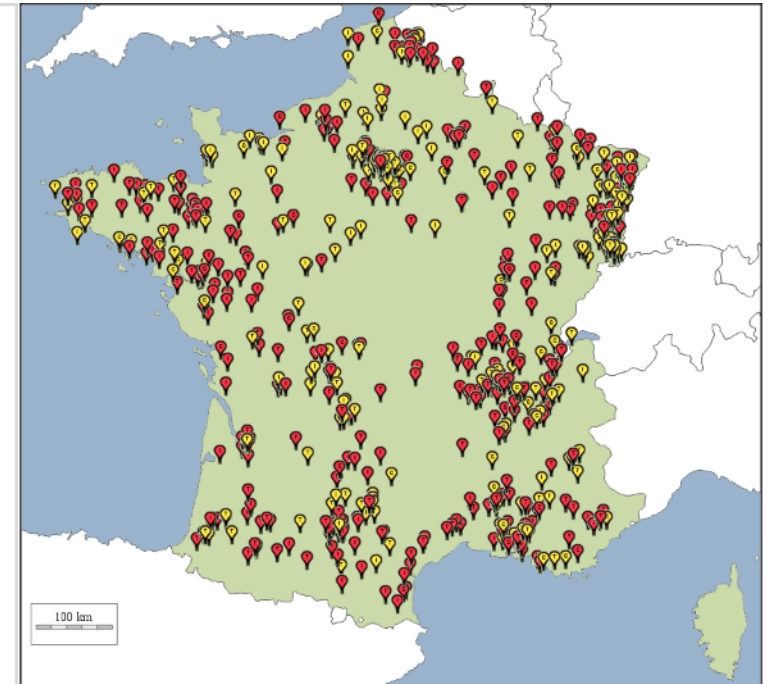
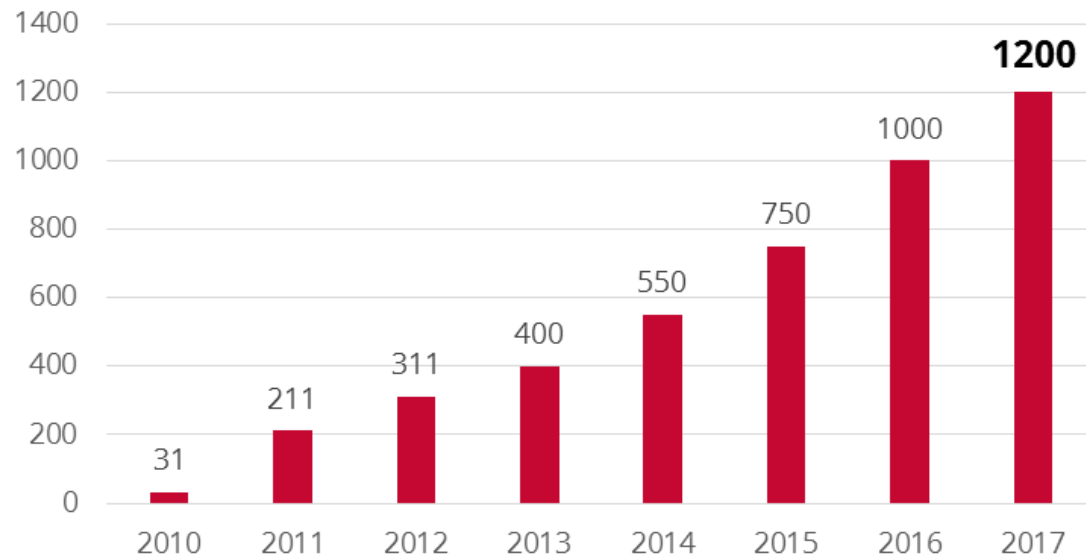
ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Etape 1 : la collecte en France métropolitaine

Etape 1: Datenerfassung in Kontinentalfrankreich

Nombre d'opérations visitées





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

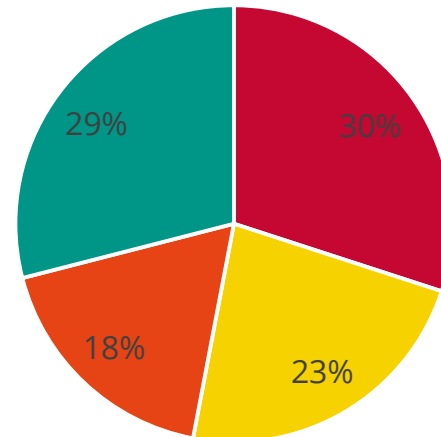
ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 1 : la collecte en France métropolitaine

Etape 1: Datenerfassung in Kontinentalfrankreich

Anteil nach Nutzungsform

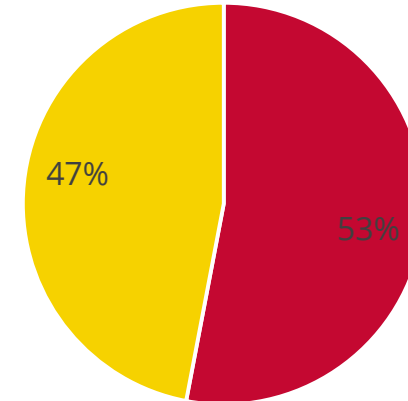
Répartition par type d'usage



■ Maisons ■ Collectifs ■ Bureaux ■ ERP

Anteil nach Bautyp

Répartition par type de travaux



■ Neuf ■ Rénovation





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

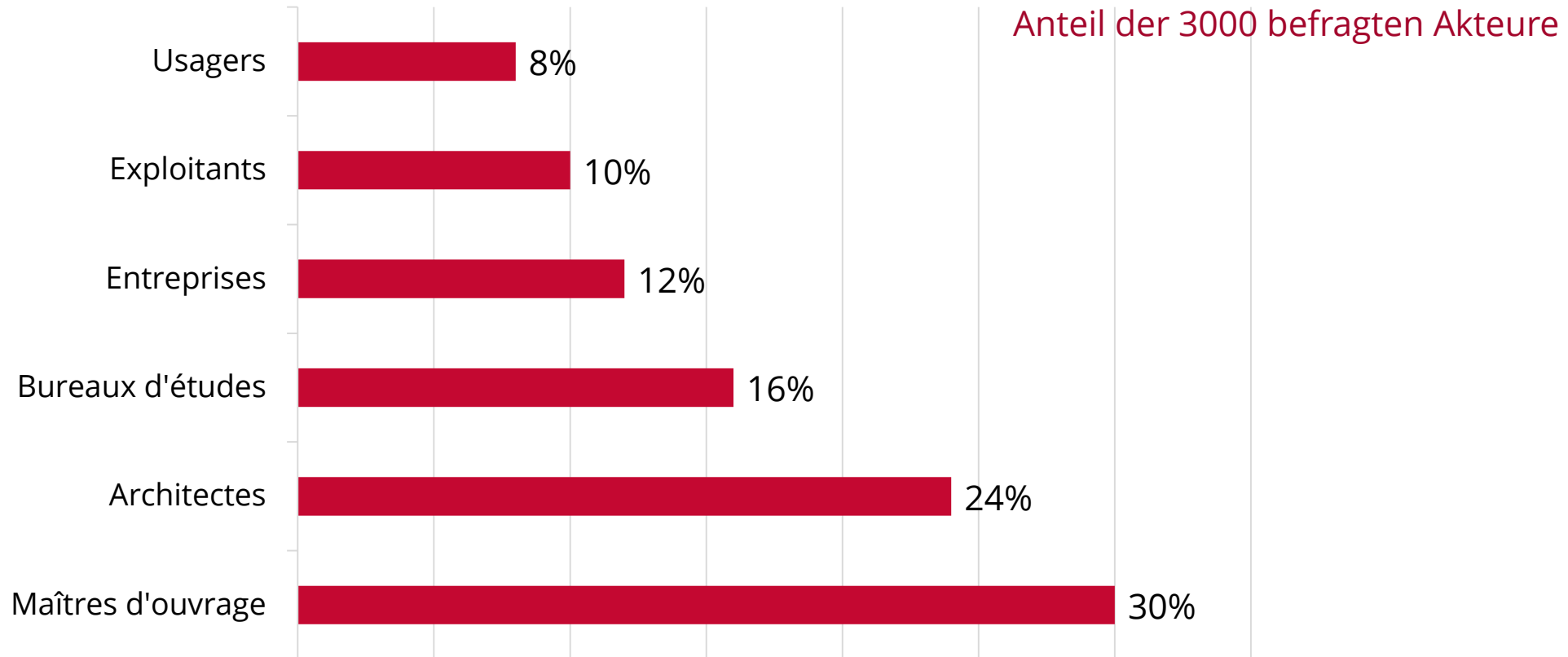
LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 1 : la collecte en France métropolitaine

Etappe 1: Datenerfassung in Kontinentalfrankreich

Répartition des 3000 acteurs interviewés





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 1 : la collecte dans les DROM

Etape 1: Datenerfassung in den französischen Überseegebieten



i.pinimg.com





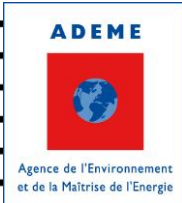
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

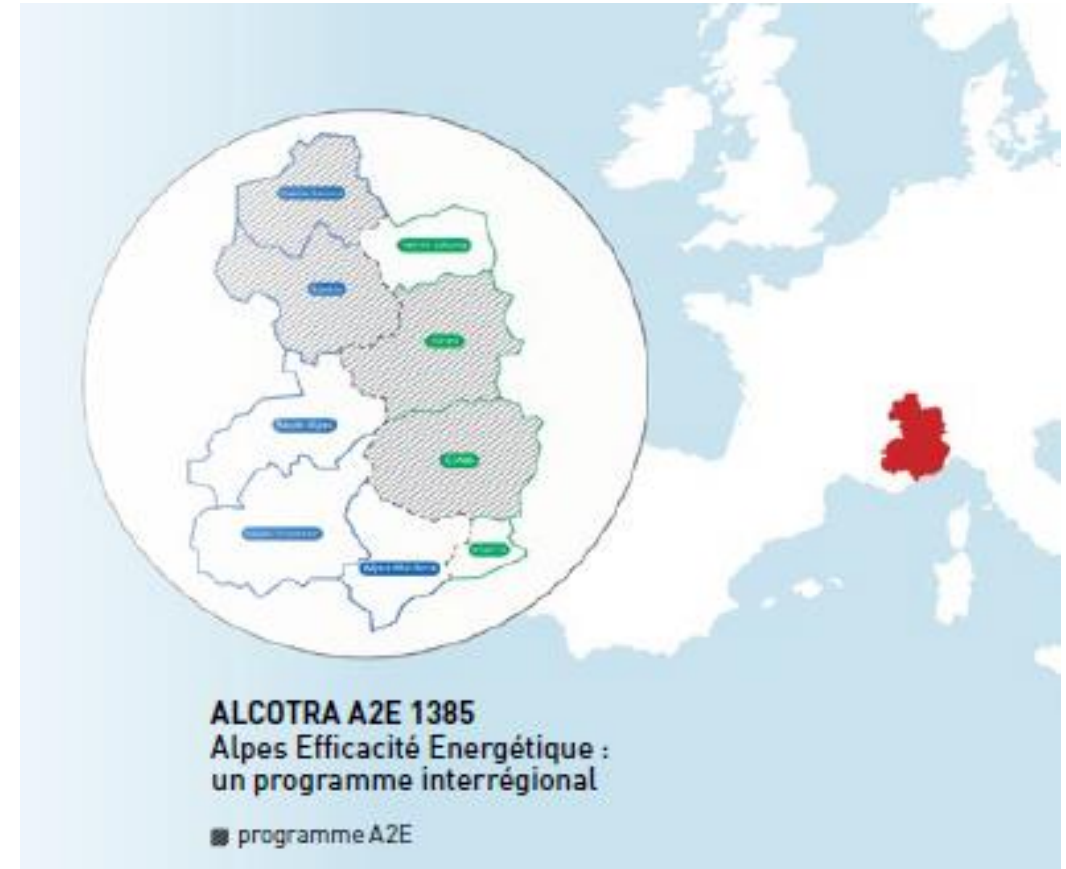
Etape 1 : la collecte en Italie

Etape 1: Datenerfassung in Italien



Interreg ALCOTRA

Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale





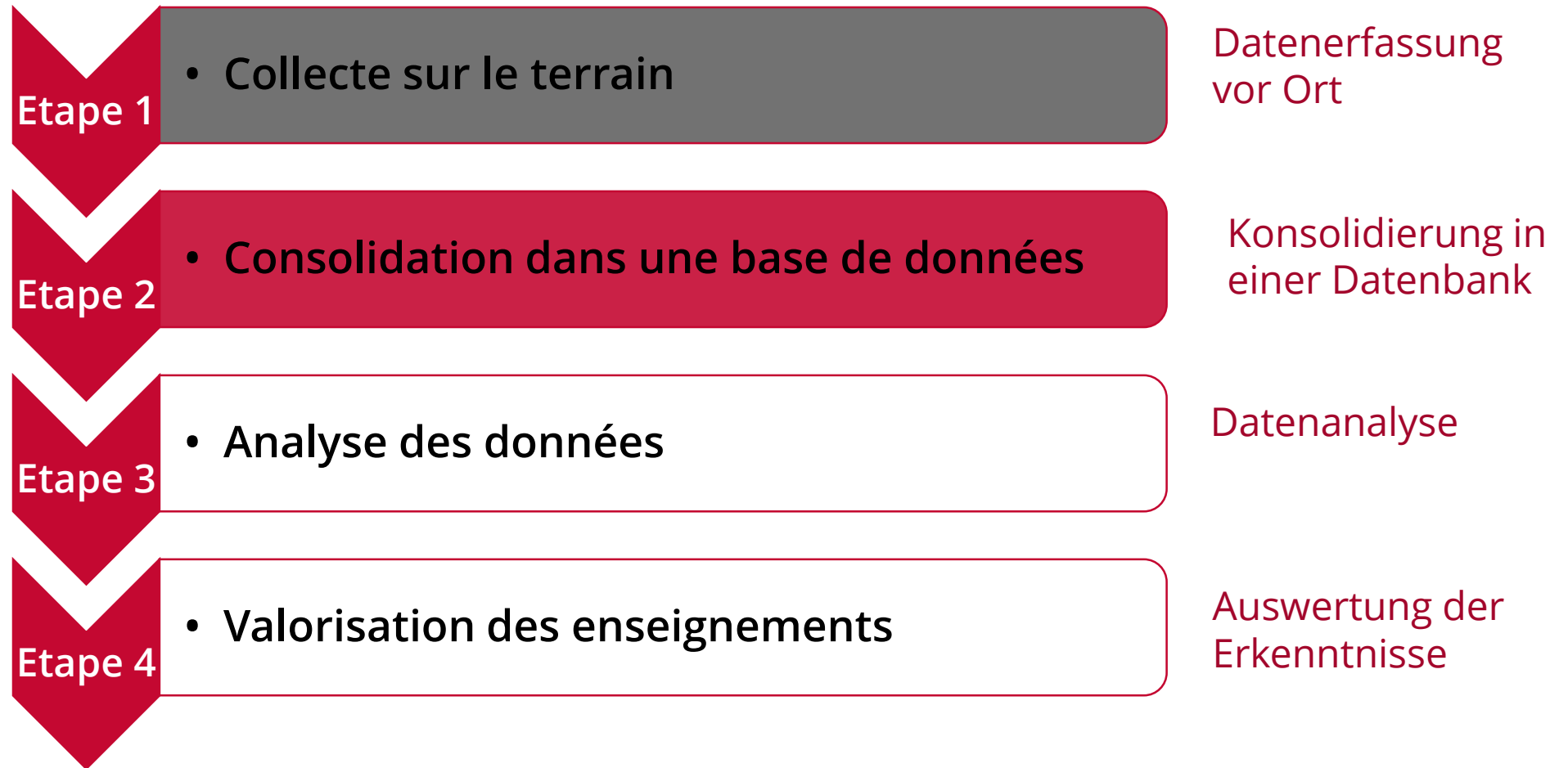
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

La méthode

die Methode





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 2 : le remplissage de la base de données
Etappe 2: Eingabe der Daten in die Datenbank



@ MaxPPP

- Utilisation d'une application web.
- Renseignements sur la typologie des bâtiments, les acteurs, les observations, les mesures, les consommations, les retours des usagers...
- Partenariat avec des experts construction pour la relecture et la vérification des données.

- **Einsatz einer webbasierten Anwendung**
- **Daten zu Gebäudeart, Akteuren, Beobachtungen, Messergebnissen, Verbrauch, Rückmeldungen der Bewohner und Nutzer ...**
- **Partnerschaft mit Bauexperten für Kontrolle und Prüfung der Daten**





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

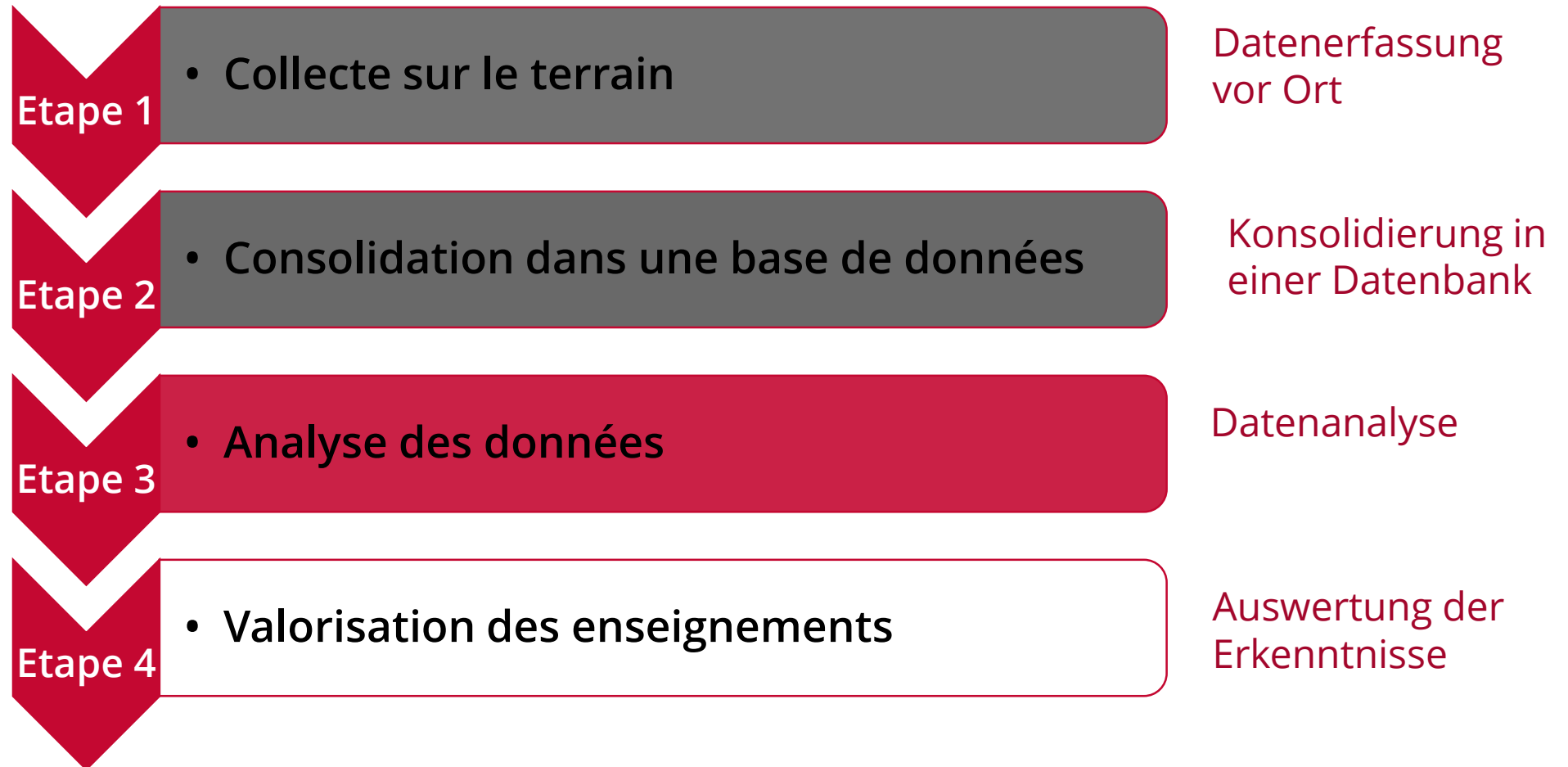


LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

La méthode

die Methode





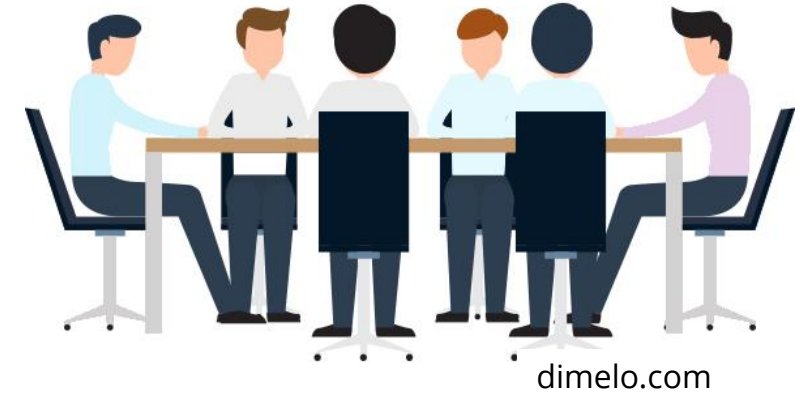
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 3 : l'analyse des données

Etape 3: Datenanalyse



- Extractions de données en fonction de requêtes précises.
- Prises en compte de la récurrence au sein de l'échantillon.
- Partenariat avec des spécialistes pour réaliser l'évaluation des risques.
- Abrufen von Daten im Zusammenhang mit gezielten Anfragen
- Berücksichtigung der Häufigkeit in der Stichprobe
- Partnerschaft mit Experten zu Risikobewertung





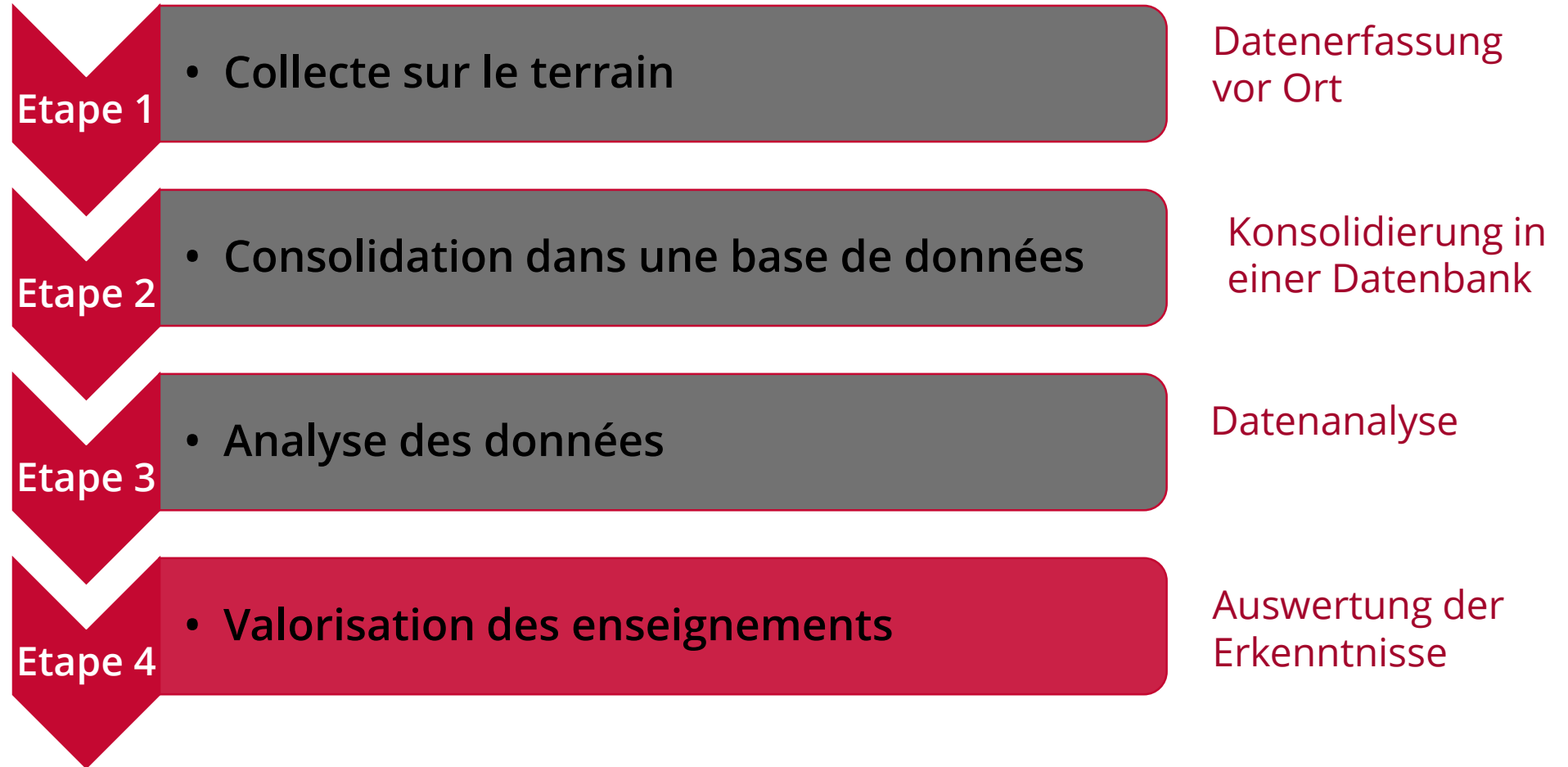
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

La méthode

die Methode





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 4 : la valorisation à travers les productions de l'AQC

Etape 4: Verwendung in den Instrumenten und Publikationen der AQC

- Productions de rapports thématiques.
- Alimentation d'une mallette pédagogique.
- Productions de vidéos.
- Productions de plaquettes de sensibilisation.
- Restitutions publiques.



top-metiers.fr

- Erstellung von thematischen Berichten
- Zusammenstellung einer pädagogischen Materialsammlung
- Produktion von Videos
- Produktion von Informationsbroschüren
- Vorträge in der Öffentlichkeit



LE DISPOSITIF REX BP ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 4 : la valorisation à travers les productions de l'AQC

Etape 4: Verwendung in den Instrumenten und Publikationen der AQC

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



www.qualiteconstruction.com





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 4 : la valorisation à travers les productions de l'AQC

Etape 4: Verwendung in den Instrumenten und Publikationen der AQC



12
ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



12
ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
LA CONSTRUCTION BOIS



www.qualiteconstruction.com





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 4 : la valorisation à travers les productions de l'AQC

Etape 4: Verwendung in den Instrumenten und Publikationen der AQC



- PAROIS OPAQUES
- PAROIS VITRÉES
- CHAUFFAGE
- ECS



- VENTILATION
- PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ
- PILOTAGE
- ASPECTS ORGANISATIONNELS



www.mallette-pedagogique-bp.programmepacte.fr





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Etape 4 : la valorisation à travers d'autres actions

Etape 4: Weitergabe der Informationen über andere Aktionen

- Renforcer les référentiels de certification.
- Permettre l'adaptation ou l'amélioration des règles de l'art.
- Identifier des outils d'autocontrôle.
- Collaborer avec le Plan de Transition Numérique.
- Unterstützung der Leitfäden für die Zertifizierung
- Möglichkeit zur Anpassung oder Verbesserung der fachgerechten Praxis
- Identifikation von Tools zur Selbstkontrolle
- Zusammenarbeit mit dem Plan für die digitale Wende (Plan de Transition Numérique)





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Quelques exemples d'observations

Einige Beispiele aus der Liste der Beobachtungen



- Confort d'été : mauvais dimensionnement des protections solaires.
- Verschattung: schlechte Bemessung des Sonnenschutzes

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Quelques exemples d'observations

Einige Beispiele aus der Liste der Beobachtungen



- Mise en œuvre de l'isolation par l'extérieur : malfaçons.

Ausführung der Wärmedämmung außen am Gebäude: Baumängel

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Quelques exemples d'observations

Einige Beispiele aus der Liste der Beobachtungen



- Mise en œuvre de l'étanchéité à l'air : malfaçons.

Ausführung von Maßnahmen zur Luftdichtigkeit: Baumängel

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Quelques exemples d'observations

Einige Beispiele aus der Liste der Beobachtungen



- Gestion de l'humidité et des transferts de vapeurs au travers des parois.
Feuchtigkeitskontrolle und Übertragung von Dämpfen durch die Wände



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Quelques exemples d'observations

Einige Beispiele aus der Liste der Beobachtungen



- Traitement des ponts thermiques en rénovation

Behandlung von Wärmebrücken bei der Sanierung





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Quelques exemples d'observations

Einige Beispiele aus der Liste der Beobachtungen



- Problèmes de séchage en phase chantier : développement de moisissures
Probleme bei der Trocknung in der Bauphase: Schimmelbildung

LE DISPOSITIF REX BP

ERFAHRUNGSBERICHTSAMMLUNG REX BP

Quelques exemples d'observations

Einige Beispiele aus der Liste der Beobachtungen



- Systèmes de ventilation : non qualifiés.

Lüftungssysteme: schwerwiegende Qualitätsmängel



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE « BÂTIMENTS
PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018



MERCI POUR VOTRE ATTENTION!

VIELEN DANK FÜR IHR INTERESSE!





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE « BÂTIMENTS
PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018



RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR DES BÂTIMENTS BBC

ERFAHRUNGSBERICHT ÜBER NIEDRIGENERGIEHÄUSER



DE L'IMPORTANCE DE LA MISE EN SERVICE DIE ROLLE DER ÜBERGABE

- Client : Région Alsace – Marché de mesure de consommation
- 14 bâtiments BBC lauréats de l'appel à projets
 - 10 Tertiaires Neuf (8 public ou assimilés ; 2 privés)
 - 3 Tertiaires Rénovés (public ou assimilés)
 - 1 Logement collectif rénové (privé)
- Mise en place des comptages et des systèmes
 - Mars 2012 à Octobre 2014
 - Suivi de 2 ans à partir de Aout 2012 (1^{er} site)
- Auftraggeber: Region Elsass – Ausschreibung für die Messung des Verbrauchs
- 14 Gebäude mit Niedrigenergiestandard, die bei einer Projektausschreibung ausgezeichnet wurden
 - 10 neue Bürogebäude (8 öffentliche oder gleichgestellte Gebäude; 2 Gebäude in Privatbesitz)
 - 3 sanierte Bürogebäude (öffentliche oder gleichgestellte Bauten)
 - 1 renoviertes Mehrfamilienhaus (Privatbesitz)
- Einrichtung von Zählern und Systemen
 - März 2012 bis Oktober 2014
 - Kontrollzeitraum von 2 Jahren ab August 2012 (1. Standort)

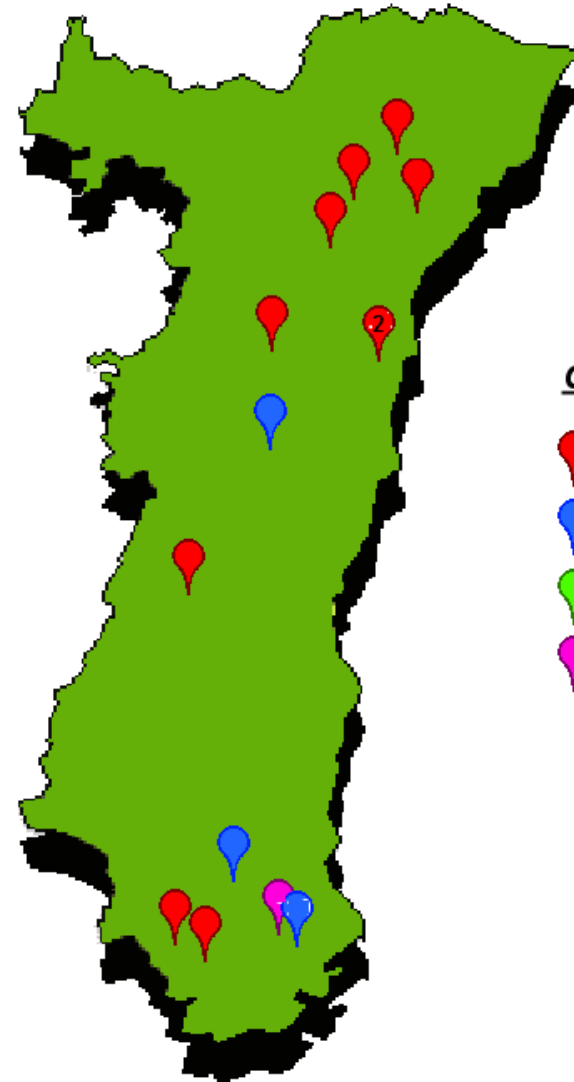


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction


RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE



VERTEILUNG DER OBJEKTE IN DER REGION



Code Couleur :

-  Tertiaire / Neuf
-  Tertiaire / Rénovation
-  Logement / Neuf
-  Logement / Rénovation

Farbschema:

- Bürogebäude - Neubau
- Bürogebäude - renoviert
- Wohnungen - Neubau
- Wohnungen - renoviert

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE

Les bâtiments rénovés – **renovierte Gebäude**



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



**Multi accueil Batzendorf –
1120 m²**



L'aronde à Riedisheim – 4096 m²



**Salle polyvalente Niedernai -
1043 m²**



Mairie de Staffelfelden – 1195



**Copropriété Clairval –
10708 m²**



**Ecole de Westhoffen (rénovation + extension) –
824 m²**



Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE



Les bâtiments neufs - Neubauten



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



**Mairie de Guewenheim - 422
m²**



**ITEP les mouettes - 2380
m²**



**Ecole de Burnhaupt - 1120
m²**



**Ecole de Haguenau - 1112
m²**



Atelier D form - 534 m²



Groupe scolaire de Wickersheim - 2128m²



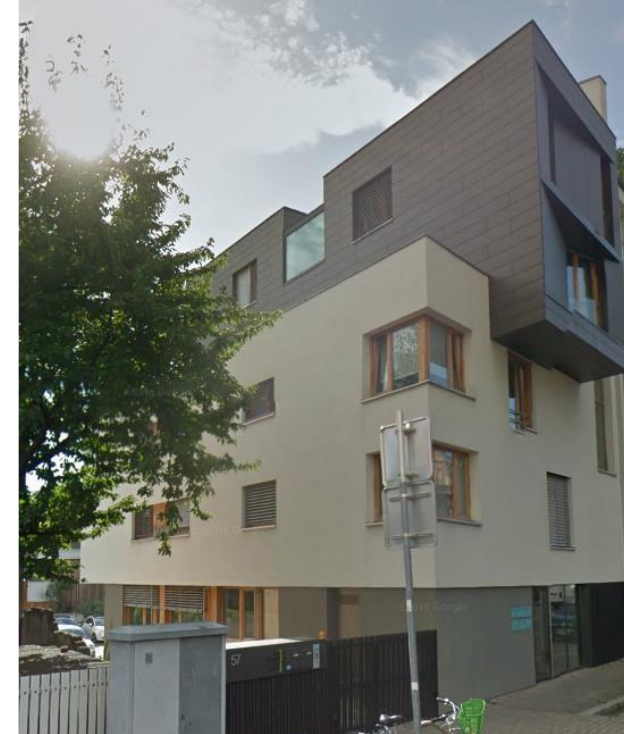
Les bâtiments neufs - Neubauten



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Maison du Pays de la Zorn - 2377 m²



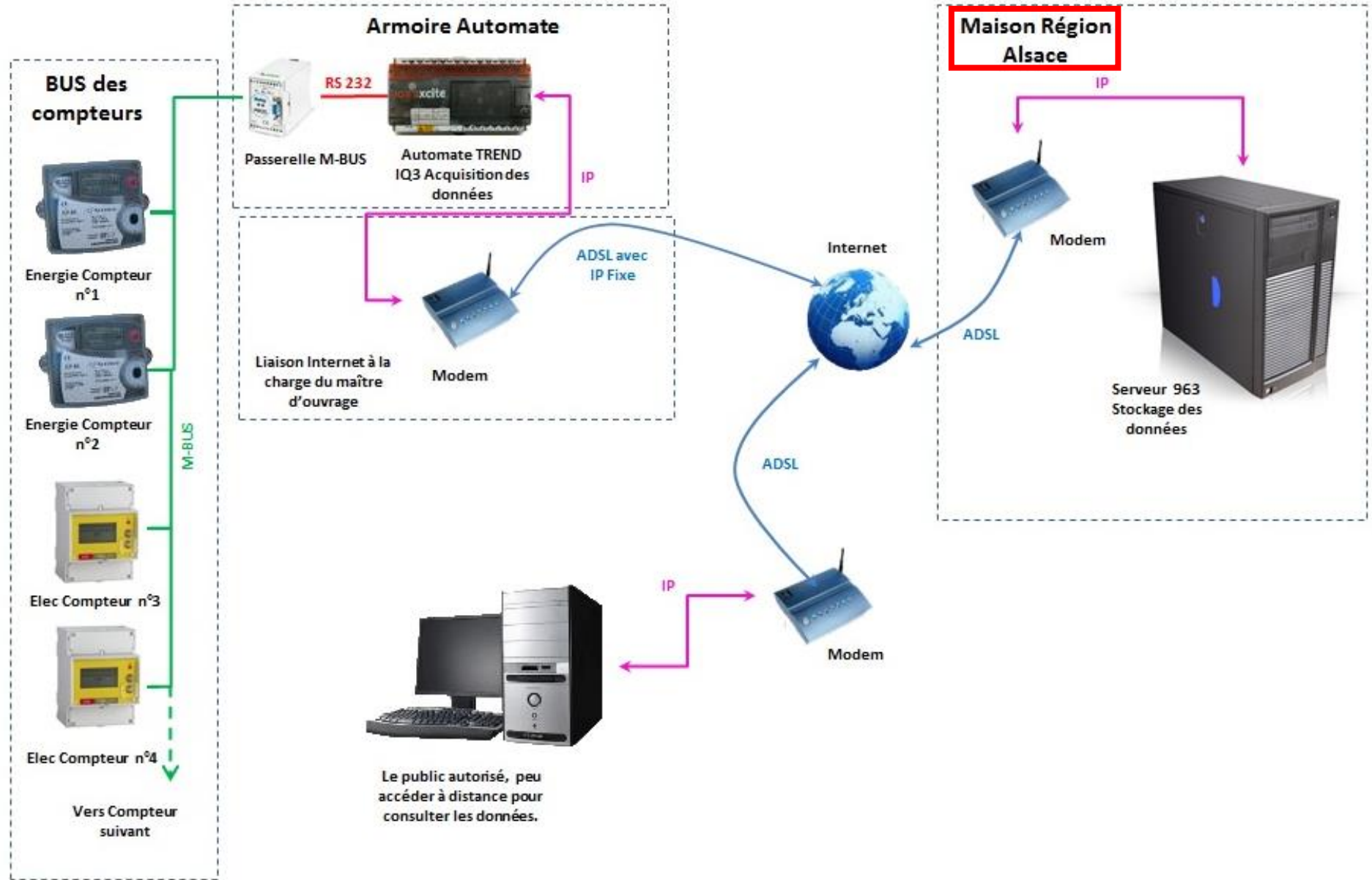
Schlutfeld (bureaux et logements)- 1330 m²



MOYENS MIS EN ŒUVRE : ARCHITECTURE EINGESETZTE TECHNIK: ARCHITEKTUR

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RETOUR D'EXPÉRIENCE – PRINCIPALES LEÇONS

ERFAHRUNGSBERICHT – WICHTIGSTE ERKENNTNISSE



Ventilation

Réglage des programmes horaires (planning)

- Non adapté dans la plupart des cas
- fonctionnement 24/24 ou sur des plages très étendues
- CTA arrêtées dans certains cas (en fonctionnant jamais)
- CTA coupée → filtres changés → non remise en route

Lüftung

Programmvoreinstellung

- In den meisten Fällen nicht angemessen
- 24-Stunden-Betrieb oder sehr lange Betriebszeiten
- Lüftungsanlage in bestimmten Fällen angehalten (nie in Betrieb)
- Lüftungsanlage abgeschaltet → Filtertausch → Anlage nicht wieder eingeschaltet

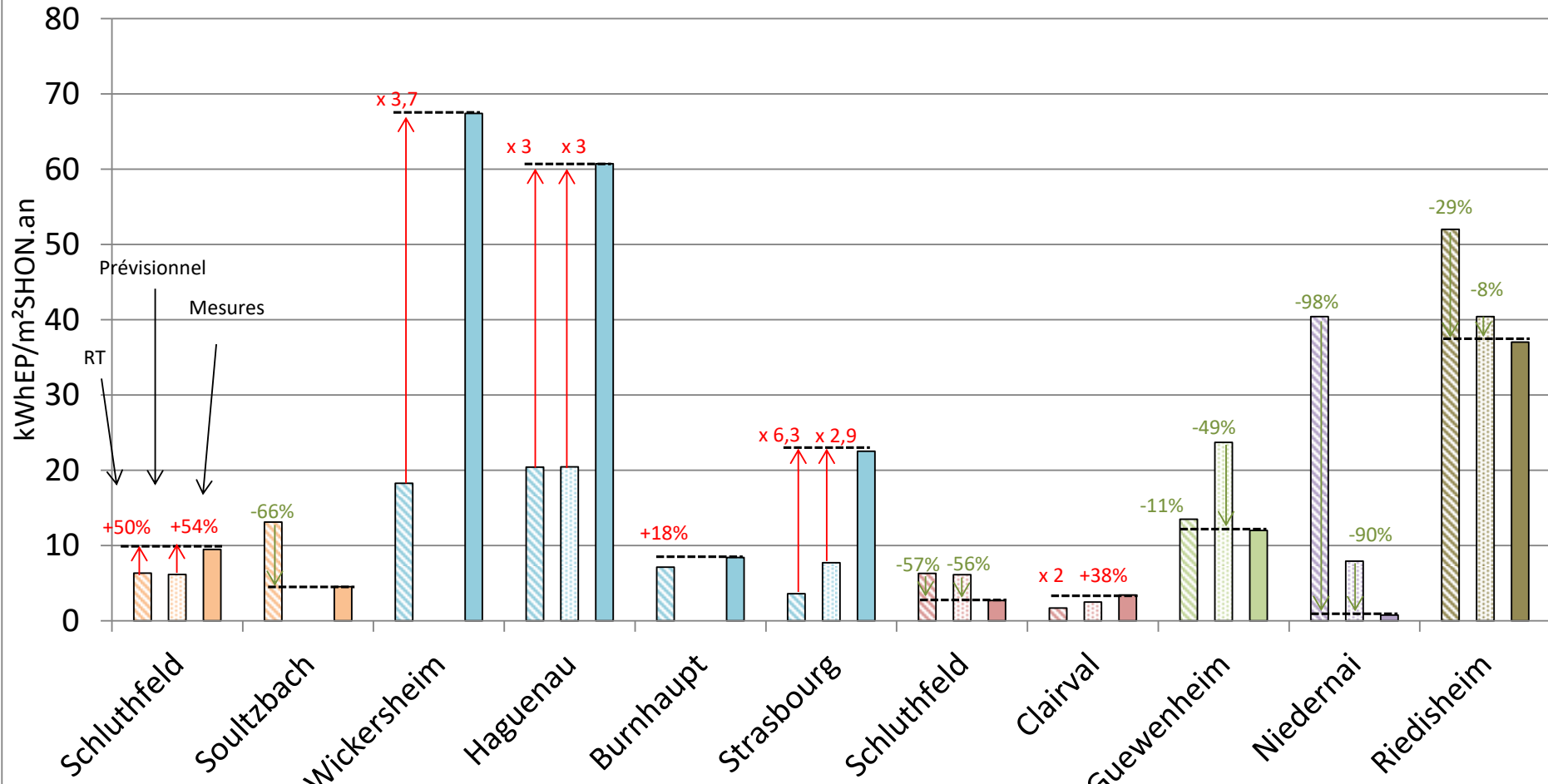


| Type de site | Equipement | CTA fonctionne |
|------------------------------|------------|--|
| Mairie | 1 CTA | 7-19h en semaine + 8-17h samedi ; coupé le dimanche |
| Groupe scolaire | 3 CTA | 24h/24 |
| Salle polyvalente/Club house | 2 CTA | CTA Club house arrêtée |
| | | CTA Salle polyvalente utilisée selon besoin (manuel) |
| Groupe scolaire | 1 CTA | 3h-19h semaine + 8h-12h samedi /dimanche |
| Bureaux / administration | 1 CTA | 24h/24 (chauffage par l'air) |
| Logement | VMC | - |
| Mairie + Salle polyvalente | 2 CTA | 24h/24 |
| Centre culturel | 3 CTA | 2 fonctionnant 24h/24 et 1 arrêtée |
| Groupe scolaire | 1 CTA | fonctionnant 24h/24 |
| Bureaux / administration | 1 CTA | 7-19h en semaine ; arrêté le week-end. |



Consommation Ventilation énergie primaire kWhEP/m²_{SHON}.an

Durchschnittsverbrauch von 10 kW Heizöläquivalent /m², bis max. 60 kWh Heizöläq./m².



Conso moyenne de 10 kWhEP/m² qui peut monter jusqu'à 60 kWhEP/m²



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

CTA Double-flux : Rendement échangeur

Lüftungsanlage mit doppelter Luftstromregelung



Rendement échangeur : de 75 à 90%

| | Rendement CCTP | rendement mesuré |
|-------------|----------------|------------------|
| Hebergement | 84% | 74% |
| Bureau | 80% | 80% |
| crèche | 80% | 75% |
| Ecole | 80% | 74% |
| Bureau | 83% | 76% |
| Ecole | 80% | 90% |

Wohnen

Büro

Krippe

Schule

Büro

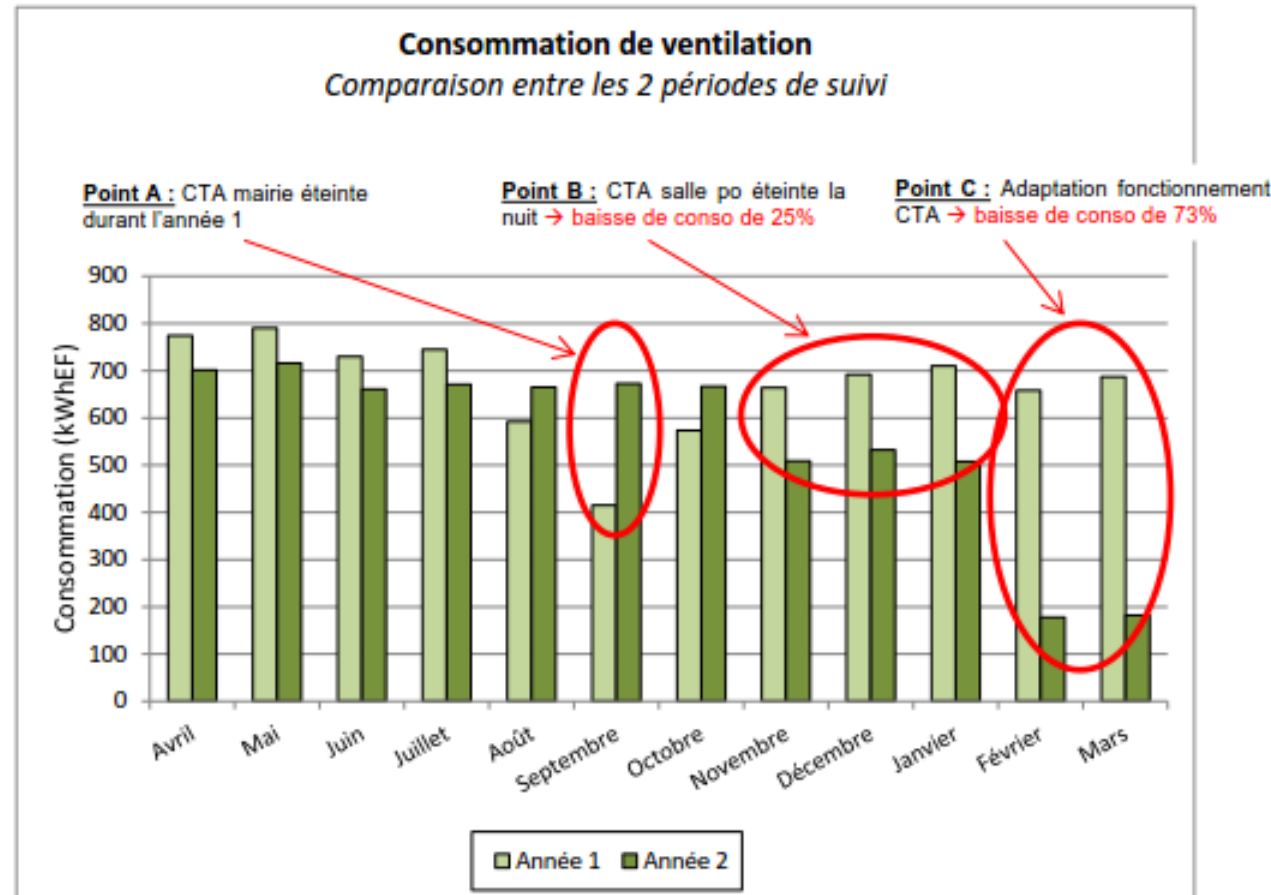
Schule

Leistung des Tauschers: zwischen 75 und 90%



Sur 14 bâtiments : 1 CTA bien réglée, 2 à peu près, et 12 non réglées.
Le réglage du fonctionnement des CTA représente un fort potentiel d'économie d'énergie (sur les postes chauffage et ventilation).

Exemple de la mairie de Staffelfelden



Ergebnis bei 14 Gebäuden:
1 gut eingestellte Anlage,
2 ungefähr richtig
eingestellte Anlagen und
12 nicht regulierte
Anlagen.

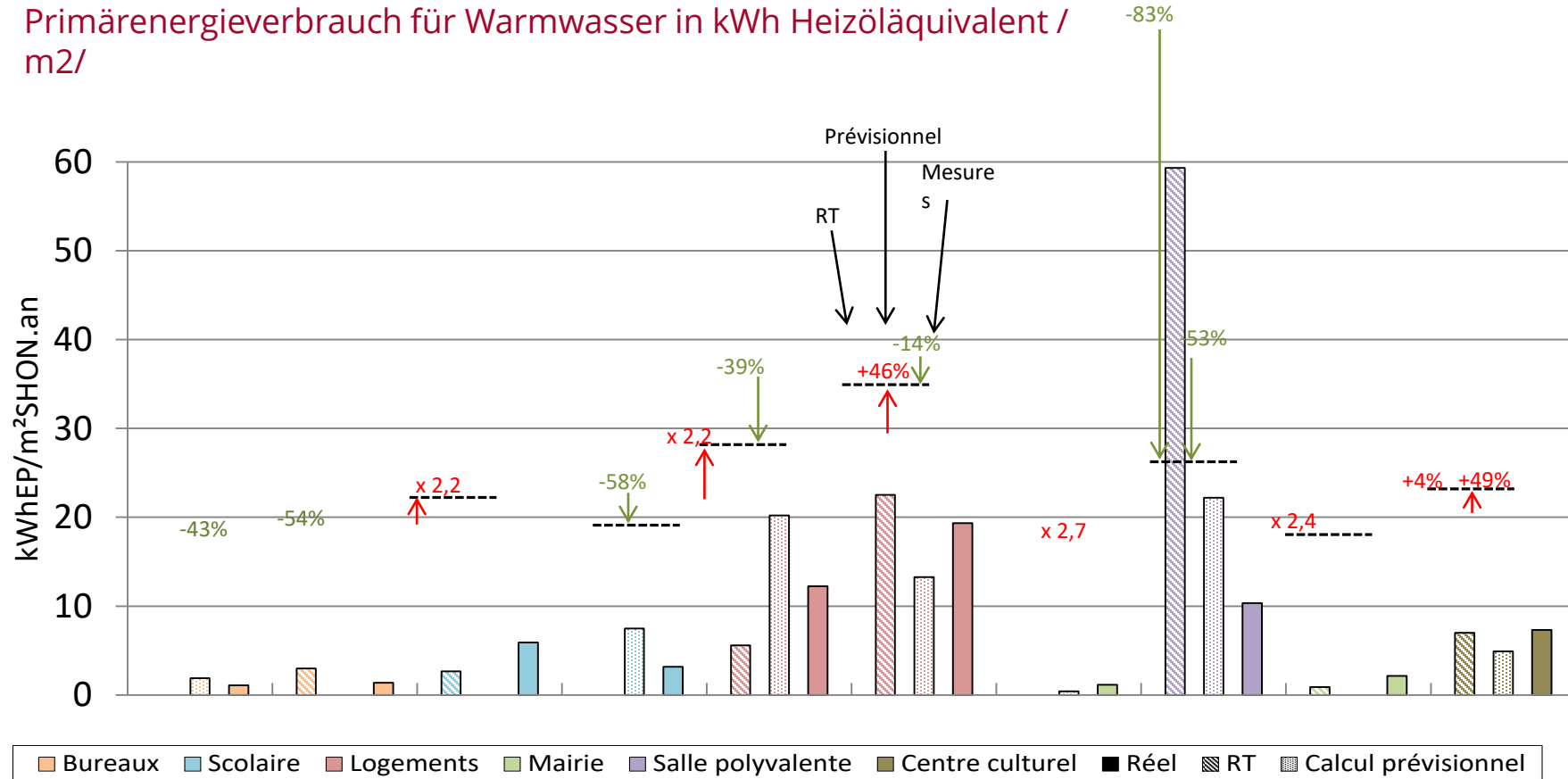
Die Einstellung für den
Betrieb der Lüftungsanlage
bietet ein großes
Einsparpotential (für
Heizung und Lüftung).

ECS : consommation

Warmwasserverbrauch

Consommation ECS énergie primaire kWhEP/m²_{SHON}.an

Primärenergieverbrauch für Warmwasser in kWh Heizöläquivalent / m²





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ECS : Retour d'expérience - Principales leçons

Warmwasser: Erfahrungsbericht - wichtigste Lektionen



ECS Tertiaire : les principaux enseignements

- Production décentralisée = simplicité, efficacité, pas de dérive possible.
- Production centralisée avec bouclage = Très énergivore, parfois surdimensionné, avec un rendement fortement dégradé en période estivale.
- Privilégier la production **décentralisée** sauf si besoin **soutenu et continu**
- Le bouclage peut représenter plus de la moitié des consommations d'ECS
- Eviter les bouclage pour tout site dont les points de puisage ne sont pas utilisés plusieurs fois par jour et tous les jours
- Le bouclage est à éviter sauf dans les logements ou établissements avec hébergement
- En tertiaire : dissocier chauffage-ECS pour éteindre la chaufferie l'été.

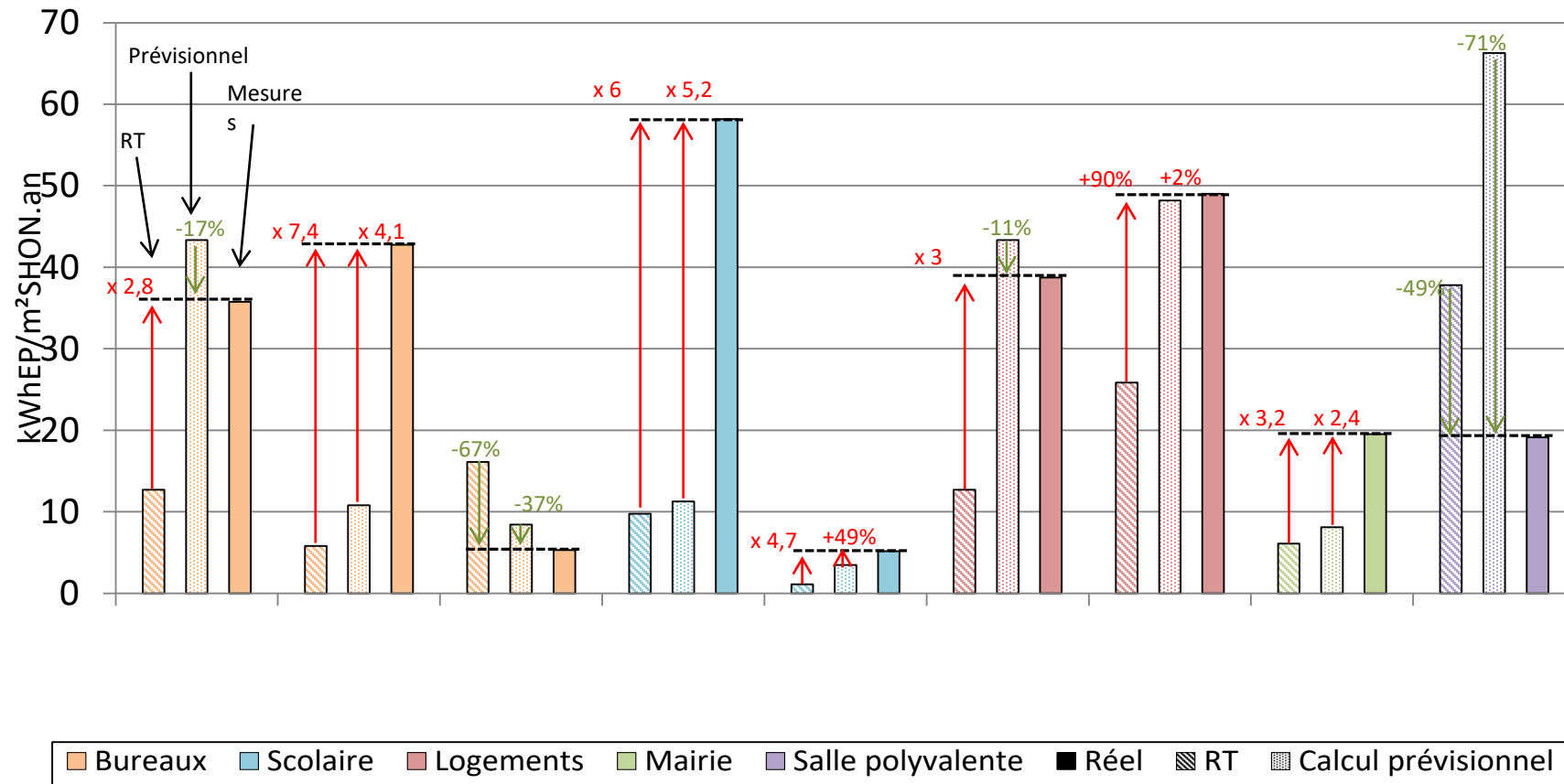
Warmwasser in Bürogebäuden: wichtigste Erkenntnisse

- Dezentralisierte Produktion = einfache Bedienung, Effizienz, keine Abweichungen
- Zentralisierte Produkten mit Zirkulationssystem = hoher Energieverbrauch, oft zu groß aufgelegt, mit einem Abfall des Wirkungsgrads im Sommer
- **Dezentralisierte** Produktion besser außer bei **nachhaltigem und kontinuierlichem** Bedarf
- Das Zirkulationssystem kann mehr als die Hälfte des Warmwasserverbrauchs ausmachen.
- Kein Zirkulationssystem für den gesamten Komplex, wenn die Entnahmestellen nicht mehrmals täglich genutzt werden.
- Kein Zirkulationssystem außer in Wohnungen oder Beherbergungsbetrieben.
- In Bürogebäuden: Trennung von Heizung und Warmwasser, so dass die Heizung im Sommer ausgeschaltet werden kann.



Primärenergieverbrauch für die Heizung in kWh Heizöläquivalent/m²

Consommation Chauffage énergie primaire kWhEP/m²_{SHON}.an





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Chauffage : La distribution et l'émission

Heizung: Verteilung der Wärme und Emissionen



- Favoriser un type d'émission unique par local
- Fixer un régime d'eau **au primaire** le plus bas possible
- Couper le chauffage le nuit et en dehors des périodes d'usage
- Question du régime de température des circuits à température constante
- Nur einen einzigen Emissionstyp pro Heizraum
- Eine möglichst niedrige Wassertemperatur festlegen
- Heizung nachts und außerhalb der Nutzungsphasen abschalten
- Frage der Temperaturregelung in den Heizkreisläufen bei konstanter Temperatur

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RETOUR D'EXPÉRIENCE – PRINCIPALES LEÇONS

ERFAHRUNGSBERICHT – WICHTIGE ERKENNTNISSE



- Les installations sont réceptionnées **non réglées** ou **non fonctionnelles**
- Les Maîtres d'ouvrages n'ont pas systématiquement de société de maintenance
- Les sociétés de maintenance ne règlent pas les installations
- **Règle d'or** : Simplicité d'installation = économie d'énergie
- Die Anlagen werden **ohne Einstellung** oder **noch nicht betriebsbereit** übergeben.
- Die Bauherren schließen nicht systematisch einen Wartungsvertrag mit einer Firma ab.
- Die Wartungsfirmen sorgen nicht für eine Einstellung der Anlagen.
- **Goldene Regeln**: einfache Installation = Energieeinsparung

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Merci de votre attention!

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Camille Bouchon
solaresbauen SARL
1 Boulevard de Nancy
67000 Strasbourg
Tel.: 0388309774
bouchon@solares-bauen.fr
www.solares-bauen.fr

29 rue de Miromesnil
75008 Paris

T 01 44 51 03 51
F 01 47 42 81 71

www.qualiteconstruction.com
Association loi 1901



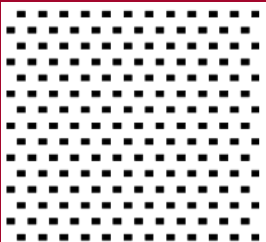


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE « BÂTIMENTS
PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018



ENERGIEEFFIZIENZ UND BAUSCHÄDEN – EIN BLICK AUF DIE BAUTEILFÜGUNG

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ET SINISTRALITÉ – UN REGARD SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

DR.-ING. DIANA WIEDEMANN





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

HOCHEFFIZIENZGEBÄUDE - EINE BEGRIFFSKLÄRUNG: BÂTIMENTS À HAUTE PERFORMANCE - DÉFINITION

- Keine allgemein anerkannte Definition
- Pas de définition généralement reconnue
- Keine einheitliche Berechnungsart
- Pas de méthode de calcul uniforme
- Anhaltswert:
- À titre indicatif:
 - Unterschreitung von gesetzlichen Standards
 - Dépassement des standard fixés par la loi
 - Zertifizierungssysteme (systèmes de certification):
Passivhausstandard (standard de bâtiment passif)
Minergiestandard (standard Minergie)
KfW-Effizienzhäuser (bâtiments performants selon le standard de la KfW)

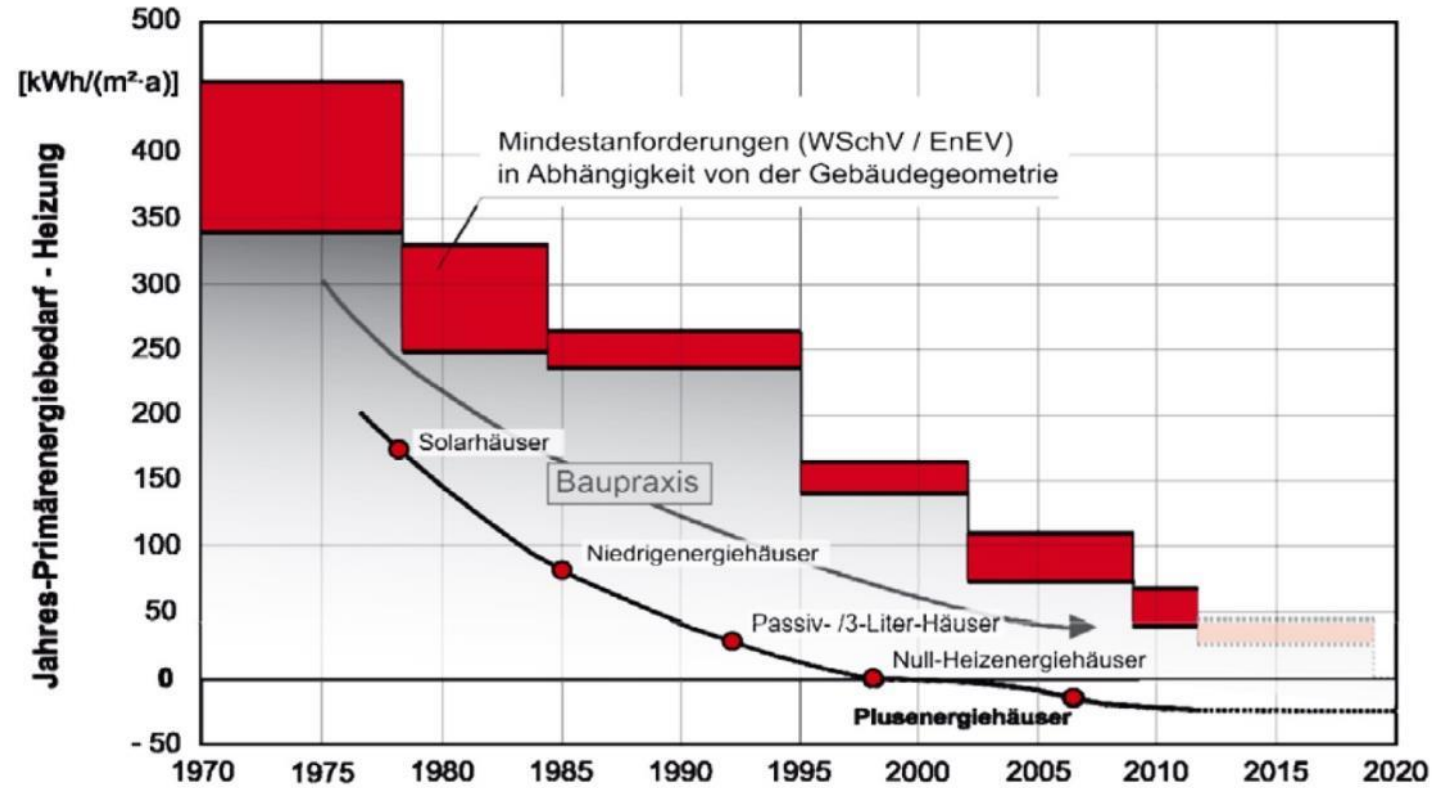


Effizienzhaus-Experte.

ERREICHTE ENERGIEEINSPARUNG

ÉCONOMIES D'ÉNERGIE RÉALISÉES

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Quelle: Gerd Hauser / TUM

ECKPUNKTE DES KLIMASCHUTZES

CHIFFRES CLÉS DE LA PROTECTION DU CLIMAT

Kyotoprotokoll (1997):

- Steigerung der Energieeffizienz als Bestandteil der Politik
- Augmenter l'efficacité énergétique
- Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes um 5,2% jährlich (bezogen auf 1990)
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 5,2% par an (par rapport à 1990)

➔ ■ **Umsetzung mit der Gebäuderichtlinie 2002/91/EG**
(Gebäudegesamtennergieeffizienz)

■ **Energieeinsparverordnung 2002**

■ **Meseberger Beschlüsse 2007:**
IEK Programm mit 29 Punkten

■ **Weiterentwicklung mit EnEV 2007 / 2009 / 2014 / 2016:**
erhöhte Anforderungen an bestehende
Wohn- und Nichtwohngebäude

■ **NAPE Dez. 2014:**
Nationaler Aktionsplan

■ **Weltklimaabkommen Paris Dez. 2015 und weitere Klimagipfel**





NATIONALER AKTIONSPLAN ENERGIEEFFIZIENZ

PLAN D'ACTION NATIONAL PERFORMANCE ENERGETIQUE

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

- Entwicklung von neuen Initiativen und Maßnahmen, um die Energieeffizienz zu steigern
Développer les initiatives et mesures nouvelles pour augmenter la performance énergétique
- Einbindung von allen gesellschaftlichen Akteuren
Impliquer tous les acteurs de la société

1. die Energieeffizienz im Gebäudebereich voranbringen,
2. die Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell etablieren;
Ziel ist, die Energieeffizienz im Gebäudebereich voranzubringen.
3. die Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz erhöhen

1. promouvoir la performance des bâtiments
2. établir la performance en tant que modèle économique à rendement intéressant avec l'objectif d'améliorer la performance du secteur
3. augmenter la responsabilité des acteurs en matière de performance





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

BESTAND ENERGETISCH HOCHEFFIZIENTER GEBÄUDE

BÂTIMENTS A HAUTE PERFORMANCE EXISTANTS

- **Passivhausstandard:** ca. 20.000 - 50.000 Gebäude (2012)
- Standard de bâtiment passiv: env. 20 000-50 000 bâtiments (2012)
- **Minergie-Standard** (Schweiz): bis 2014 über 32.000 Gebäude (gebaut bzw. modernisiert)
- **Standard Minergie** (Suisse): jusqu'en 2014, plus de 32 000 bâtiments (neufs ou rénovés)
- **KfW-Effizienzhäuser:** seit 2006 278.349 Förderfälle (davon energetisch hocheffizient ca. 60.000)
- **KfW-Effizienzhäuser:** depuis 2006, 278 349 demandes de subvention accordées (dont env. 60/000 projets à haute performance)
- Ca. 1.700 **Sonnenhäuser** in Deutschland / Schweiz / Österreich
- environ 1 700 „**bâtiments soleil**“ en Allemagne, en Suisse et en Autriche



GEBÄUDEBESTAND IN DEUTSCHLAND

LE SECTEUR DE L'EXISTANT EN ALLEMAGNE

Résidentiel

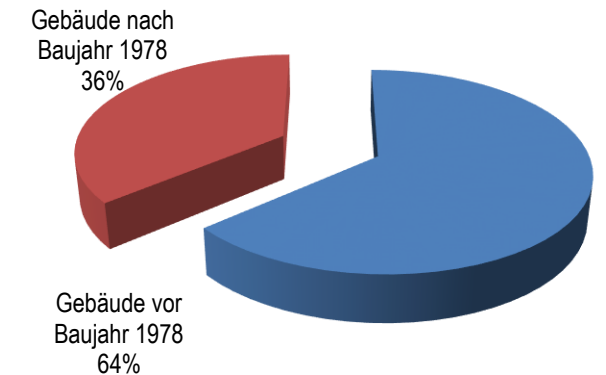
Autres

| | Anzahl Gebäude vor Baujahr 1978 | Anzahl Gebäude gesamt | Wohn- /Nutzflächen m ² gesamt |
|------------------|------------------------------------|--------------------------|---|
| Wohngebäude | 11,73 Mio. | 18,39 Mio. | 3.584 Mio. |
| Nichtwohngebäude | | 1,33 Mio. | 1.590 Mio. |
| Summe | | 19,72 Mio. | 5.174 Mio. |

Quelle: destatis und BMVBS Bestand NWG 16/2011

Répartition des bâtiments existants

Verteilung Bestandsgebäude



- **Neubautätigkeit in D: ca. 0,8% p.a.**
- **Construction neuve en Allemagne: env. 0,8% p.a.**
- **2050: 80% der heutigen Gebäude vorhanden**
- **2050: 80% des bâtiments existants resteront**
- (Quelle: Jochum et al. / Dämmbarkeit des deutschen Gebäudebestands. Berlin 2015, S.13)

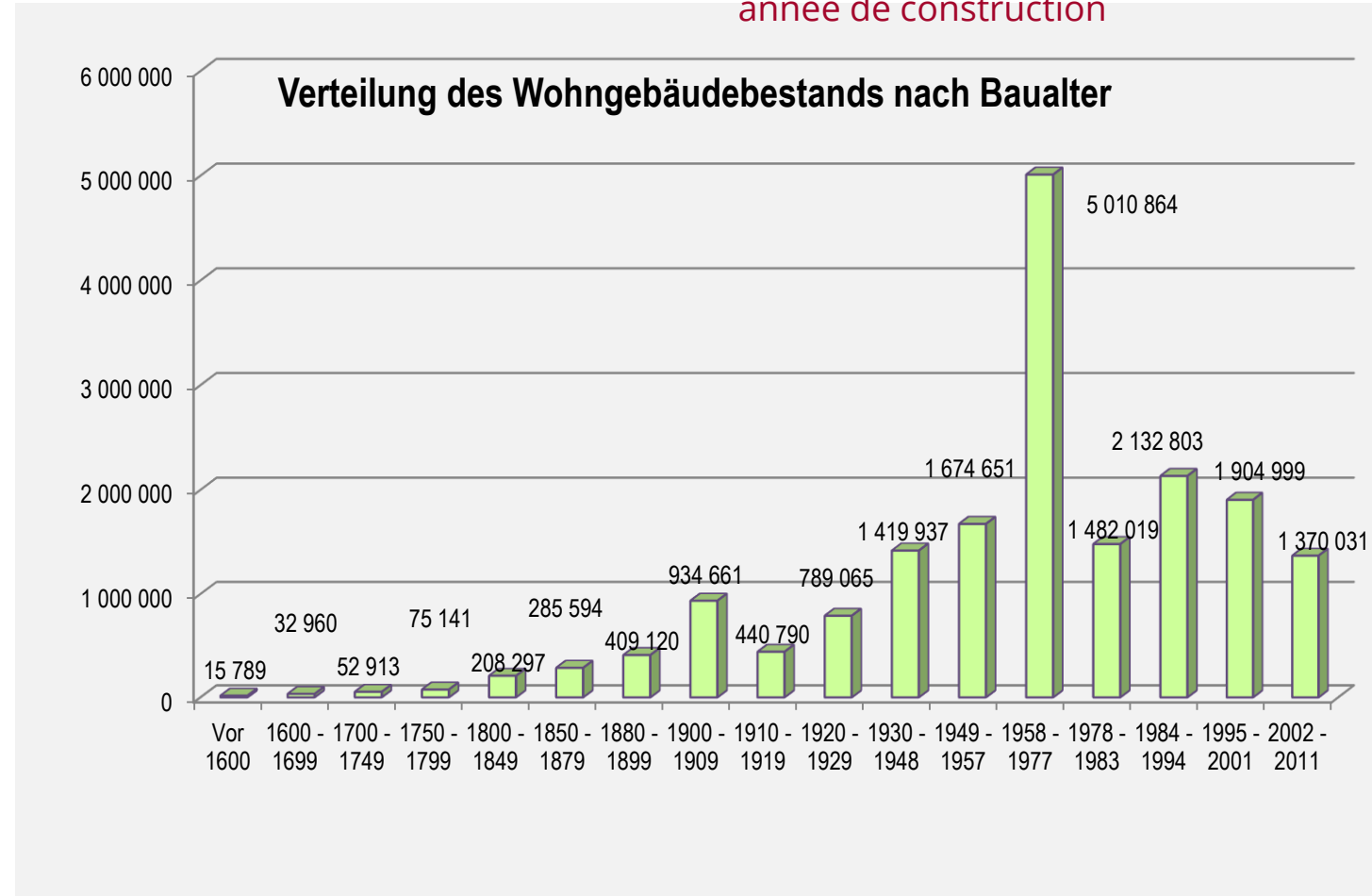


GEBÄUDEZAHLEN

NOMBRE DE BÂTIMENTS

Répartition des bâtiments résidentiels par année de construction

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

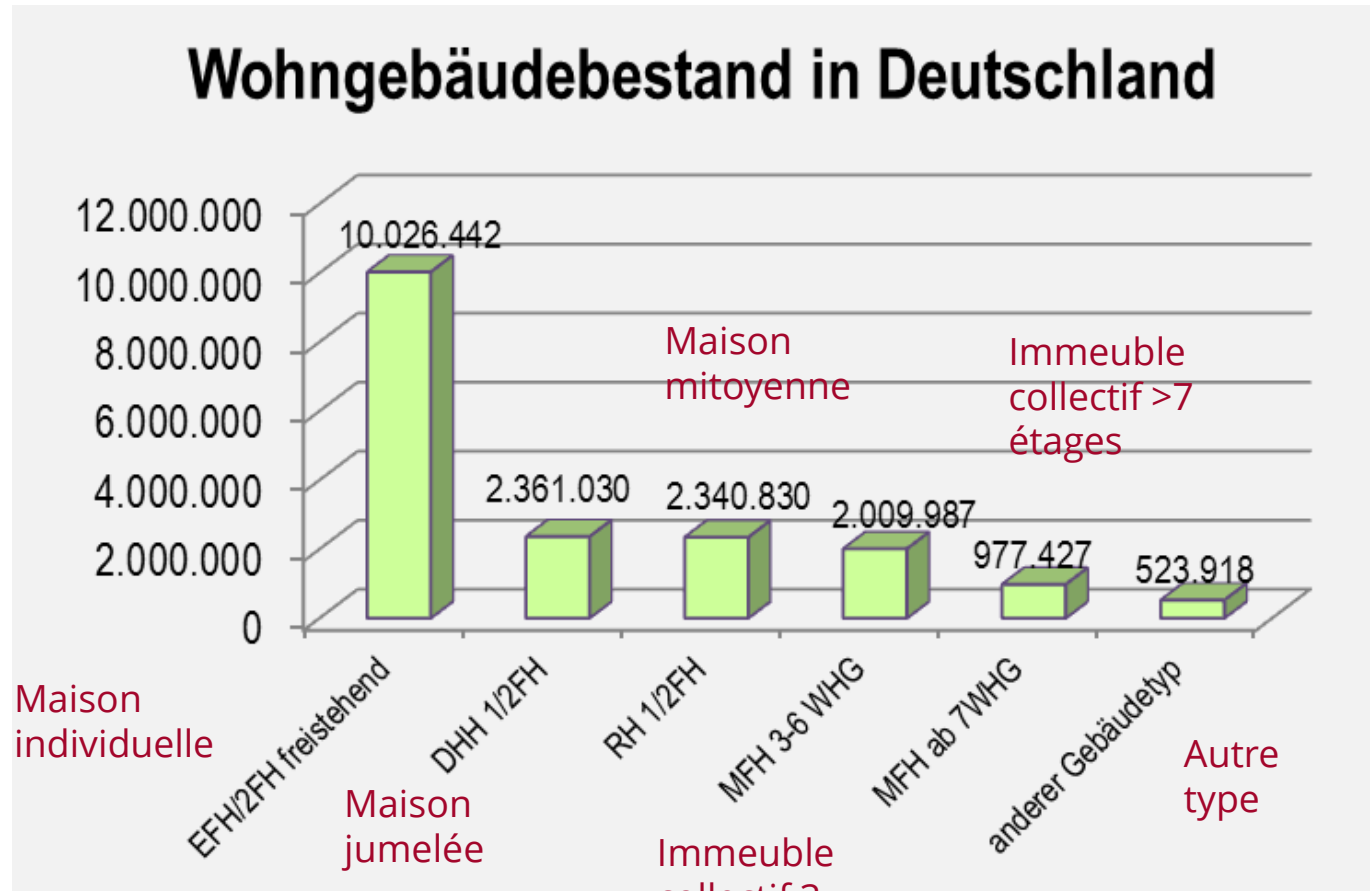


Quelle: eigene Darstellung aus Zahlenreihen Destatis



GEBÄUDEVERTEILUNG NACH GEBÄUDETYP

RÉPARTITION PAR TYPE DE BÂTIMENT



Quelle: eigene Darstellung aus Zahlenreihen Destatis



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ENERGETISCHE FÖRDERPROGRAMME PROGRAMMES DE SOUTIEN ÉNERGÉTIQUES

Beratungsprogramme – **programme de conseil**
CO₂-Gebäudesanierungsprogramme → KfW-Programme
Programmes de rénovation visant les émissions de CO₂
→ **Programme de la KfW**

- Festlegung auf vorgegebene energetische Werte
- **Obligation d'atteindre les valeurs énergétiques fixées par la loi**
- Ausnahme: Effizienzhaus Denkmal
- **Exception: monument historique performant**

| KfW-Effizienzhaus | 55 | 70 | 85 | 100 | 115 | Denkmal |
|--|----|----|-----|-----|-----|-------------------|
| Q _P in % Q _P REF | 55 | 70 | 85 | 100 | 115 | 160 ¹⁾ |
| H' _T in % H' _T REF | 70 | 85 | 100 | 115 | 130 | 175 ¹⁾ |

Anforderungen bei der Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus – Quelle: eigene Darstellung nach KfW



Merkblatt
Bauen, Wohnen, Energie sparen



Energieeffizient Sanieren - Kredit

Programmnummer 151 (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Denkmal für
Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz)
Programmnummer 152 (Einzelmaßnahmen)
Finanzierung der energetischen Sanierung von Wohngebäuden im Rahmen des
"CO₂-Gebäudesanierungsprogramms" des Bundes.

Förderziel

Förderziel



BAUSCHÄDEN UND EFFIZIENZBAUWEISE

SINISTRALITÉ ET CONSTRUCTION PERFORMANTE

- Komplexität der Bauteile
- Entwicklung von neuen Baumaterialien und Abdichtungsstoffen
- Komplexe Abläufe im Baugeschehen
- Bauphysikalische Kenntnisse notwendig
- Complexité des éléments
- Développement de nouveaux matériaux de construction et d'étanchéité
- Processus complexes sur les chantiers
- Connaissances requises en physique de la construction



Kriterien Effizienzbauweise

Critères pour la construction performante

- Luftdichte Gebäudehülle
- Wärmebrückenfreie Konstruktionen
- Kompaktes A/V-Verhältnis

Wo treten Bauschäden auf?

Où peut-on observer des sinistres?

1. Etanchéité
2. Ponts thermiques
3. Ventilation

1. LUFTDICHTHEIT

ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist Voraussetzung für die Realisierung moderner Energiekonzepte. Ein wirkliches Energieeinsparpotential ist nur vorhanden, wenn es wenige Leckagen gibt.

L'étanchéité à l'air de l'enveloppe est indispensable pour réaliser des projets énergétiques modernes. On peut parler d'un vrai potentiel d'économies d'énergies, si on réduit le nombre de fuites.

Bei undichten Gebäuden kommt es zu:

- unkontrollierten Lüftungswärmeverlusten
- Durchströmung von Bauteilen mit warmer feuchter Luft
→ Gefahr von Bauschäden - besonders beim Dach, wenn Feuchtigkeit an der kalten Unterseite kondensiert;
- Zugerscheinungen, die zu einer verminderten Behaglichkeit führen;

Les bâtiments présentant une étanchéité insuffisante souffrent de

- Pertes de chaleur non maîtrisées
- Circulation d'air chaud et humide à travers des éléments de construction
→ Risque de sinistres – surtout au niveau du toit, quand l'humidité condense sur la paroi inférieure (froide) du toit;
- Échanges thermiques qui réduisent l'impression de confort.

DIN 4108-7:2011-01

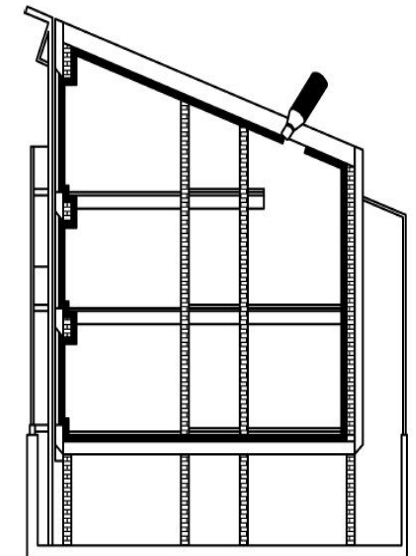
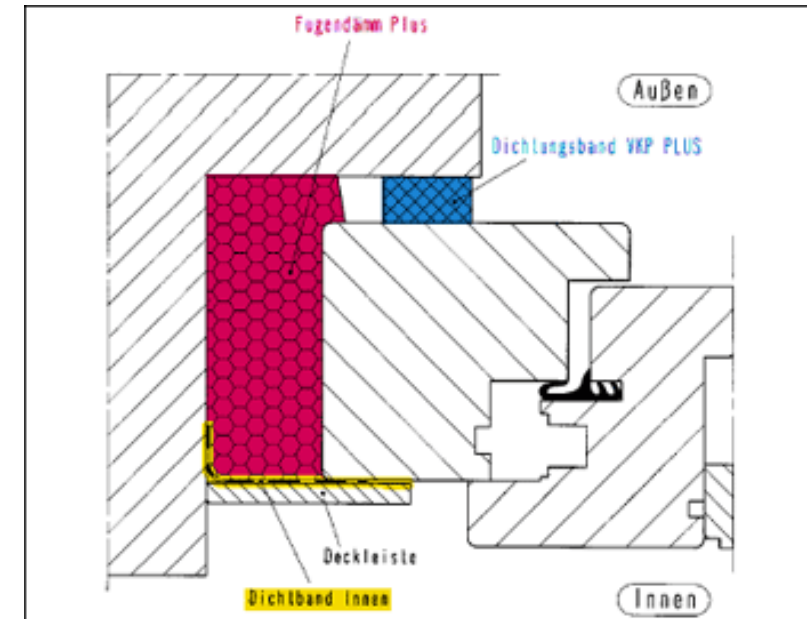


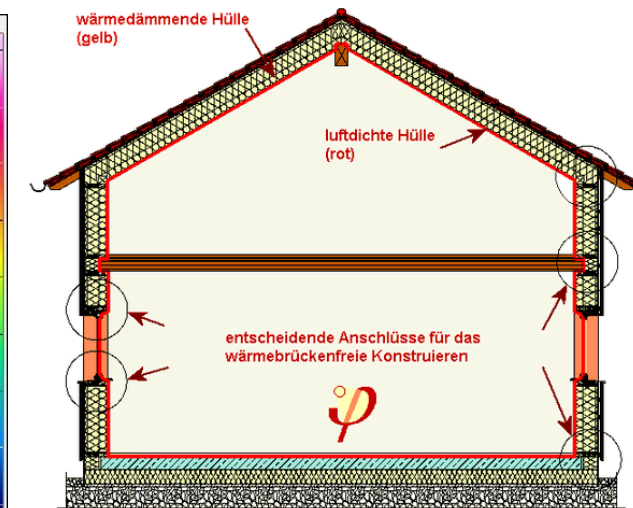
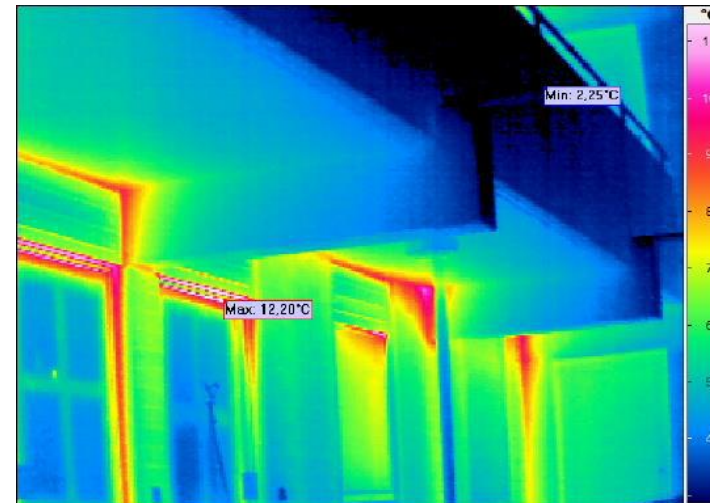
Bild 1 — Prinzipdarstellung für eine umlaufende Luftdichtheitsebene, die mit einem Stift ohne abzusetzen nachgezeichnet werden kann

Luftdichtheit: Bauteilfügung Fenster Étanchéité à l'air: la pose des fenêtres

- Fenster nicht luftdicht eingebaut
- Étanchéité à l'air des fenêtres insuffisante



Quelle: www.würth.de

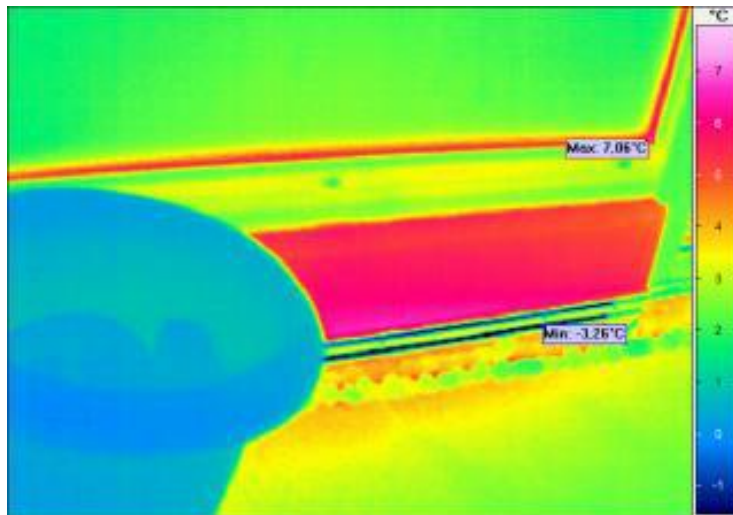




- Untere Schwelle nicht gedämmt
- Isolation inexistante au seuil de la porte
- Verwendung von Bauschaum anstatt Einbau nach RAL/DIN
- Isolation par une mousse de construction non conforme à la norme RAL/DIN



Quelle: www.luftdicht.de



Quelle: www.energiesparhaus.at

Luftdichtheit: Bauteilfügung Wand

Étanchéité à l'air: intégration d'éléments dans les cloisons

- Luftdichtheit bei Massiv-Hohlblockwänden erst durch Verputz
- Étanchéité à l'air assurée par le crépi sur des murs massifs et composés de blocs creux
- Elektrodosen durchdringen Dichtheitsebene.
- Les prises électriques traversent la couche étanche.
- Wand hinter Vorwandinstallationen wird nicht verputzt (offenen Fugen)
- Le mur derrière la cloison n'est pas plâtré.



Quelle: www.EBK-Messtechnik.de



Quelle: www.luftdicht.de



Quelle: www.luftdicht.de

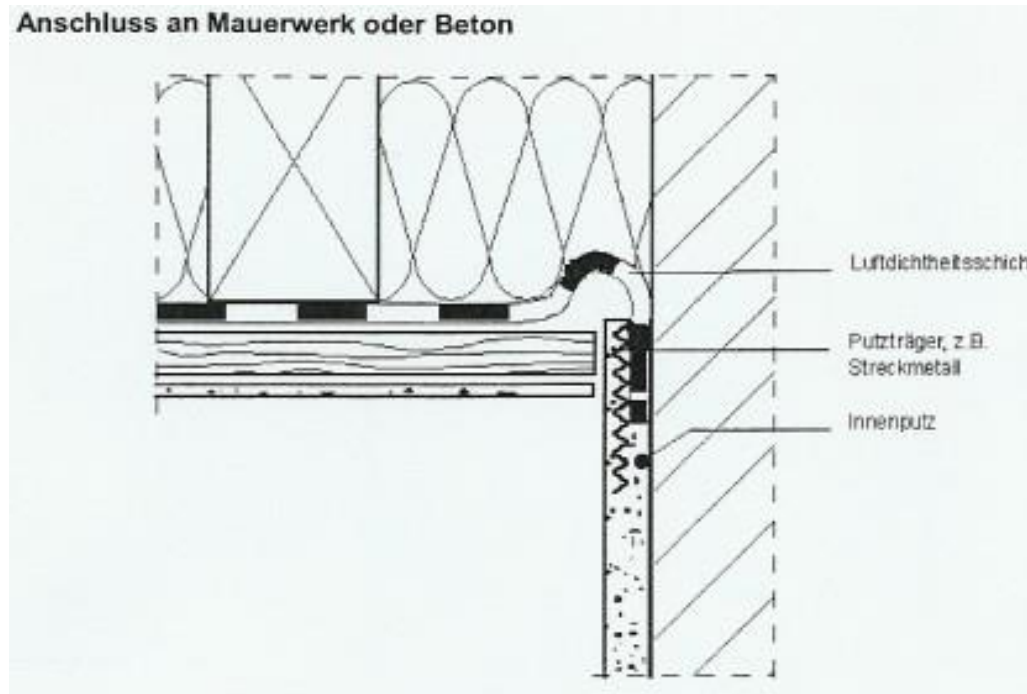
Luftdichtheit: Bauteilfügung Dach

Étanchéité à l'air: intégration d'éléments dans le toit

- Luftdichtheitsebene wird durch Installationen verletzt
- La couche étanche est endommagée par des installations
- Anschluss der Dampfbremse / -sperre an Außenwände unsauber ausgeführt
- Mise en oeuvre impropre de la fixation du pare-vapeur sur les murs extérieurs
- Durchdringungen z.B. DFF nicht fachgerecht abgedichtet
- Les éléments transversants, p.e. les fenêtres de toit, ne sont pas étanchéifiés selon les règles de l'art.



Quelle: Velux



Quelle: www.luftdicht.de

Luftfeuchtigkeit und Kondensation

Hygrométrie et condensation

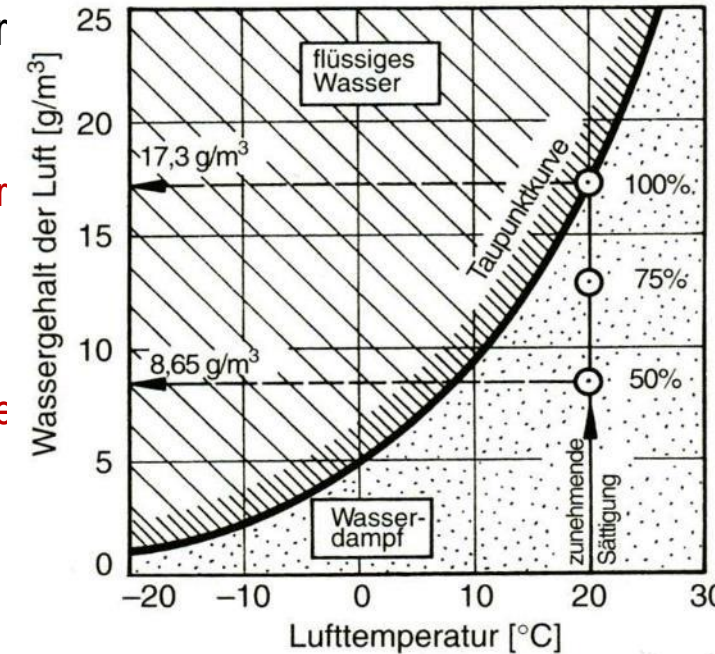
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Kondensation tritt dann auf, wenn die Luft bei Aufnahme von Wasserdampf den Sättigungspunkt erreicht hat und die Feuchtigkeit in Form von Nebel, Tautropfen oder Niederschlag an festen Oberflächen ausfällt;

On peut parler de condensation quand l'air atteint son point de saturation lors de l'absorption de vapeur d'eau et quand cette humidité est visible sous forme de brume, rosée ou précipitation sur des surfaces solides;

- der Sättigungspunkt ist temperaturabhängig: warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte Luft;
- Le point de saturation dépend de la température: l'air chaud peut stocker plus d'humidité que l'air froid.
- wird feuchte Luft abgekühlt, bleibt der Feuchtigkeitsgehalt gleich, während der Taupunkt sinkt;
- Lorsque l'air humide refroidit, le taux d'humidité reste stable tandis que point de rosée baisse;
- wird der Sättigungspunkt überschritten, wird die Feuchtigkeit in flüssiger Form ausgeschieden
- Si le point de saturation est dépassé, l'humidité est éliminée sous forme liquide;
- Grenzbereich, bei dem Wasser austritt, ist die Taupunkttemperatur

Wassersättigungs- oder Taupunktkurve der Luft



trockene,
kalte Luft

warme,
feuchte Luft

Quelle: Gösele, Schüle, Künzel: Schall, Wärme,
Feuchte / Wiesbaden 1997

EXKURS BAUPHYSIK

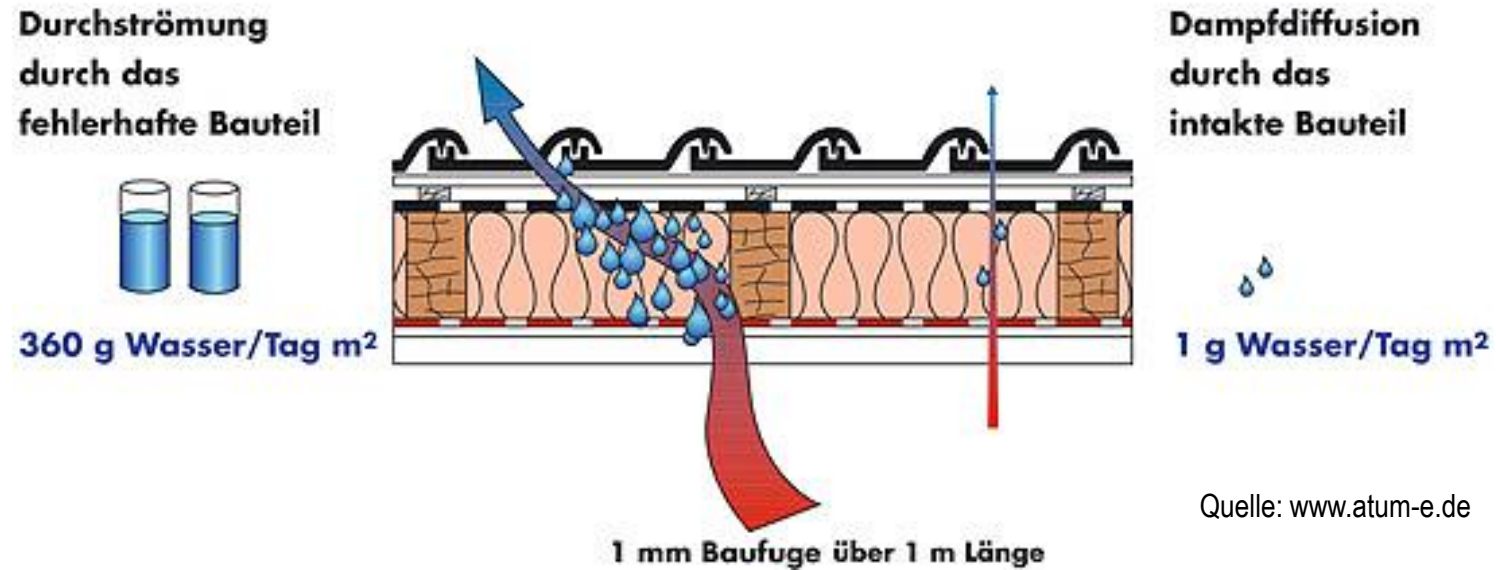
REMARQUES SUR LA PHYSIQUE DE LA CONSTRUCTION

Feuchtetransport im Bauteil

Transfert d'humidité dans l'élément

Tabelle 1 Zusammenstellung der in der Praxis vorkommenden Wärme- und Feuchtetransportmechanismen, ihrer Ursachen und treibenden Potentiale.

| | Transportmechanismus | Transportursache, -potential |
|------------------|---------------------------------------|---|
| Wärmetransport | Wärmeleitung | Temperatur |
| | Wärmestrahlung | Temperatur in der 4. Potenz |
| | Luftströmung | Gesamtdruck, Dichteunterschiede |
| | Enthalpieströme durch Feuchtebewegung | Dampfdiffusion mit Phasenwechsel und Flüssigtransportströme im Temperaturfeld |
| Dampftransport | Gasdiffusion | Dampfdruck (Temperatur, Gesamtdruck) |
| | Molekulartransport (Effusion) | Dampfdruck |
| | Lösungsdiffusion | Dampfdruck |
| | Konvektion | Gesamtdruckgefälle |
| Flüssigtransport | Kapillarleitung | Kapillarer Unterdruck |
| | Oberflächendiffusion | Relative Luftfeuchte |
| | Sickerströmung | Gravitation |
| | Hydraulische Strömung | Gesamtdruckunterschiede |
| | Elektrokinese | Elektrische Felder |
| | Osmose | Ionenkonzentrationen |



Diffusion:

- Ca. **0,5 g** Wasser / m²x Tag (bei fugenfreier, luftdichter Konstruktion und Dampfbremse sd-Wert von 30 m)
- env. **0,5 g** d'eau / m²x jourTag (dans une construction sans joints, étanche à l'air et munie d'un pare-vapeur d'une valeur sd de 30m)

Konvektion:

- Bei Schäden in Dampfbremse: **800 g Feuchtigkeit** pro Meter Fugenlänge bei 1 mm breite Fuge
- Si frein-vapeur endommagé: **800 g d'humidité/ m** de jointure sur une largeur de 1 mm



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

2. WÄRMEBRÜCKEN

PONTS THERMIQUES:

Wärmebrücken sind Bereiche mit erhöhtem Wärmeabfluss und ggf. reduzierten Oberflächentemperaturen

Les ponts thermiques sont des zones de déperdition de chaleur et parfois de température + basse.

WB können zu deutlich niedrigeren Oberflächentemperaturen führen:

Les ponts thermiques peuvent réduire considérablement la température de surface:

→ Gefahr von Tauwasserniederschlag und Schimmelpilz

→ Risque de rosée et de moisissures

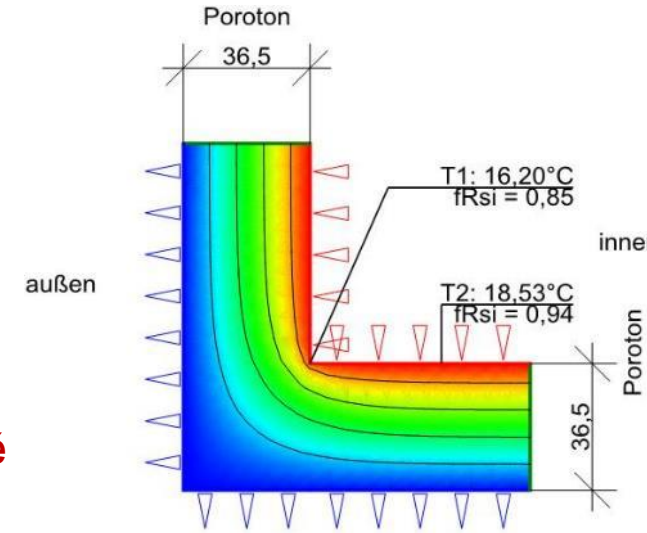
→ Gefahr von Feuchteschäden

Risque de sinistres liés à l'humidité

Unterscheidung in geometrische WB ponts thermiques géométriques:

z.B. Versprünge und Ecken, wenn mehr Außenfläche als Innenfläche da ist, → Wärmeabfluss

Ex : irrégularités et coins, quand surface extérieure + grande que surface intérieure => déperdition de chaleur

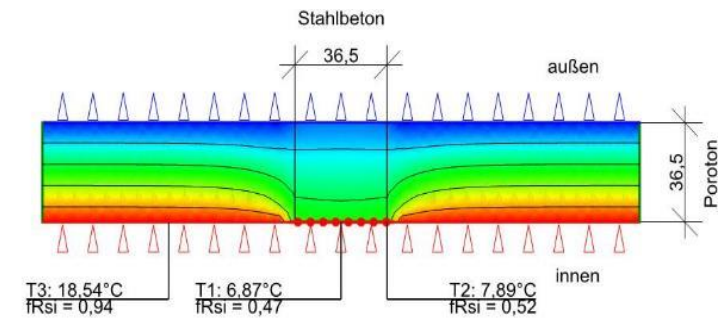


geometrische Wärmebrücke

in konstruktive WB ponts thermiques constructif :

durch Einbauten oder Materialien mit höherer Wärmeleitfähigkeit oder durch fehlende Wärmedämmung an einzelnen Bauteilen, die gedämmte Bereiche durchdringen

Créés par des installations ou des matériaux d'une conductivité élevée ou par une isolation insuffisante sur quelques éléments transversant l'isolation



konstruktive Wärmebrücke



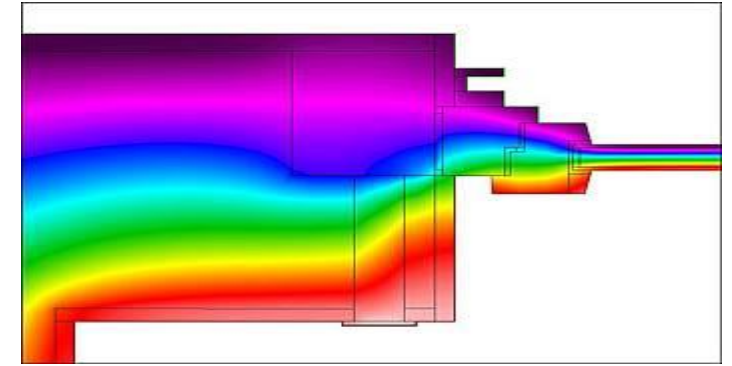
und in materialbedingte Wärmebrücken:

Et des ponts thermiques liés aux matériaux:

Bauteile, die höhere Wärmeleitfähigkeiten haben

z.B. Fenster, Außentüre

Éléments avec une conductivité thermique plus élevée, ex.: fenêtres, portes extérieures



Typische Beispiele

quelques exemples typiques

- thermisch nicht entkoppelte Balkon-, Terrassen- oder Garagenanschlüsse
- **Portes de balcons**
- unzureichend gedämmte Stahlbetonteile
- **Éléments en béton armé à l'isolation insuffisante**
- Sockelausbildungen ohne Perimeterdämmung
- **Construction du socle-chape sans isolation du périmètre**
- Innenwand- und Deckenanschlüsse von innen gedämmten Außenwänden
- Raccordement des murs intérieurs et des plafonds des murs isolés à l'intérieur
- Fenster- und Türanschlüsse **raccordement de portes et fenêtres**
- Dachortgänge ohne Kopfdämmung **Parties avant-toit sans isolation**

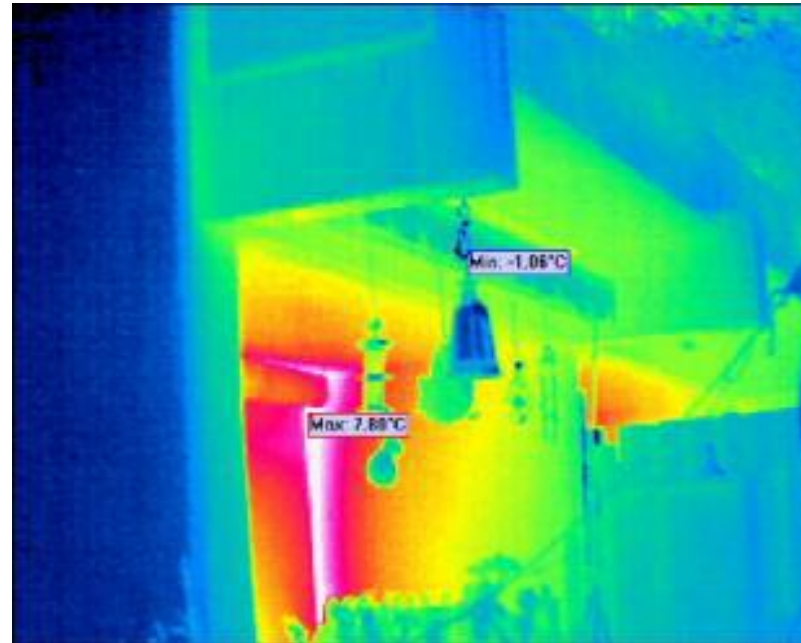


Quelle: Lutz Weidner

Wärmebrücken: Bauteilfügung Konstruktion

Ponts thermiques: éléments constructifs

- Thermisch nicht getrennte Betonauskragungen (überwiegend Bestandsbauten)
- Eléments saillants en béton **sans isolation thermique** (principalement dans des **bâtiments existants**)
- Durchlaufende Stahlträger



poutres en acier continues



Wärmebrücken: Bauteilfügung Anschluß Dach / Kniestockwand / Giebelwände

- Energetisch „schlechtere“
Materialien nicht gedämmt

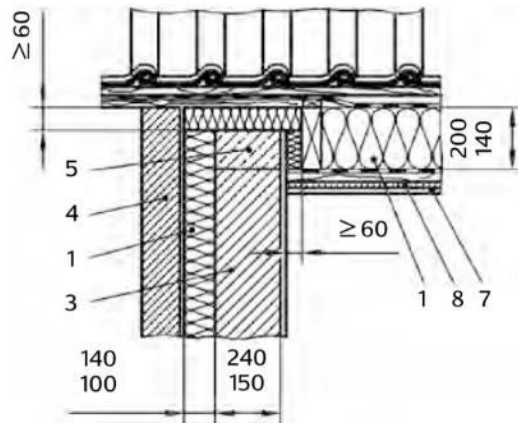
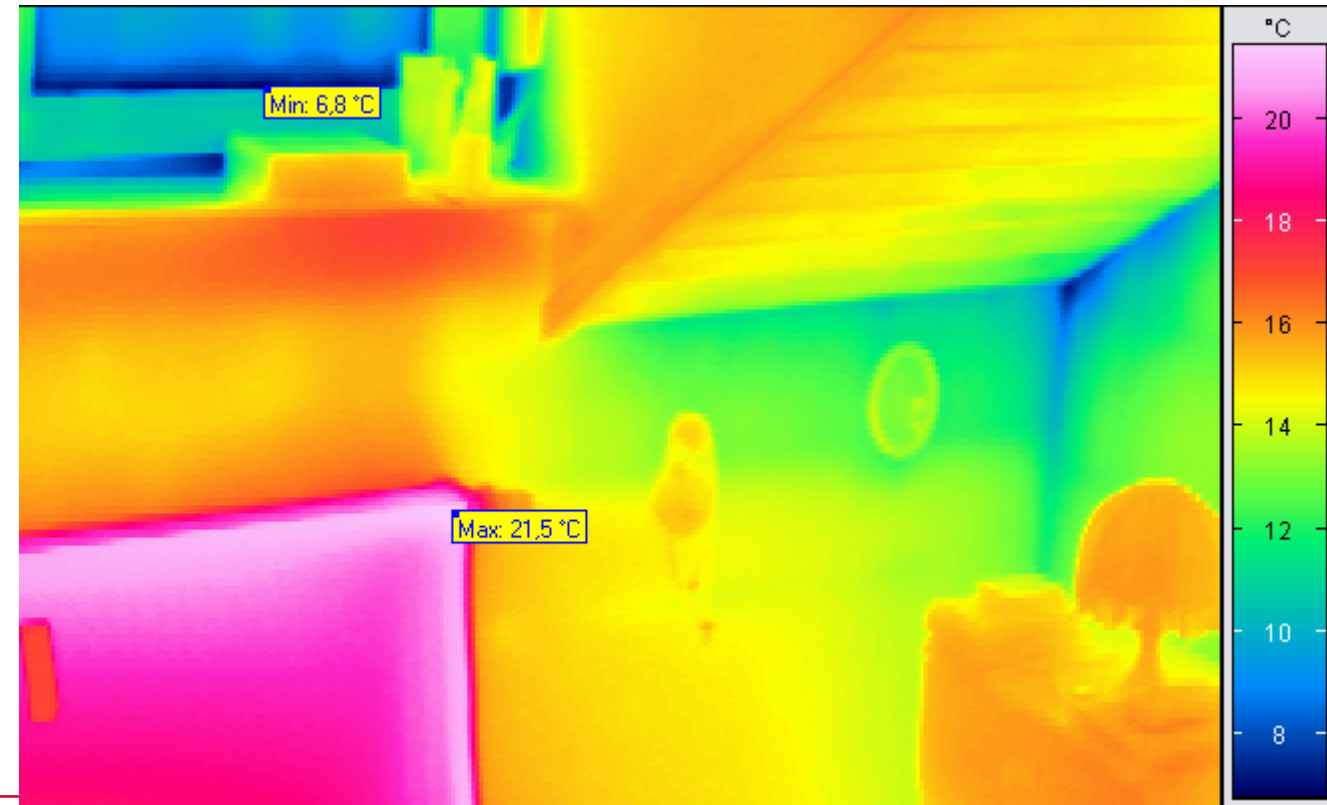


Abb. 26: Regeldetail Nr. 82/Beiblatt 2 DIN 4108

Das Beiblatt 2 unterscheidet bei den Regeldetails bei einigen Fällen nicht zwischen Außenwänden mit Wärmdämmverbundsystem und zweischaligem Mauerwerk. Die Vormauerschale kann dann unberücksichtigt bleiben und es werden die Schichtdicken für die Beispiele mit WDVS angewendet.

Ponts thermiques: Éléments constructifs raccordement toit / allèges / murs pignons

- Matériaux „inférieurs“ sur le plan
énergétique, non-isolés



3. LÜFTUNG UND SCHIMMEL

AERATION ET MOISSURES

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Feuchtigkeit entsteht durch Raumnutzung:

- Feuchteintrag durch Personen:
42g Wasserverlust / Std. durch Atmung
und Schweiß
- Pflanzen produzieren Feuchtigkeit
- Kochen, Waschen, Badnutzung

L'humidité est générée par l'utilisation de l'espace:

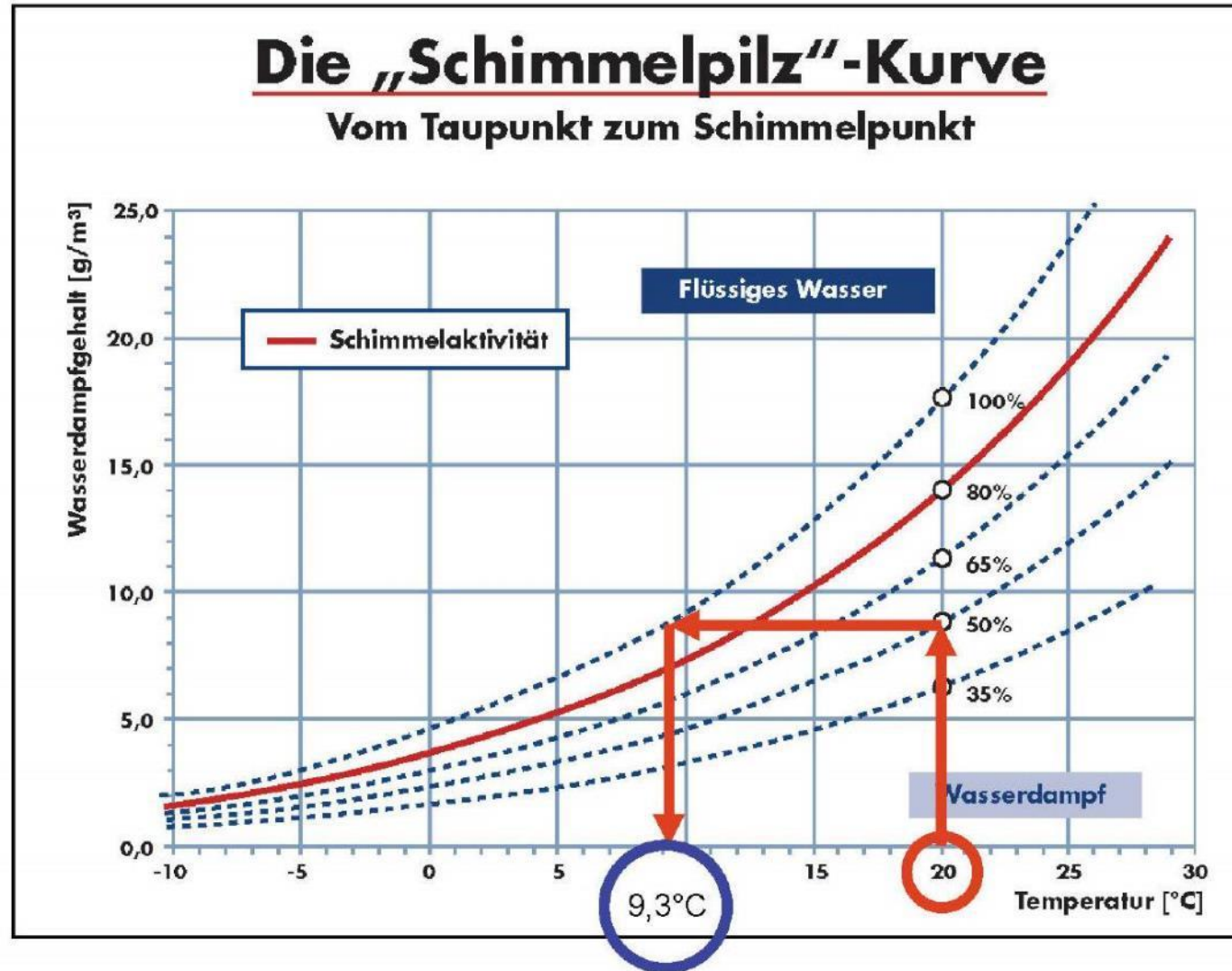
- Apport d'humidité par l'activité humaine:
42g perte d'eau/h causée par la respiration
et la transpiration
- Humidité émanant des plantes
- Cuisiner, laver, utiliser la salle de bain

- Masse 60 – 80 kg
- davon Wasseranteil etwa 70%
- Rauminhalt 60 – 100 l
- Oberfläche 1,7 – 1,9 m²
- Grundumsatz (ruhend) ca. 115 W
bei 37°C Körpertemperatur
- Atemluftmenge 0,5 bis max. 8 – 9 m³/h
- CO₂-Ausatmung 10 – 20 l/h

Mittlere biophysikalische Daten des Menschen

| Lufttemperatur ° C | | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 |
|--|--------------|-----|-----|------|------|------|------|
| Gesamtwärmeabgabe W/Person | | 136 | 121 | 118 | 118 | 118 | 110 |
| Feuchtigkeitsabgabe 10 ⁻⁶ kg/(s.Person) | | 8,3 | 8,3 | 13,1 | 19,4 | 27,2 | 37,5 |
| | g/(h.Person) | 30 | 33 | 47 | 70 | 98 | 135 |

Wärme- und Wasserdampf abgabe des Menschen bei leichter, sitzender Beschäftigung





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

→ je tiefer die Raumtemperaturen und je größer die Feuchtebelastung aus der Raumnutzung ist, umso größer ist die Kondensation und damit auch die Gefahr der Schimmelbildung

→ Plus la température est basse et le taux d'humidité élevé suite à l'utilisation de l'espace, plus la condensation et donc le risque de moisissure est important.

→ Kaum Oberflächenkondensation an ausreichend wärmedämmten Wänden, nur bei sehr hohen Feuchteinträgen durch die Nutzung (z.B. Bäder, Küchen, Wäschereien);

→ Peu de condensation en surface sur des murs suffisamment isolés, uniquement en cas d'apport d'humidité élevé (s.d.b., cuisines, buanderies);

→ im Bereich von Wärmebrücken große Gefahr der Kondensation und damit der Schimmelbildung;

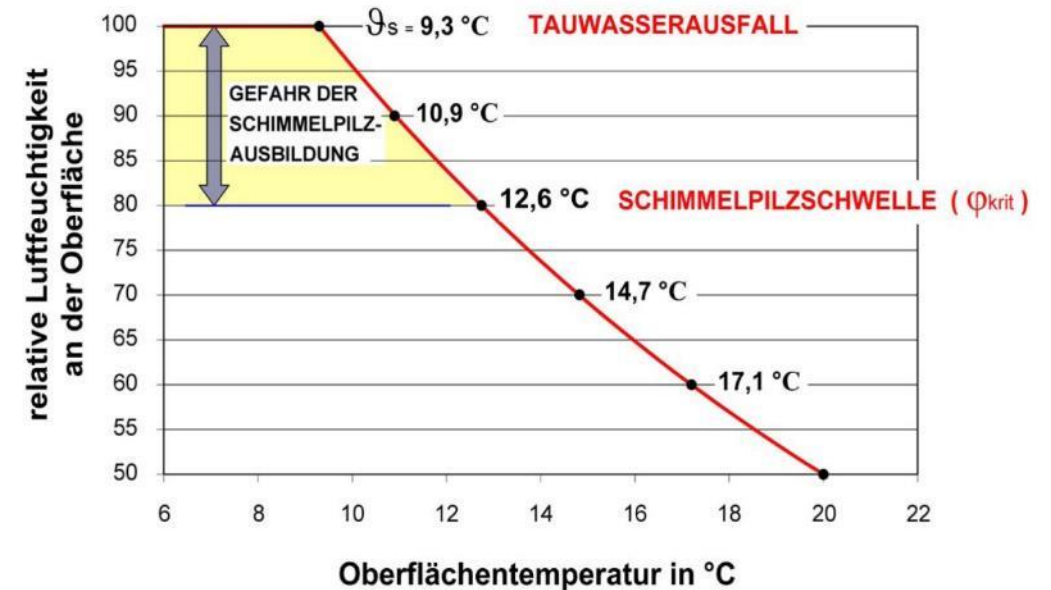
→ Risque de condensation élevé à proximité de ponts thermiques => risque de moisissure



3. Schimmelpilzbildung

3.1 Schimmelpilzschwelle

Schon oberhalb der Taupunkttemperatur kann bei saugfähigen Untergründen die Kapillarkondensation einsetzen. Dadurch entsteht ein für Schimmelpilze notwendiges Umfeld und es kann schon vor dem sichtbaren Ausfall von Tauwasser zur Schimmelpilzbildung kommen. Um dies sicher auszuschließen darf die Luftfeuchtigkeit maximal 80 % erreichen.



Wärmeübergangswiderstand innen:

$R_{\text{si}} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ bei beheizten Räumen

$R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ bei unbeheizten Räumen

Temperatur ab der Schimmelpilze auftreten können:

$$\theta_{\text{si,min}} = \left(\frac{1,25 \cdot \phi}{100} \right)^{0,1247} \cdot (109,8 + \theta_i) - 109,8$$

Liegt die Luftfeuchte über 80% so ist die Schimmelpilztemperatur größer als die Raumlufttemperatur.



Quelle: links: Lorenz, Institut für Innenraumdiagnostik; rechts: Betz, Sachverständigenbüro für Gebäude und Innenraumanalytik aus: Umweltbundesamt / Leitfaden Zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden S.16

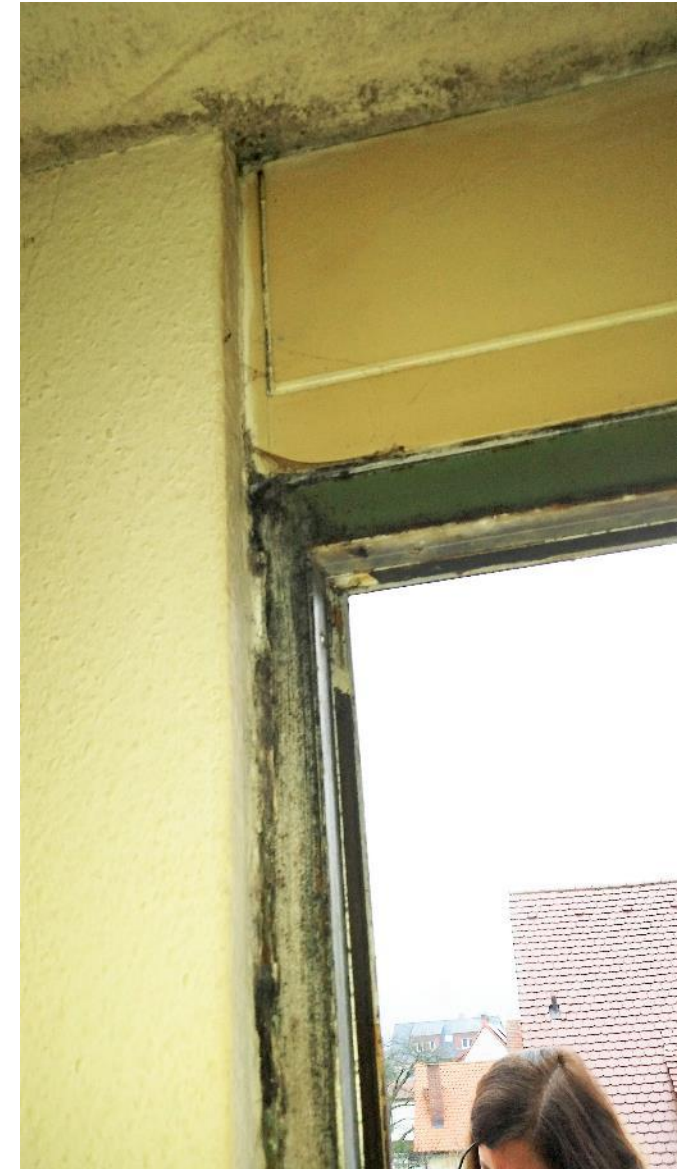
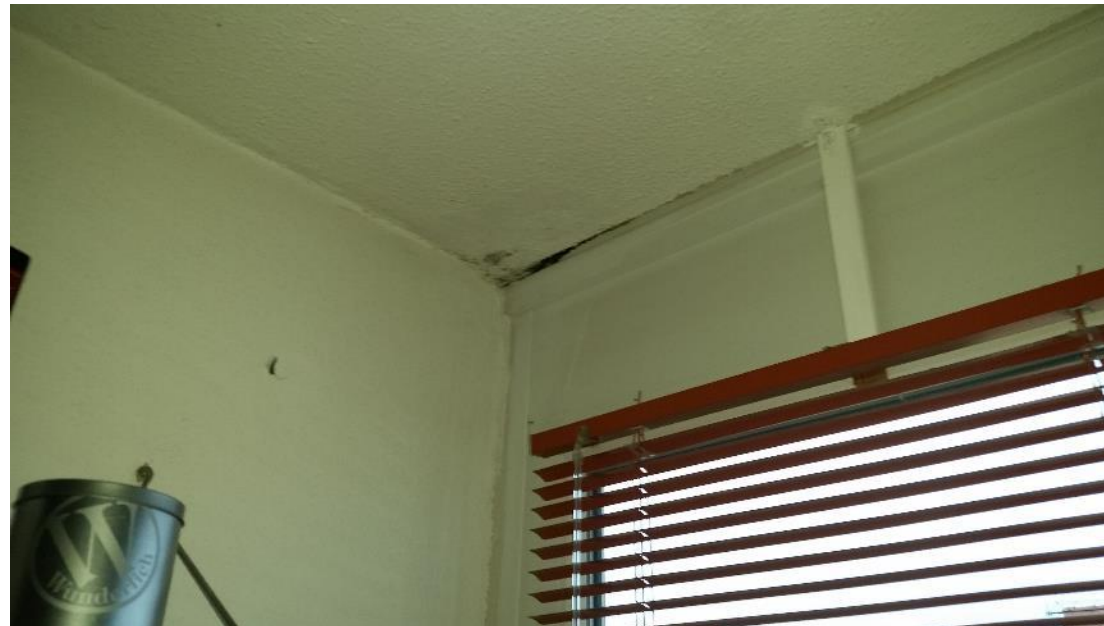


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Schimmelvermeidung

- Wärmebrückenfreie (-arme) Konstruktion
- Une construction sans ou avec peu de ponts thermiques
- Regelmäßiges Lüften → mind. 2 x pro Tag Querlüftung
→ kein Kippen!
- Aération fréquente => min. 2 fois / jour => pas de fenêtre entrouverte
- Fensterfalzlüfter
- Aération intégrée dans le châssis de la fenêtre
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Système de ventilation avec récupération de chaleur

Comment éviter la moisissure?



FAZIT

BILAN:

Ein Gebäude ist ein komplexes System

Un bâtiment est un système complexe

- Große Anzahl von Elementen
 - **De nombreux éléments**
 - Alle Teile wirken zusammen und haben Auswirkungen auf andere
 - **Tous les éléments interagissent et s'influencent mutuellement**
- **Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile**

(Aristoteles)

Le tout est plus que la somme de ses composantes

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Merci de votre attention!



© alex4ever.de



© Freelance.de - Pressrelation

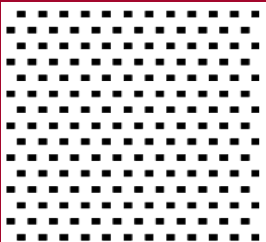


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE « BÂTIMENTS
PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018



LA PERFORMANCE DES BÂTIMENTS PASSIFS ENERGIEEFFIZIENZ VON PASSIVHÄUSERN

LE RÔLE DES ARTISANS EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE DIE ROLLE DER HANDWERKSBETRIEBE IN DEUTSCHLAND UND FRANKREICH

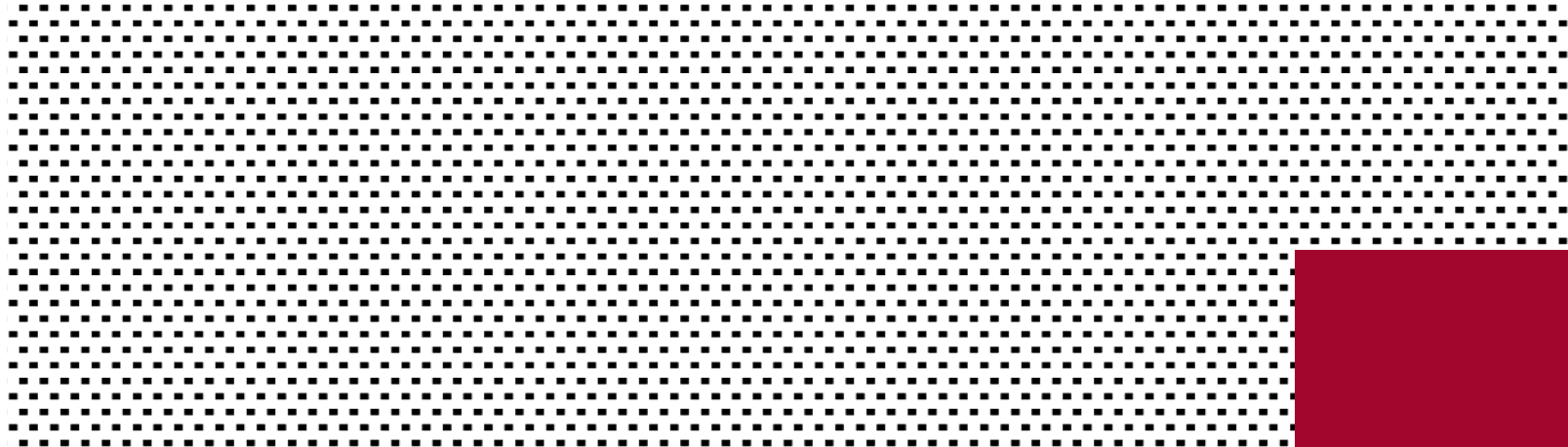




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

INTRODUCTION

EINLEITUNG





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

TRANSVERSALITÉ QUERSCHNITT

Architecte, enseignante, chercheur associé

Rapport « La conception passive - Analyse comparative des pratiques professionnelles dans la Grande Région »

Comment se positionne la France dans cette approche par rapport à ses voisins?

- Où se situent les freins et les moteurs pour une généralisation de cette démarche?
- Contexte réglementaire et technique
- Contexte politique et législatif
- Contexte formatif
- Contexte socio-économique
- Contexte culturel
- Comment transformer cette contrainte en opportunité ?
- Comment cette démarche influence les pratiques professionnelles ?

Architekt, Lehrkraft, wissenschaftlicher Mitarbeiter

Bericht „Das Passivhaus – Vergleichsstudie zur Arbeitsweise in der Grande Région“

Wie positioniert sich Frankreich gegenüber seinen Nachbarn?

- Hindernisse und Anreize für eine verbreitete Anwendung?
- Regelungen und technische Rahmenbedingungen
- Politischer und gesetzlicher Rahmen
- Ausbildungsstand
- Sozioökonomisches Umfeld
- Kultureller Kontext
- Wie lassen sich die negativen Punkte positiv nutzen?
- Wie kann dieser Ansatz die Arbeitsweise in der Branche beeinflussen?





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RÉGLEMENTATION VERORDNUNGEN

Expérimentation E+C-

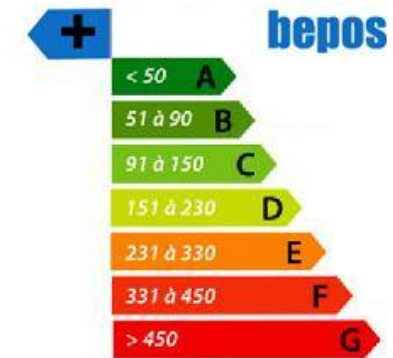
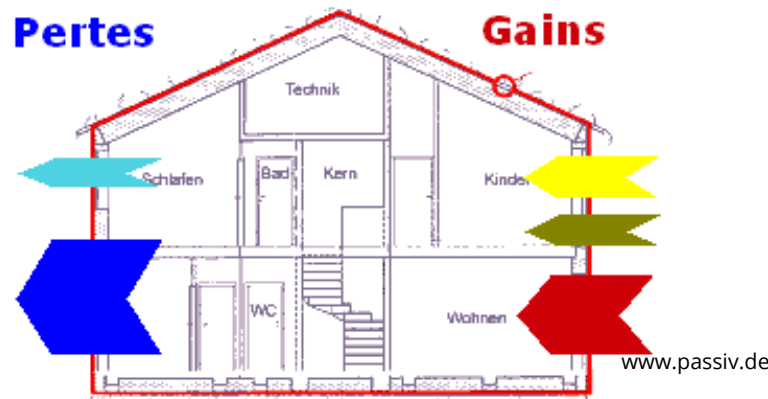
Nouvelle réglementation thermique en 2020 (RBR)

Versuche mit dem Label E+C-

Neue Wärmeverordnung 2020 (RBR)

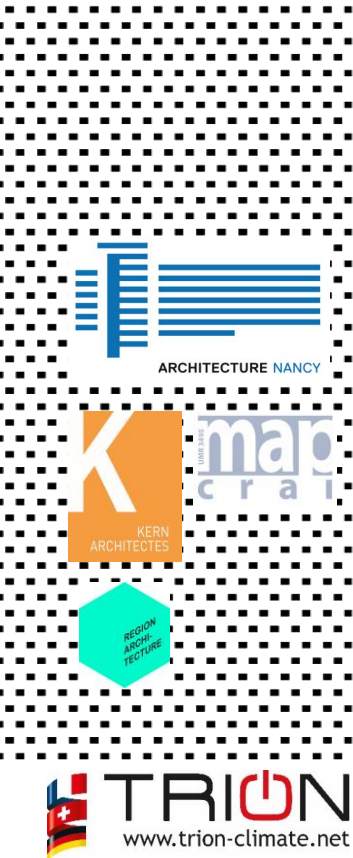
- Niveau BEPOS (bâtiment passif + énergie renouvelable)
- Réduire les déperditions de l'enveloppe
- Ajout d'une énergie renouvelable pour rendre le bilan énergétique positif
- Condition de réussite: Maîtrise technique de la conception passive, maîtrise des coûts. Respecter les principes du développement durable, notamment le volet écologie avec l'utilisation des matériaux biosourcés

- Positivenergiehaus (Passivhaus + erneuerbare Energien)
- Senkung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle
- Dazu ein erneuerbarer Energieträger für positive Energiebilanz
- Erfolgsvoraussetzung: technisches Know-how der Passivbauweise, Kostenkontrolle. Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung, Umweltschutz durch Verwendung nachwachsender Rohstoffe



Le rôle des artisans dans la performance des bâtiments passifs en France et en Allemagne

ble.fr



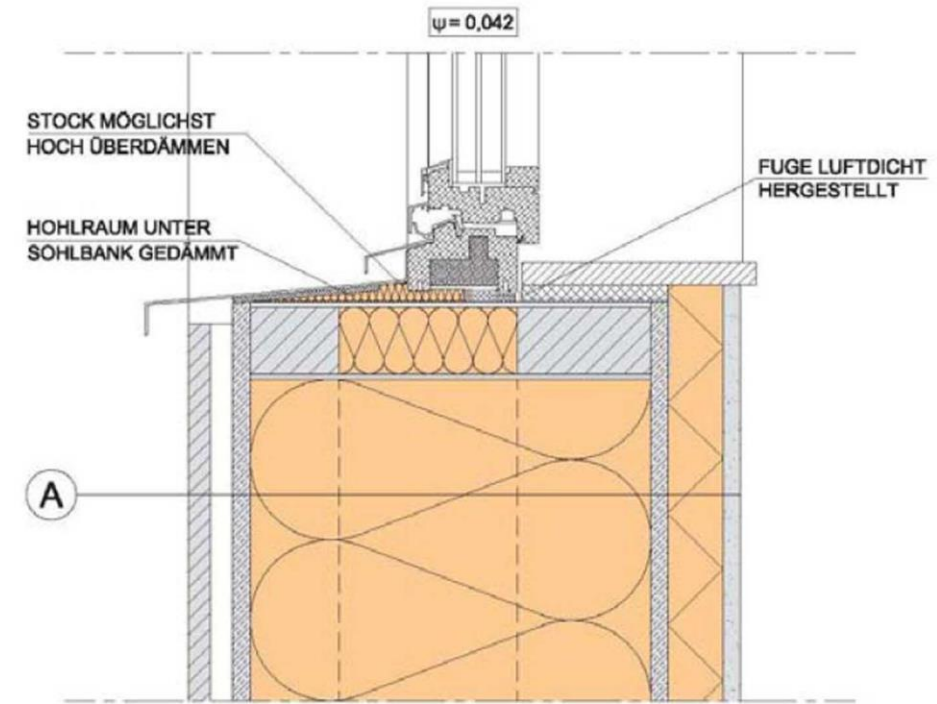
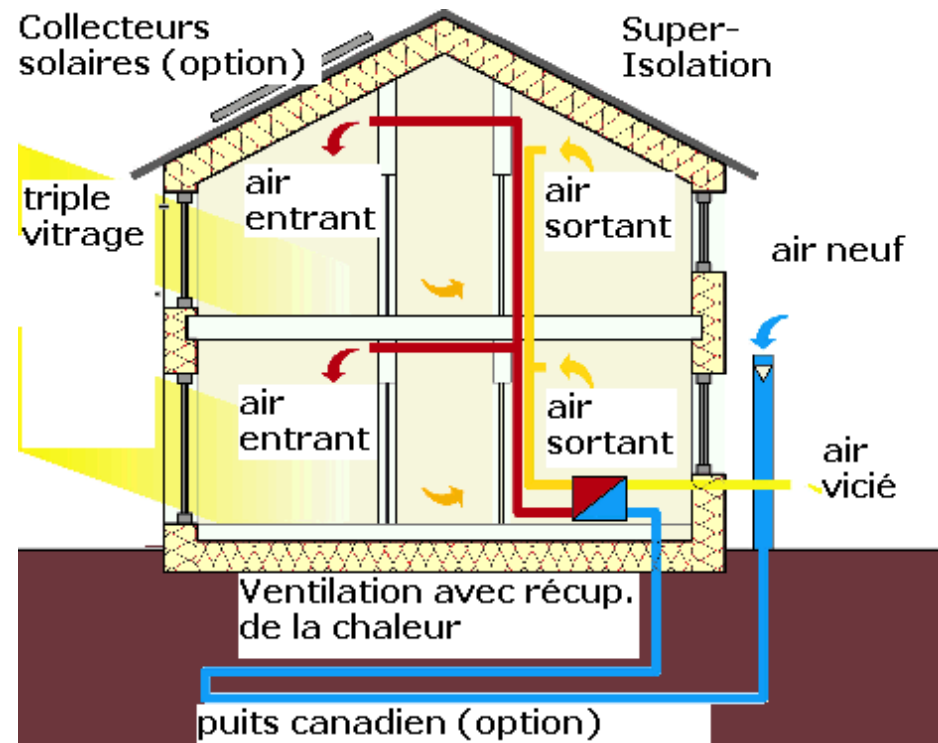
RAPPEL TECHNIQUE BATIMENT PASSIF

TECHNISCHE ASPEKTE EINES PASSIVHAUSES

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Les composants de la construction passive: pérennité de la construction et confort pour les utilisateurs

Bestandteile eines Passivhauses: Beständigkeit der Konstruktion und Behaglichkeit für die Bewohner



www.passiv.de



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RAPPEL TECHNIQUE BATIMENT PASSIF

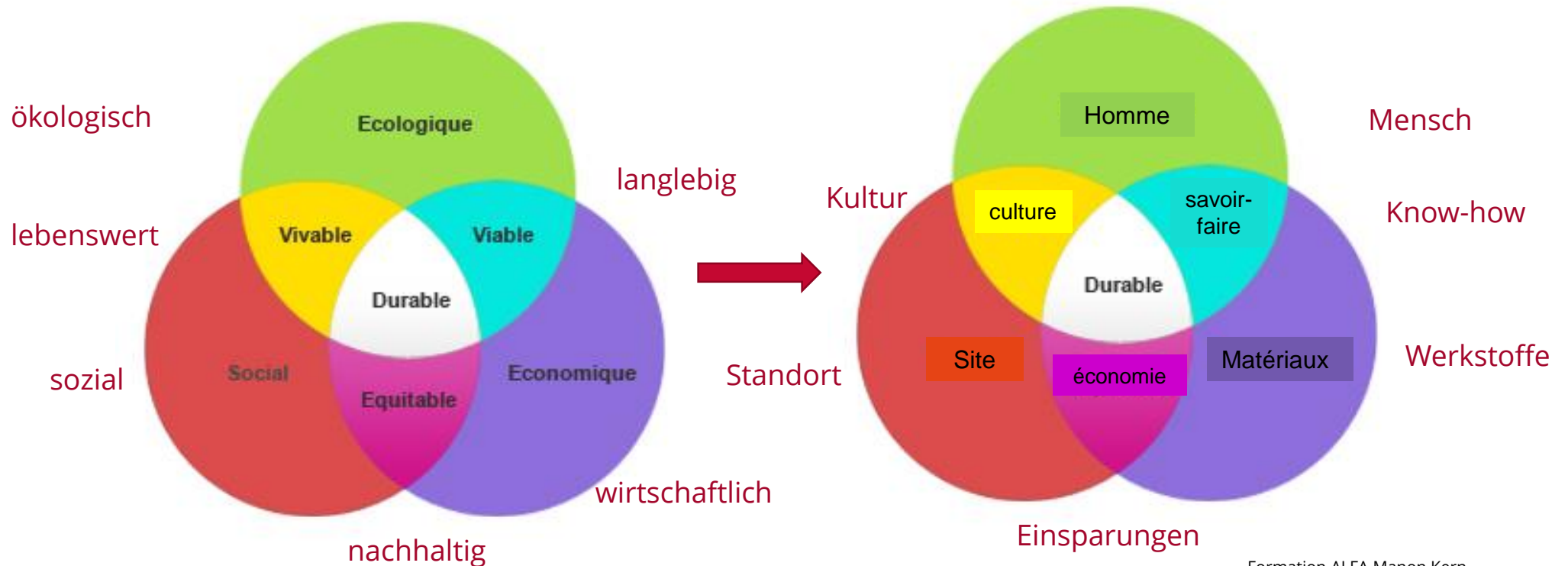
TECHNISCHE ASPEKTE EINES PASSIVHAUSES

La conception passive: liberté de choix des techniques de construction et des matériaux

Passivhaus: Freie Wahl von Bauweise und Baustoffen

Principe du développement durable: opportunité pour ancrer le bâtiment dans son contexte local

Prinzip der nachhaltigen Entwicklung: Möglichkeit zur Einbindung des Gebäudes in sein Umfeld

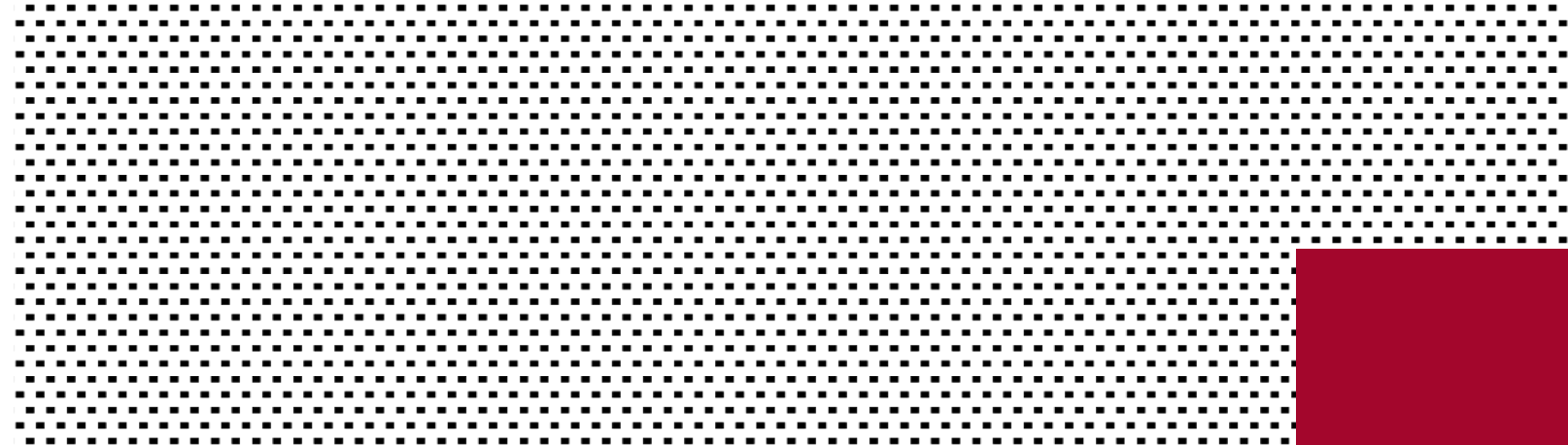




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

COMPÉTENCES ATTENDUES DES ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

ERFORDERLICHE KOMPETENZEN IM BAUGEWERBE



Le rôle des artisans dans la performance des bâtiments passifs en France et en Allemagne

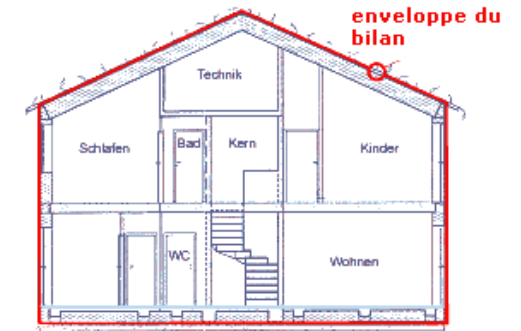


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ACQUISITION DES COMPÉTENCES KOMPETENZERWERB

Compétences attendues des entreprises et concepteurs

Welche Kompetenzen werden von Betrieben und Planern erwartet?

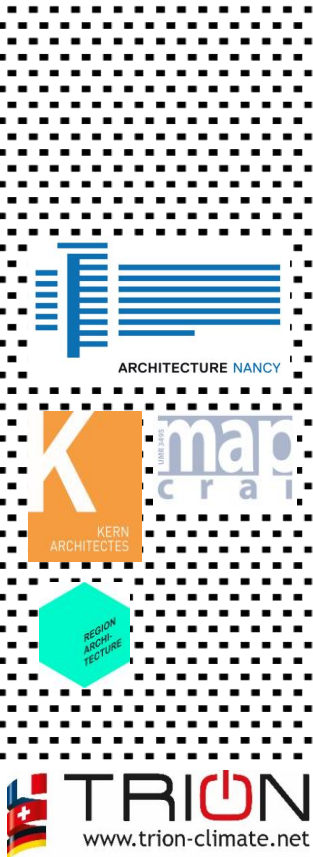


- Parfaite connaissance de la physique du bâtiment
- Maîtrise des éléments liés à l'étanchéité à l'air
- Maîtrise de la construction sans ponts thermiques (structure primaire, assemblages, second oeuvre)
- Parfaite connaissance des équipements techniques et maîtrise de leur installation, réglage et maintenance
- Savoir-faire et savoir-être: collaboration sur le chantier, respect du travail des entreprises cotraitantes, exécution soignée, chantier propre

- Perfekte Kenntnisse der Bauphysik
- Kenntnis der Bauteile für Luftdichtigkeit
- Kenntnis der Bautechnik zur Vermeidung von Wärmebrücken (Rohbau, Montage, Ausbau)
- Perfekte Kenntnis der technischen Geräte und des Einbaus, Einstellung und Wartung
- Know-how und Sozialkompetenz: Kultur der Zusammenarbeit auf der Baustelle, Respekt gegenüber der Arbeit der Kollegen aus anderen Betrieben, sorgfältige Ausführung, Sauberkeit...

ne s'apprend pas en formation !

...diese Punkte werden nicht in einer
Schulung vermittelt!





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ACQUISITION DES COMPÉTENCES KOMPETENZERWERB

Conditions de la formation continue

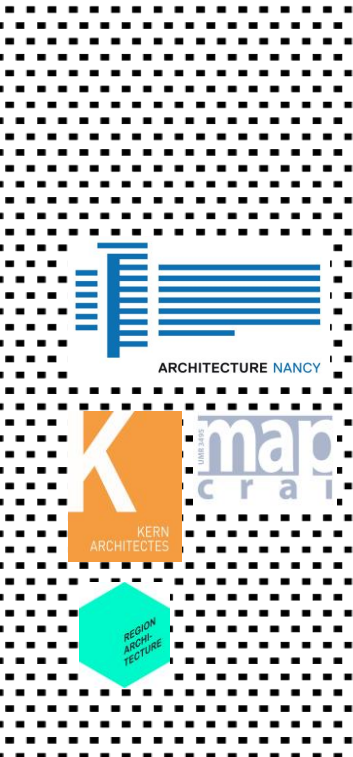
- Formation continue en France :
- Obligation de formation continue depuis 2016 pour les architectes
- En Lorraine: environ 10% des architectes inscrits se forment régulièrement depuis 2008
- Formation RGE des entreprises exigée pour les projets subventionnés, Qualibat, ...
- Formation continue en Allemagne:
- Pour créer sa propre entreprise, le « Meisterbrief » est obligatoire
- En cas d'absence de formation continue, notamment sur les nouvelles réglementations,

ce diplôme peut devenir obsolète

Bedingungen für die Weiterbildung

- Weiterbildung in Frankreich:
- Obligatorische Fortbildung für Architekten seit 2016
- In Lothringen: etwa 10% der eingetragenen Architekten nehmen seit 2008 regelmäßig an Fortbildungen teil.
- Weiterbildung für Umweltsiegel RGE der Betriebe für staatlich geförderte Projekte erforderlich, Qualibat, ...
- Weiterbildung in Deutschland:
- "Meisterbrief" zwingende Voraussetzung zur Betriebsgründung oder -übernahme
- Wenn keine Fortbildungsnachweise vorliegen – vor allen Dingen zu neuen Vorschriften -

dann verliert das Zeugnis seine Gültigkeit





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ACQUISITION DES COMPÉTENCES KOMPETENZERWERB

Offre limitée en formation passive dans le Grand Est

Begrenzet Anzahl an Plätzen für Weiterbildungsmaßnahmen zum Passivhausstandard in der Region Grand Est

- Passivhausinstitut, La Maison Passive France et un organisme privé
 - Formations mixtes concepteur – artisans – BET souhaitables
 - Renouvellement des acquis de connaissances tous les 5 ans (PHI) ou
 - Justification du développement de ses connaissances et savoir-faire par la pratique professionnelle
 - Certification liée à la personne ayant suivi la formation, non à l'entreprise
 - Garanties, assurances décennales: Exigence de formation?
- Passivhausinstitut, La Maison Passive France und eine private Organisation
 - Gemeinsame Fortbildungen für Planer – Handwerksbetriebe – Ingenieurbüros wünschenswert
 - Auffrischung der Kenntnisse alle 5 Jahre (PHI) oder
 - Nachweis über den aktuellen Stand des Fachwissens durch die Praxis
 - Personenbezogene und nicht betriebsbezogene Zertifizierung der Fortbildung
 - Gewährleistung, zehnjährige Gewährleistungsversicherung: Fortbildungsaufgaben?

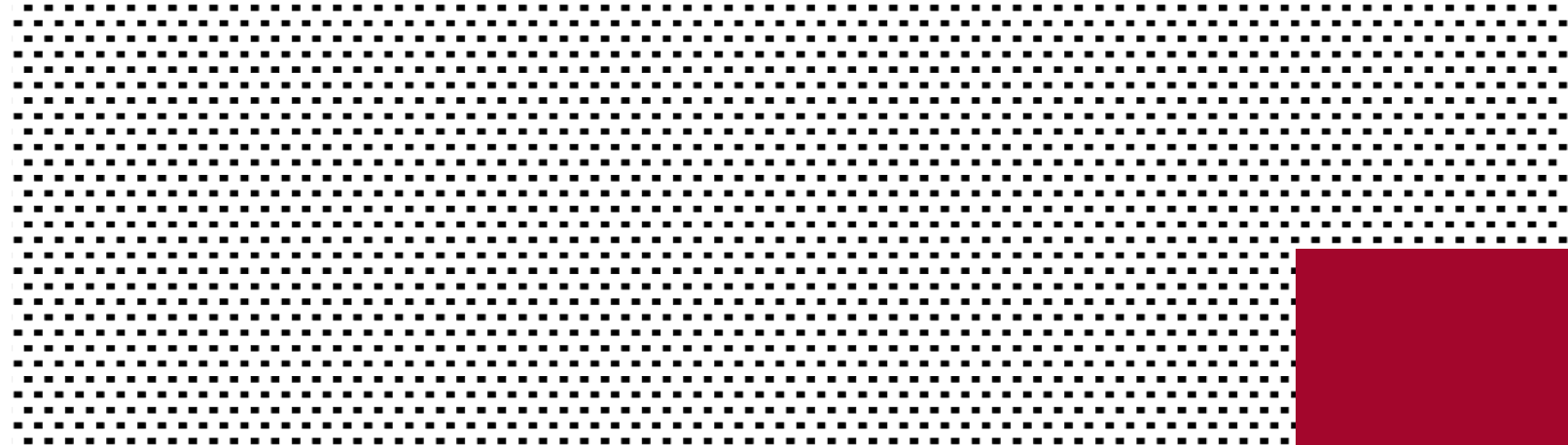




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

SITUATION ACTUELLE DE LA FORMATION INITIALE ET CONTINUE

AKTUELLER STAND DER AUS- UND WEITERBILDUNG



Le rôle des artisans dans la performance des bâtiments passifs en France et en Allemagne



Prévenir les désordres améliorer la qualité de la construction

ETAT DES LIEUX BESTANDSAUFNAHME

Quelques chiffres ... en France

- 400 000 apprentis (soit 7% des jeunes entre 16 et 25 ans – moyenne européenne 15%)
- 20% des jeunes au chômage
- Après la crise économique, celle de l'emploi:

Manque d'ouvriers qualifiés, malgré un taux de chômage de 8,9%

- Constat:
- L'apprentissage n'est pas adapté aux besoins des entreprises
- L'apprentissage a une image peu valorisante (parents, conseils d'orientation), manque de valeur sociale accordée en générale aux voies professionnelles (reconnaissance)
- pourtant 70% des jeunes trouvent un travail dans les 7 mois après leur examen
- Manque de responsabilité de certaines entreprises : aucune qualification n'est demandée aux encadrants de l'apprenti

ein Paar Zahlen... aus Frankreich

- 400 000 Azubis (7% der 16- bis 25-jährigen – europäischer Durchschnitt 15%)
- 20% Jugendarbeitslosigkeit
- Mach der Wirtschaftskrise: Beschäftigungsnotstand Fachkräftemangel trotz einer Arbeitslosenquote von 8,9%
- Feststellung:
- Berufsausbildung entspricht nicht dem Bedarf der Unternehmen
- Ausbildung hat einen schlechten Ruf (Eltern, Berufsberatung), geringer gesellschaftlicher Wert für Ausbildungsberufe (Anerkennung)
- aber: 70% der Jugendlichen finden innerhalb von 7 Monaten nach dem Abschluss eine Stelle.
- Mangelndes Verantwortungsbewusstsein einiger Unternehmen: Ausbildungsleiter müssen keinerlei Qualifikation nachweisen.



FAZ n° 71 du 24/03/2018





ETAT DES LIEUX BESTANDSAUFNAHME

Quelques chiffres ... en Allemagne

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

- 1 400 000 apprentis (soit 3,5 fois plus qu'en France)
- 7% des jeunes au chômage (soit 3 fois moins qu'en France)
- Une vraie responsabilité des entreprises dans l'apprentissage (p.ex. 30% plus d'investissement dans la formation continue de leur salariés qu'en France) - contexte démographique avec manque de main d'œuvre qualifiée
- Historique: depuis 150 ans articulation entre le dynamisme industriel et l'intégration sociale
- L'apprentissage: seule voie d'accès pour 330 métiers répertoriés (tandis qu'en France c'est une voie parmi tant d'autres)
- Les apprentis allemands passent 2 fois plus de temps en entreprise que leurs homologues français
- Les jeunes allemands choisissent vers 11-12 ans l'orientation scolaire avec 60% qui s'orientent vers un enseignement professionnel
- 25% des nouveaux apprentis sont des bacheliers, signe d'une élévation des besoins en qualifications

ein paar Zahlen... aus Deutschland

www.ifrap.org



- 1 400 000 Azubis (3,5 Mal mehr als in Frankreich)
- 7% Jugendarbeitslosigkeit (3 Mal weniger als in Frankreich)
- Echte Verantwortung der Unternehmen für die Ausbildung (z.B. 30% mehr Investitionen in die Fortbildung ihrer Mitarbeiter) – demographische Entwicklung => Fachkräftemangel
- Vorgeschichte: seit 150 Jahren Abstimmung zwischen industriellem Wachstum und sozialer Integration
- Ausbildung: eine Eintrittskarte für 330 Berufe (in Frankreich nur eine Möglichkeit von vielen)
- Deutsche Azubis verbringen doppelt so viel Zeit im Unternehmen wie französische Auszubildende
- Deutsche Jugendliche entscheiden sich mit 11-12 Jahren für einen bestimmten Schulabschluss, 60% streben eine Berufsausbildung an.
- 25% der neuen Lehrlinge haben Abitur, Beweis für steigende Ansprüche an die Qualifikation.





RETOUR D'EXPÉRIENCE ERFAHRUNGSBERICHT

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

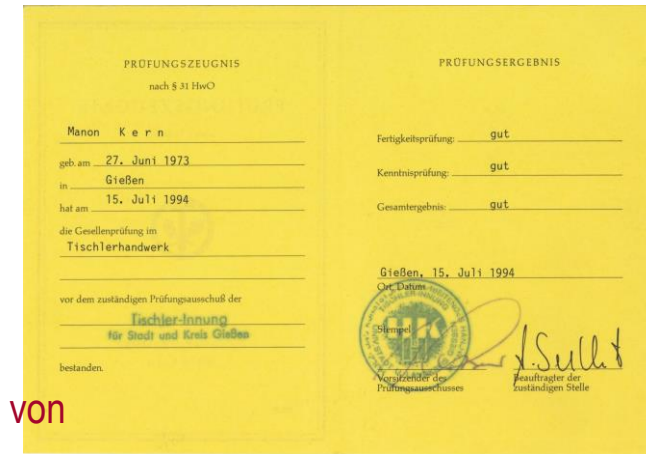
Parcours personnel

- Baccalauréat général allemand en 1992
- CAP menuiserie/ébénisterie de 1992-1994 (avec dispense des cours d'enseignement général)
- Etudes en architecture à Nancy de 1994-2000
- Apprentissage en alternance: 3 semaines à l'entreprise, 1 semaine à l'école
- Diplôme « Gesellenbrief », qui n'autorise pas à créer une entreprise
- Bénéfices:
 - Approche pratique d'un métier du bâtiment
 - Rencontre des acteurs et futurs partenaires du projet
 - Connaissance des conditions et contraintes du chantier, de l'organisation des entreprises, des limites techniques et des matériaux et appréciation du travail bien

exécuté

beruflicher Werdegang

- Deutsches Abitur 1992
- Ausbildung zum Schreiner (mit Freistellung von allgemeinbildenden Fächern)
- Studium der Architektur in Nancy 1994-2000
- Duales Studium: 3 Wochen im Betrieb, 1 Woche Unterricht
- Gesellenbrief, ohne Berechtigung zur Gründung eines eigenen Unternehmens
- Vorteile:
 - Praktische Erfahrungen in einem Baugewerbe
 - Kontakt zu Akteuren der Bauwirtschaft und zukünftigen Projektpartnern
 - Kenntnis der Arbeitsbedingungen auf der Baustelle, der Arbeitsabläufe in den Betrieben, der Möglichkeiten von Technik und Material sowie Wertschätzung fachgerecht ausgeführter Arbeit



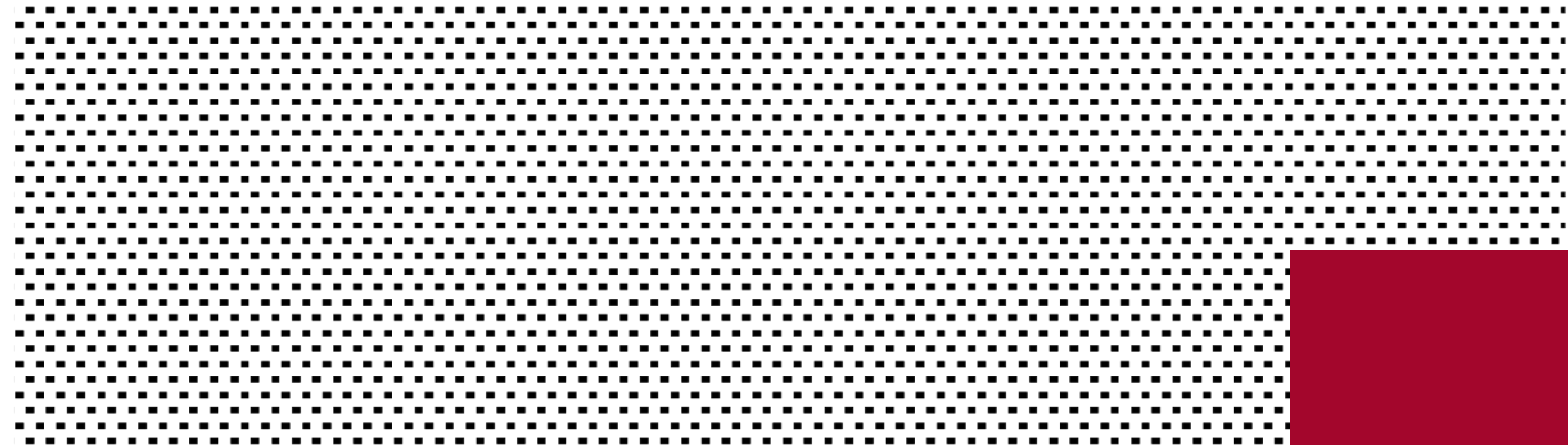


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

CONCLUSION ET PERSPECTIVES ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK



ARCHITECTURE NANCY



Le rôle des artisans dans la performance des bâtiments passifs en France et en Allemagne



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

CONCLUSION

Pour monter en puissance dans la construction passive ...

- Le rôle des artisans est primordial et déterminant
- Communication et échanges renforcés entre les différents acteurs de la construction indispensables pour cette démarche (points d'articulations)
- Formations continues en commun entre les différents acteurs (concepteurs, BET et entreprises) pour améliorer la communication et agrandissement de l'offre
- Valoriser la formation initiale, notamment l'apprentissage
- Retrouver une qualité de construction motivante pour tout le monde, y compris le MOA
- Afficher la fierté d'un ouvrage bien réussi (publications, visites), en citant tous les acteurs du projet
- « Célébrer » des prestations réussies (cf. Richtfest en Allemagne = le bouquet) pour une meilleure cohésion des équipes, au lieu de relever seulement les points de dysfonctionnement

ZUSAMMENFASSUNG

Für einen verstärkten Bau von Passivhäusern...

- ... spielen die Handwerksbetriebe eine entscheidende Rolle.
- braucht man intensivere Kommunikation und Austausch zwischen den Akteuren der Bauwirtschaft (Schnittstellen und Abstimmung).
- ... braucht man gemeinsame Fortbildungsmaßnahmen (Planer, Ingenieurbüro und Handwerker) zur Verbesserung der Kommunikation und ein breiteres Angebot.
- ... muss man die Berufsausbildung aufwerten, vor allem die Lehre.
- ... muss man wieder auf Qualität setzen, die alle Beteiligten motiviert, einschließlich der Bauherren.
- ... sollte man stolz auf gut ausgeführte Projekte sein (Berichte in der Presse, Besichtigungen) mit Nennung aller Projektpartner.
- sollte man gute Leistungen « feiern » (vgl. Richtfest in Deutschland). => besserer Zusammenhalt in den Teams. Keine Betonung der Aspekte, die schief gelaufen sind.





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

PERSPECTIVES

Quelques initiatives actuelles en France

Initiativen in Frankreich

- ALEC: Petit Déj' entre acteurs de la rénovation, moment de rencontre et d'échange entre les entreprises, les architectes et les BET, permettant de connaître la situation et les contraintes des uns et des autres, prendre contact, construire un réseau
- CREATION DE FORMATIONS TRANSVERSALES: p.ex. CLASSE 4 avec une formation de longue durée sur la qualité environnementale
- COLLECTIF DES ACTEURS DU PASSIF GRAND EST: à l'initiative de GIPEBLOR, promotion de cette approche, retour d'expérience des acteurs, qui pourra être remonté aux instances gouvernementales



AUSBLICK

- ALEC: Frühstück der Sanierungspartner als Möglichkeit des Austauschs unter den Betrieben, Architekten und Planungsbüros, so dass man sich über die Situation und die Schwierigkeiten der anderen informieren, Kontakte knüpfen und ein Netzwerk aufbauen kann.
- WEITERBILDUNG IM QUERSCHNITT: Z.B. CLASSE 4 mit einer langfristigen Fortbildung zur Umweltqualität
- COLLECTIF DES ACTEURS DU PASSIF GRAND EST: auf Initiative von GIPEBLOR, Förderung des Passivhausbaus, Erfahrungsberichte der Akteure, die an die zuständigen staatlichen Stellen weitergeleitet werden können.



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

PERSPECTIVES AUSBLICK

INITIATIVE et MOTIVATION

- L'INITIATIVE doit venir des acteurs directement, pour accélérer en toute sécurité la diffusion de la démarche de conception passive
 - Les architectes et les BET : se former encore beaucoup plus
 - Les entreprises artisanales : définir leurs besoins en formation et envoyer leurs salariés en formation continue et s'organiser entre eux
- Die INITIATIVE muss direkt von den beteiligten Personen ausgehen, damit sich das Passivhauskonzept in einem sicheren Rahmen schneller durchsetzen kann.
 - Architekten und Planungsbüros: noch mehr Fortbildungen
 - Handwerksbetriebe: Weiterbildungsbedarf klar benennen und Angestellte gemeinsam zu Weiterbildungsveranstaltungen schicken





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Merci de votre attention!

Manon Kern
Manon Kern Architecture

29 rue de Miromesnil
75008 Paris

T 01 44 51 03 51
F 01 47 42 81 71

www.qualiteconstruction.com
Association loi 1901



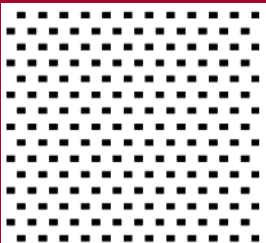


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RENCONTRE FRANCO-ALLEMANDE « BÂTIMENTS
PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION »

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES KOLLOQUIUM
« ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT »

STRASBOURG 19.04.2018



SCHÄDEN AN UNBELÜFTETEN DÄCHERN: VERMEIDBARE FOLGEN AMBITIONIERTER DÄMMKONZEPTE

TOITS NON VENTILÉS: COMMENT ÉVITER LES CONSÉQUENCES FÂCHEUSES LORS D'UNE ISOLATION COMPLÈTE?



Referent:

Dipl.-Ing. Erik Fischer
Kurz und Fischer GmbH
Winnenden

Vorsitzender der Fachgruppe
Sachverständige für Bauphysik
in der Ingenieurkammer
Baden-Württemberg

Beitrag der
Ingenieurkammer
**Baden-
Württemberg**

Zellerstraße 26
70180 Stuttgart

Telefon 0711 649 71-0
Fax 0711 649 71-29

info@ingkbw.de
www.ingbw.de



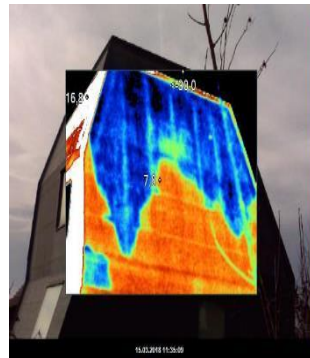
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE UND BAUQUALITÄT

BÂTIMENTS PERFORMANTS ET QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION

FALLSTUDIE 2:
SCHÄDEN AN UNBELÜFTETEN DÄCHERN:
VERMEIDBARE FOLGEN AMBITIONIERTER
DÄMMKONZEPTE

ETUDE DE CAS 2 – TOITS NON VENTILÉS : COMMENT ÉVITER LES CONSÉQUENCES
FÂCHEUSES LORS D'UNE ISOLATION COMPLÈTE?





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

1. VORSTELLUNG UNSERES INGENIEURBÜROS

Présentation de notre
cabinet d'ingénieurs-
conseil

**Kurz und Fischer GmbH,
Beratende Ingenieure Bauphysik:**

Hauptbüro: Winnenden
Siège social

Zweigniederlassung: Halle/Saale
Succursale:

Schwestergesellschaft: Feldkirchen-Westerham
Bureau associé:

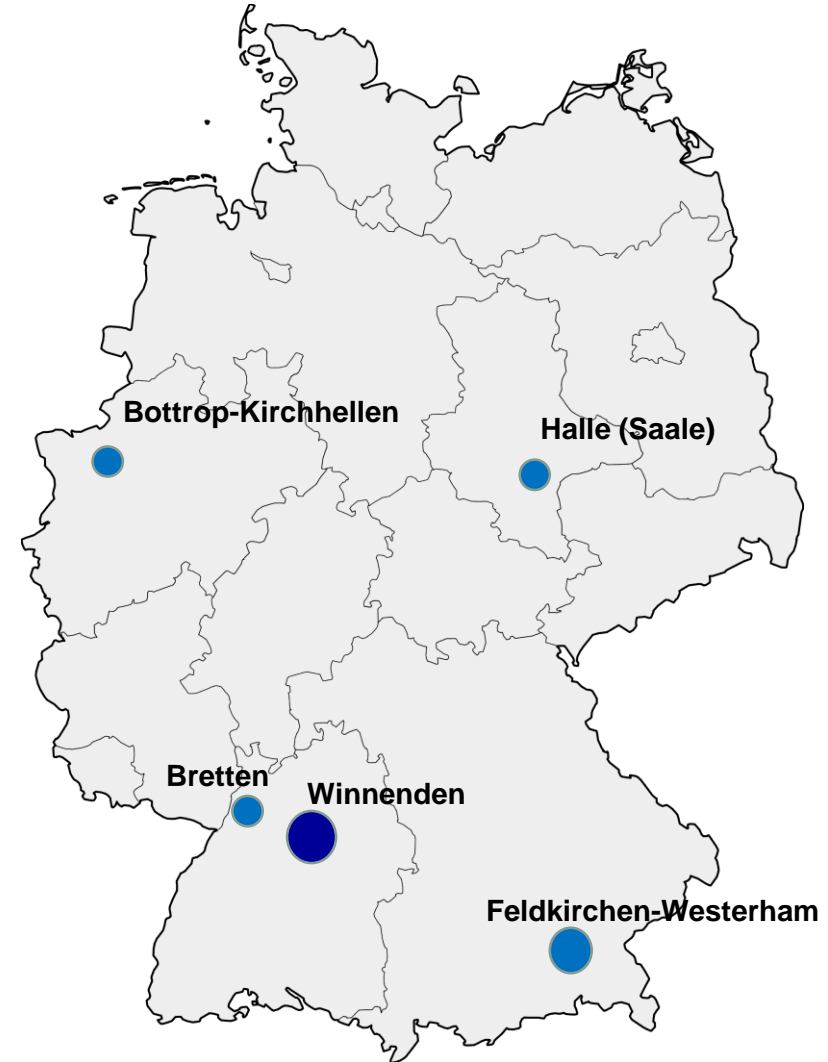
Tochtergesellschaft: Bottrop-Kirchhellen
Filiale:

**Weitere Tochtergesellschaften der
Kurz und Fischer GmbH:**

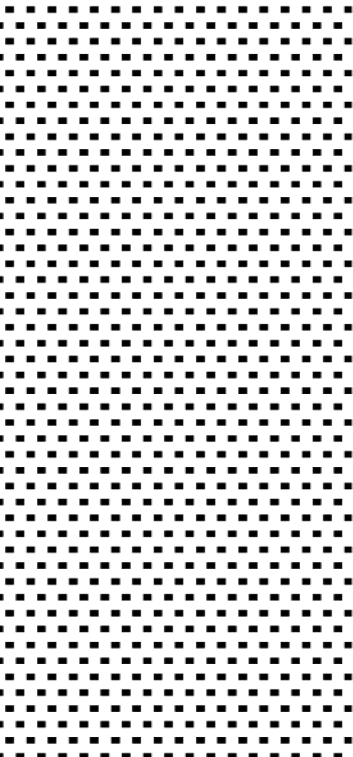
Filiales:
TGA Kurz und Fischer GmbH
Technische Gebäudeausrüstung
75015 Bretten

Prüfstände
STEP GmbH
Schalltechnisches Entwicklungs-
und Prüfinstitut GmbH
71364 Winnenden

BIM
BIMphysics
HU-1077 Budapest



Standorte





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

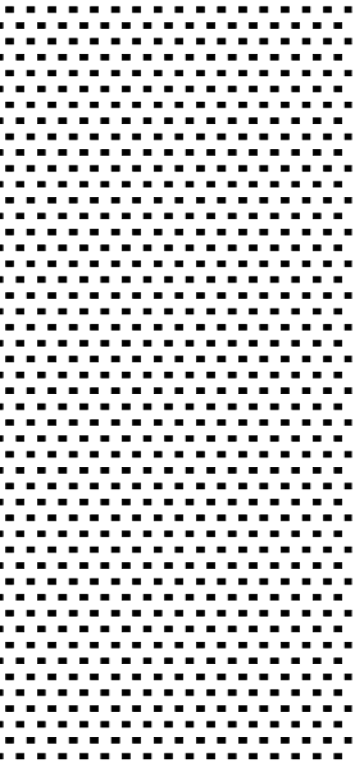
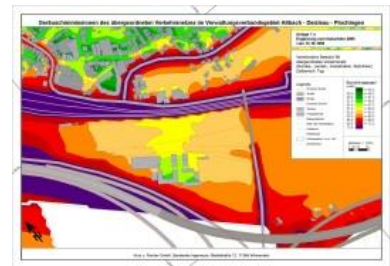
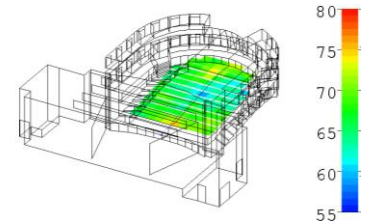
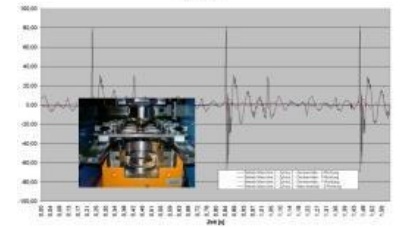
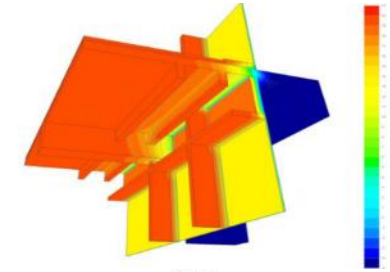
1. VORSTELLUNG UNSERES INGENIEURBÜROS

Bauphysikalische Gesamtberatung

Leistungsspektrum

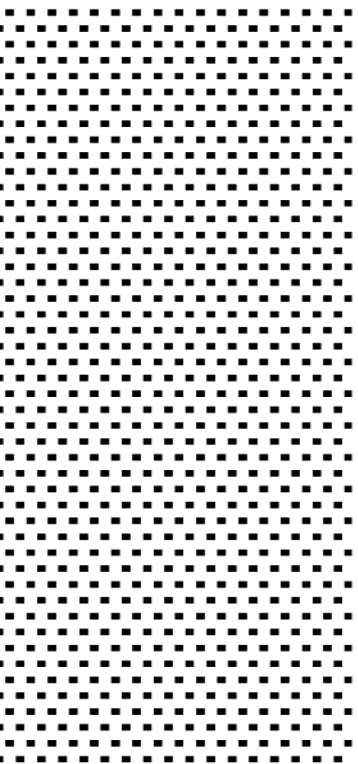
- Thermische Bauphysik
- Schallschutz
- Raumakustik
- Schallimmissionsschutz
- Abdichtungstechnik, Bautenschutz
- Bauschadensanalyse
- Nachhaltigkeitsberatung

- Thermique du bâtiment
- Isolation phonique
- Acoustique
- Protection contre les nuisances sonores
- Etanchéité, protection des bâtiments
- Expertise construction
- Conseil en durabilité



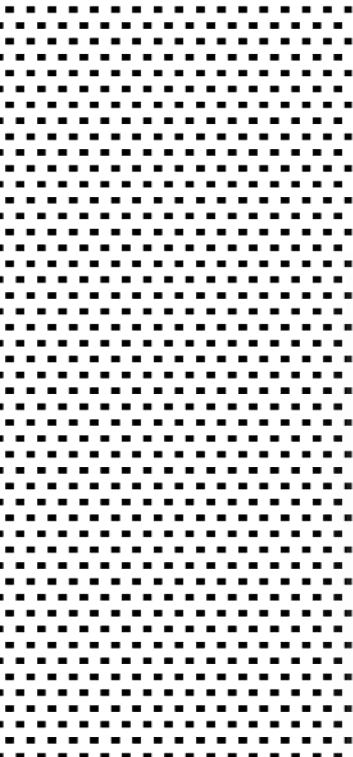


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Tieffrequente Geräuschanteile:

$$L_C - L_A: < 20 \text{ dB} \mid > 15 \text{ dB}$$

→ Auslösekriterium Anwendung DIN

45680 **nicht erreicht**

→ Auslösekriterium Anwendung DIN E

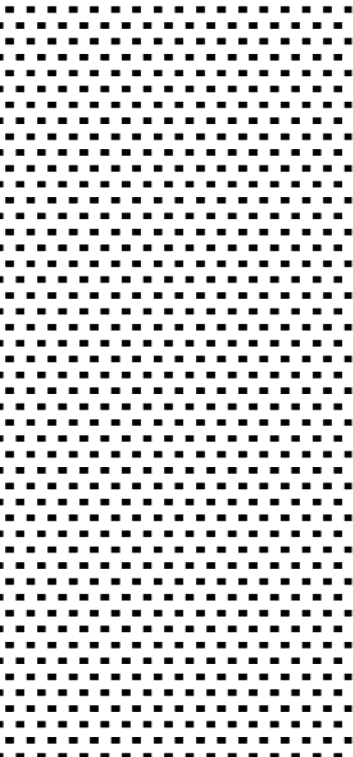
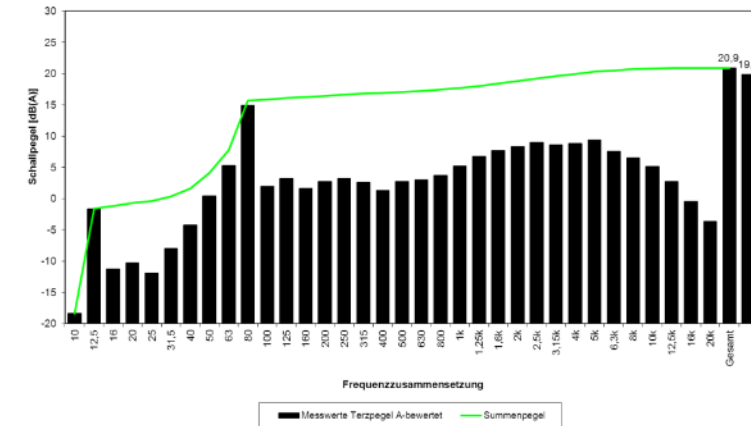
45680 **erreicht**

Bruits à basse fréquence

$$L_C - L_A: < 20 \text{ dB} \mid > 15 \text{ dB}$$

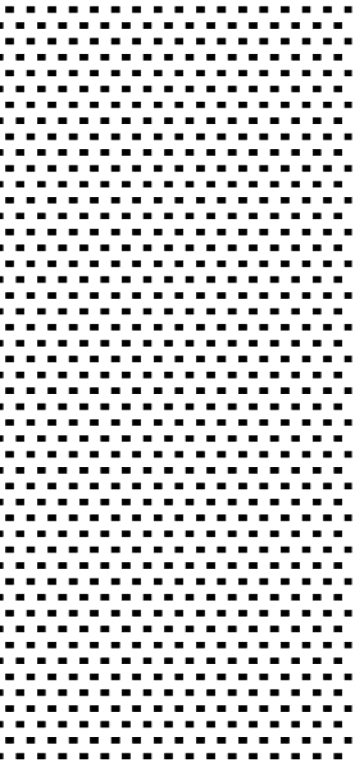
→ Critère de déclenchement application
norme DIN 45680 **non atteint**

→ Critère de déclenchement application
norme DIN E 45680 **atteint**





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





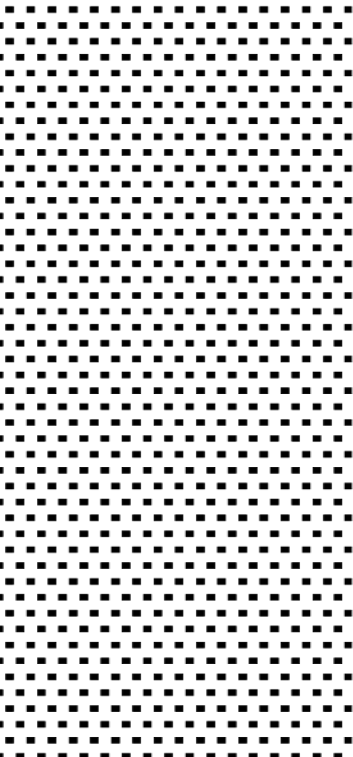
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Dr. Wolfgang Feist

Arbeitskreissitzung kostengünstige Passivhäuser

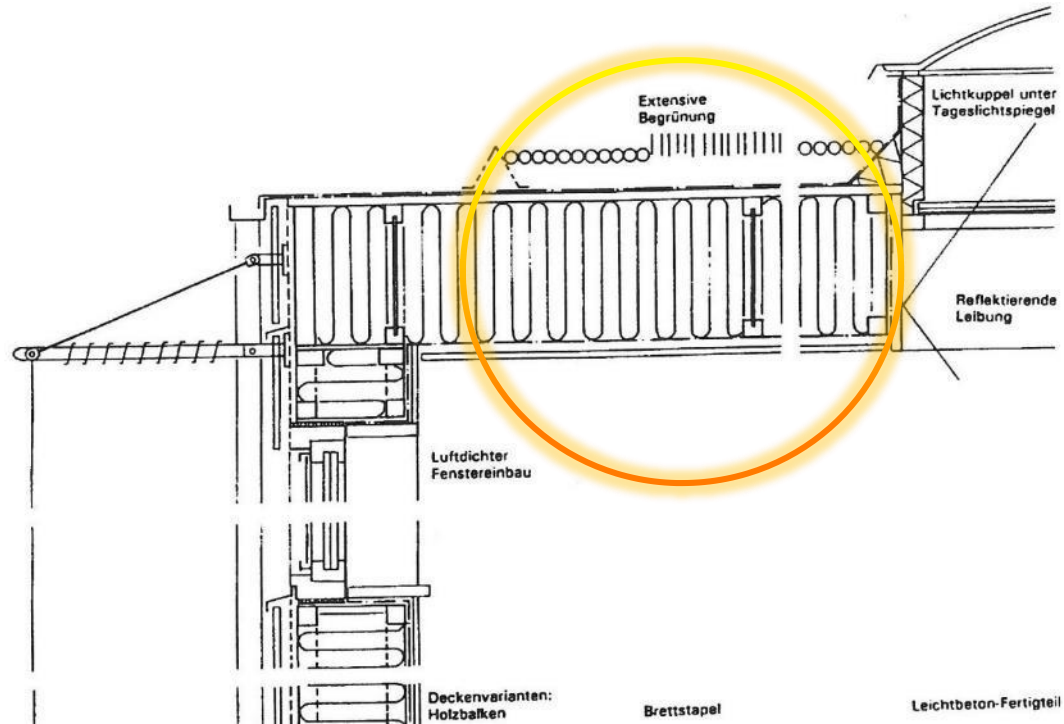
INSTITUT
WOHNEN
UND UMWELT **IWU**
Forschungseinrichtung des Landes
Hessen und der Stadt Darmstadt



Fachdokumentation Nr. 2

Arbeitskreis
kostengünstige
Passivhäuser

Wärmedämmung
Wärmebrücken
Luftdichtheit





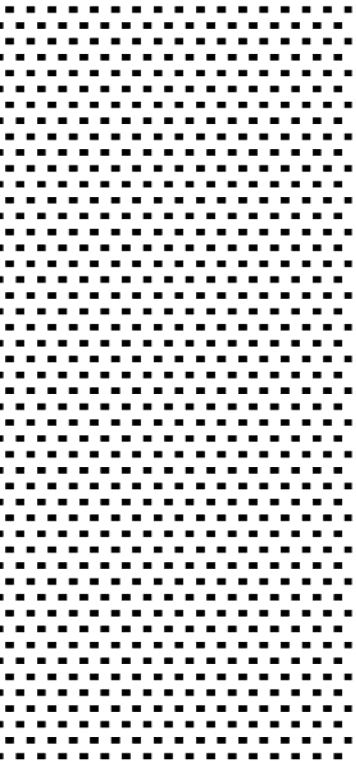
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

BAUPHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN

ELEMENTS DE BASE DE PHYSIQUE DE LA CONSTRUCTION

Ursache: Diffusion oder Konvektion ?

Cause: diffusion ou convection?



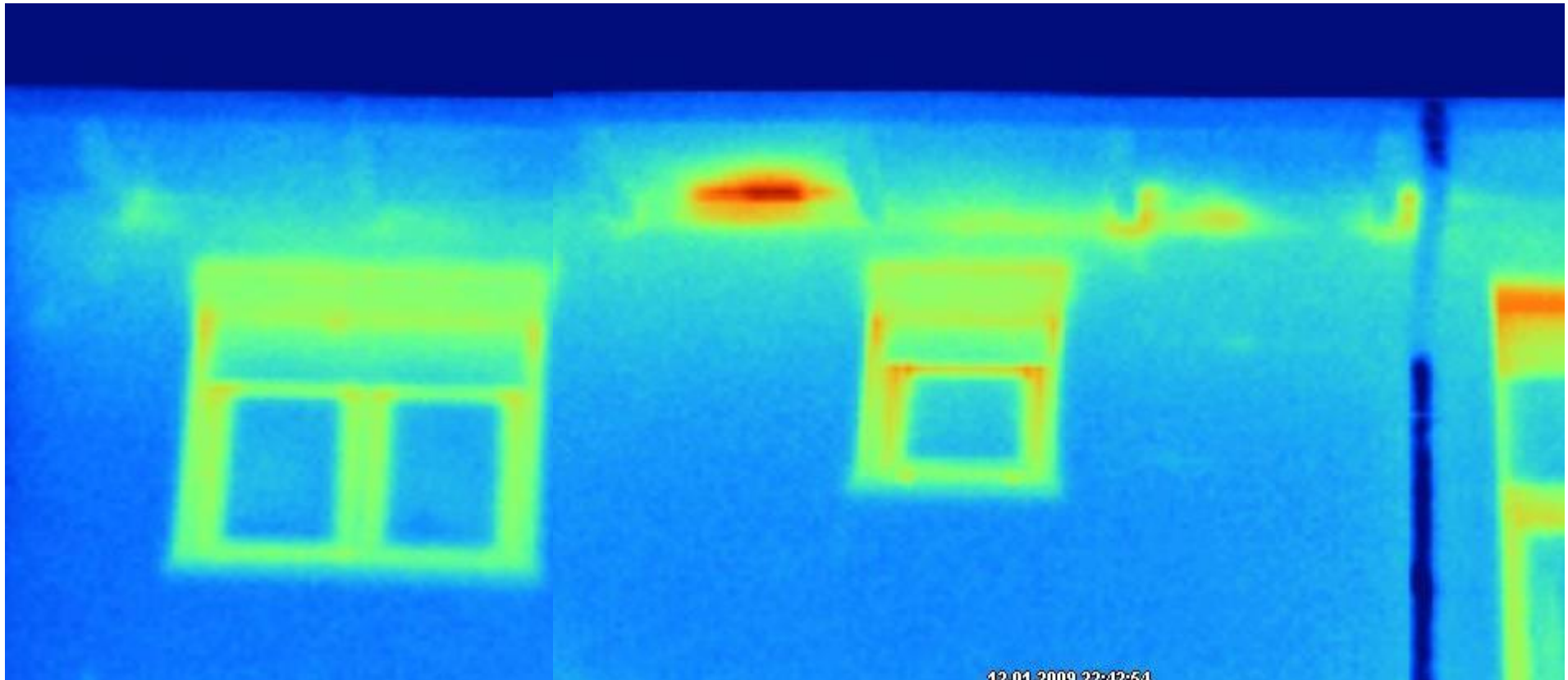
BAUPHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN

ELEMENTS DE BASE DE PHYSIQUE DE LA CONSTRUCTION

Die Thermografie bringt Aufschluss!

La thermographie apporte un éclairage

Bei Diffusion dürfte keine Wärme mitkommen **La diffusion ne devrait pas entraîner de transfert de chaleur**



Durch Konvektion wird 100 bis 1000 x mehr Feuchte transportiert als per Diffusion durch eine Dampfsperre

La convection entraîne un transfert d'humidité 100 à 1000 fois supérieur à la diffusion avec pare-vapeur

Folgen der Konvektion **Conséquences de la convection**

Eiszapfen am Dachüberstand...

Glaçons sur l'avant-toit

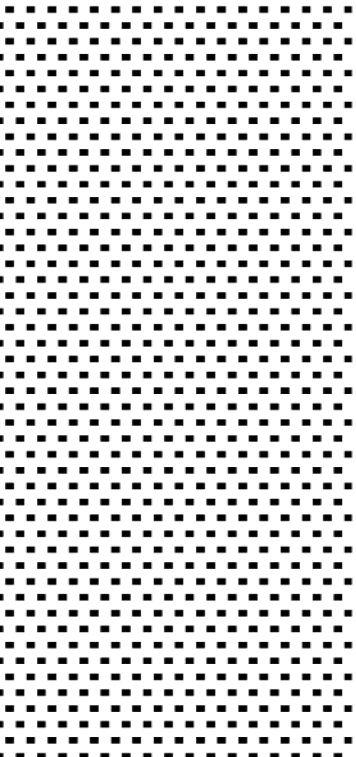
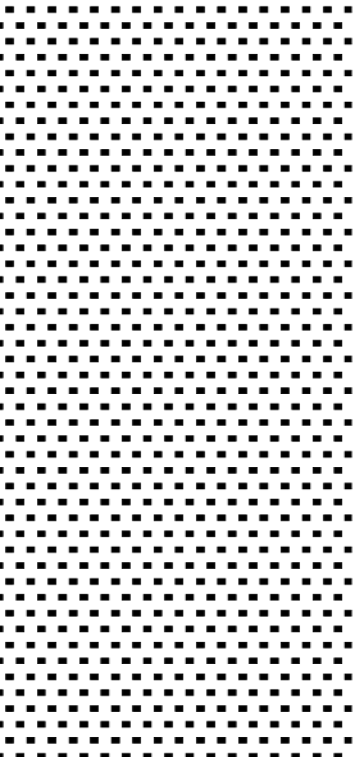
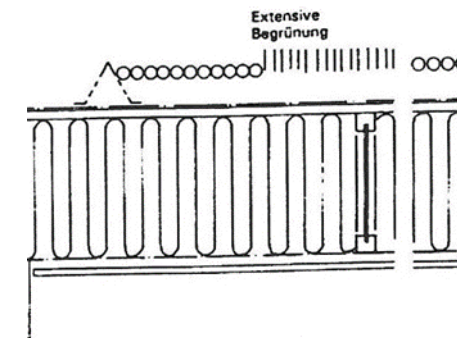


Tabelle 3: Erforderliche Holzwerkstoffklassen

| Zeile | Anwendungsbereich | Holzwerkstoffklasse |
|-------|--|---------------------|
| 3.2.2 | Flachdach mit Dachabdichtung ³⁾ | 100 G |
| 3.3 | Dachquerschnitt unterhalb der Beplankung oder Schalung nicht belüftet (siehe Bild 5 b) | |

1) Dazu zählen auch nicht ausgebaute Dachräume von Wohngebäuden.
 2) Hohlräume gelten im Sinne dieser Norm als ausreichend belüftet, wenn die Größe der Zu- und Abluftöffnungen mindestens je 2‰ der zu belüftenden Fläche, bei Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen mindestens jedoch 200 cm² je m Deckenbreite beträgt.
 3) Von solchen Konstruktionen wird wegen der Möglichkeit ungewollt auftretender Feuchte, z. B. Tauwasserbildung infolge Wasserdampf-Konvektion, im allgemeinen abgeraten; vergleiche jedoch Abschnitt 9, Ausbildungen b) und c).
 4) Wärmedurchlaßwiderstand 1/Λ; Berechnung nach DIN 4108-5

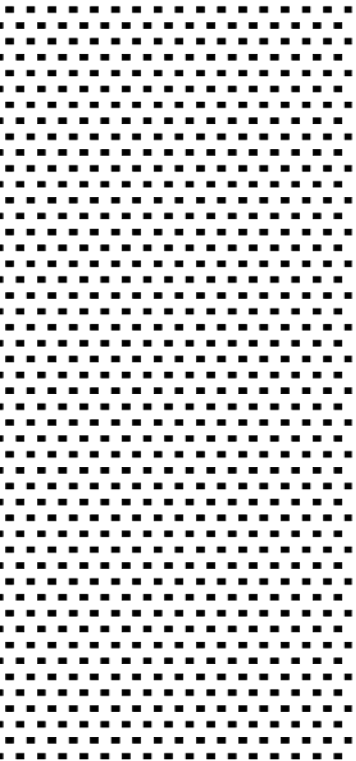




SCHÄDEN AN UNBELÜFTETEN DÄCHERN: VERMEIDBARE FOLGEN AMBITIONIERTER DÄMMKONZEPTE

TOITS NON-VENTILÉS: COMMENT ÉVITER LES CONSÉQUENCES FÂCHEUSES LORS D'UNE ISOLATION COMPLETE

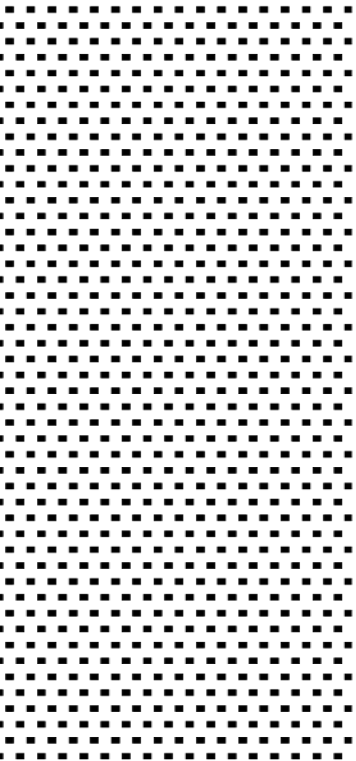
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



KONVEKTION IN UNBELÜFTETE DÄCHER

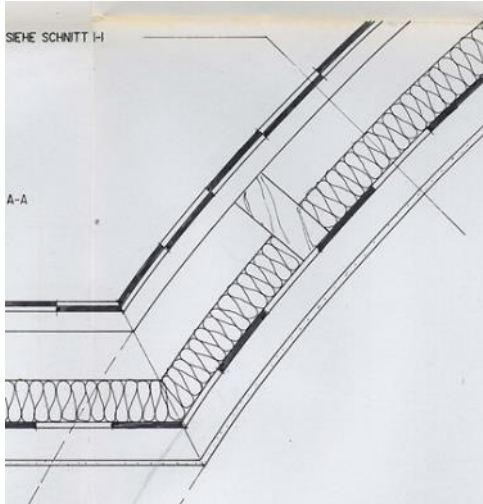
LA CONVECTION DANS DES TOITS NON VENTILÉS

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

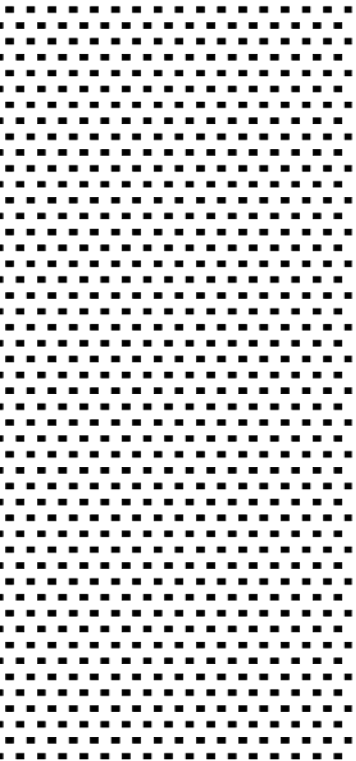


FOLGEN DER KONVEKTION CONSÉQUENCES DE LA CONVECTION

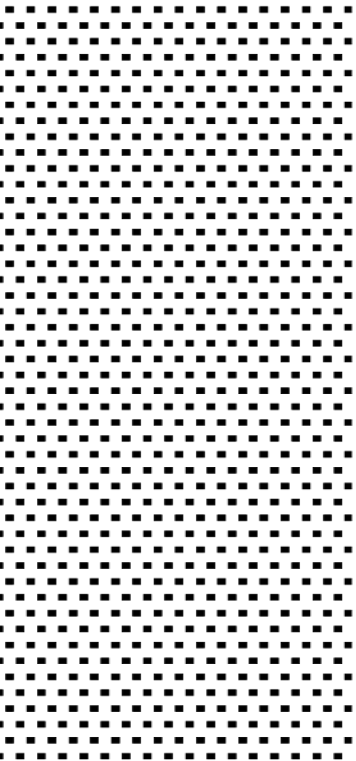
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



(Von innen waren nur zwei kleine Läufer Spuren zu sehen) **Petites traces d'écoulement visibles seulement de l'intérieur**



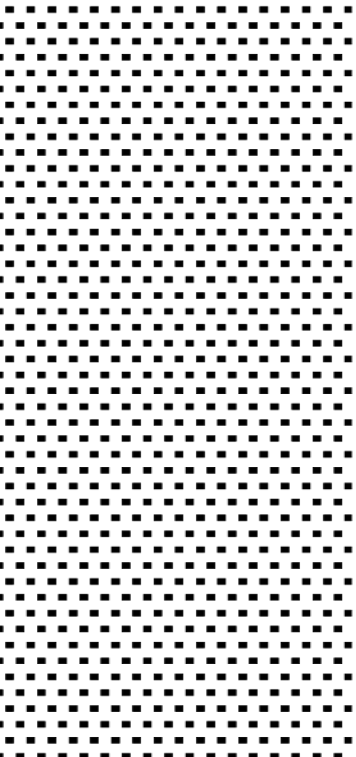
Feucht eingebaute Holzschalung konnte nicht trocknen
Le coffrage bois intégré alors qu'il était encore humide n'a pas pu sécher





FOLGEN DES VERZICHTS AUF BELÜFTUNG CONSÉQUENCES DE L'ABSENCE DE VENTILATION

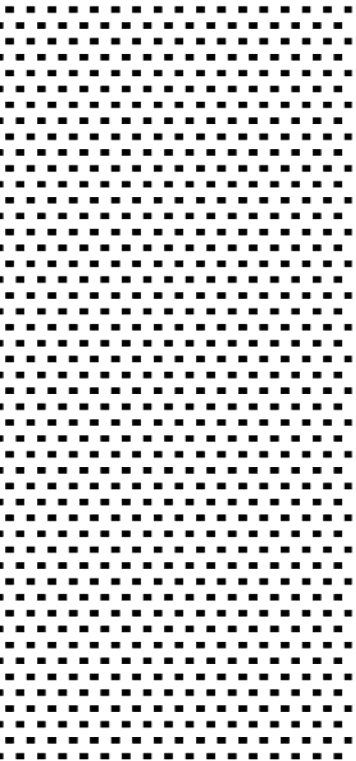
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





DÄMMUNG MAXIMIERT, BELÜFTUNG EINGESPART ISOLATION MAXIMUM, PAS DE VENTILATION

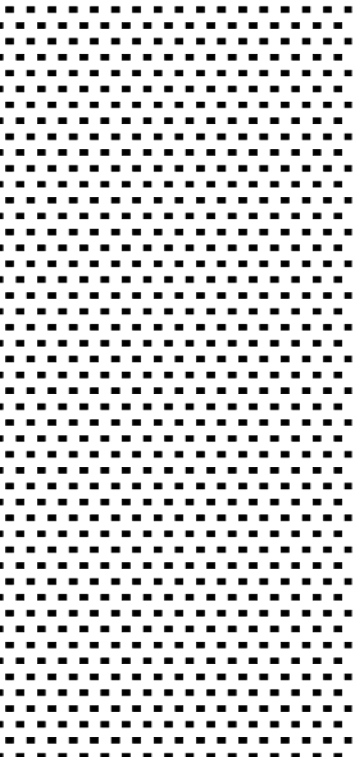
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

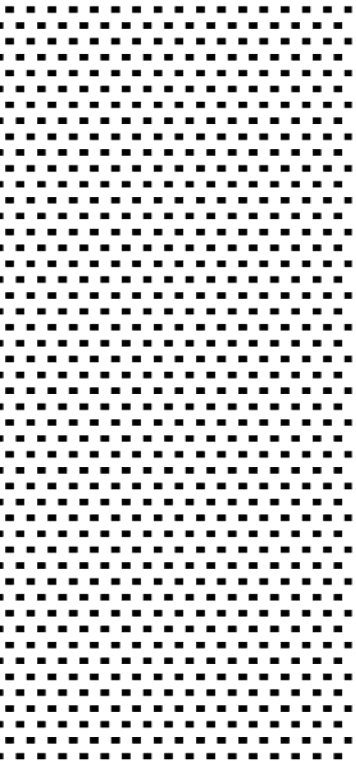
VOLLSTÄNDIGE ZERSTÖRUNG DER SCHALUNG COFFRAGE COMPLÈTEMENT DÉTRUIT





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

AUCH BEI NICHTWOHNGBÄUDEN EIN PROBLEM BÂTIMENTS NON-RÉSIDENTIELS: MÊME PROBLEME



Der Planer hat es in der Hand C'est du ressort du concepteur

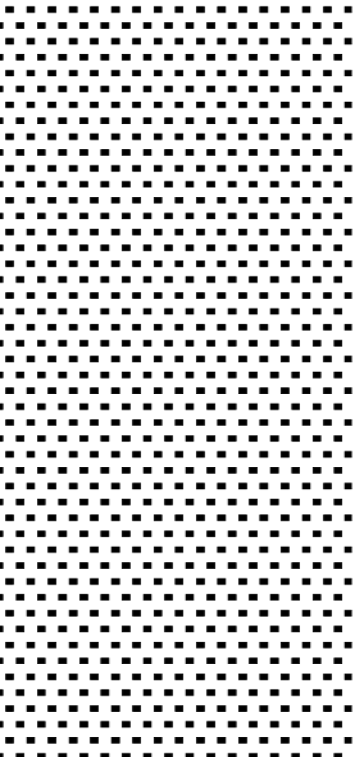
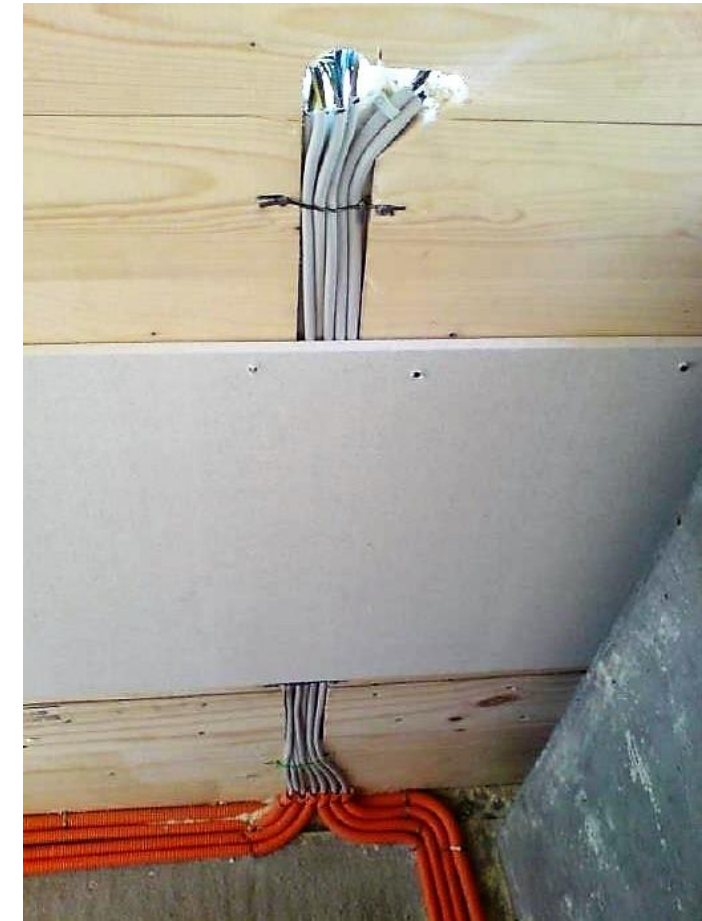
Persönliches Fazit aus 15 Jahren Blower-Door-Praxis:

Conclusion personnelle après 15 ans de pratique de la porte-soufflante :

Es gibt keine luftdichten Dächer mit Dampfsperre über Kopf !

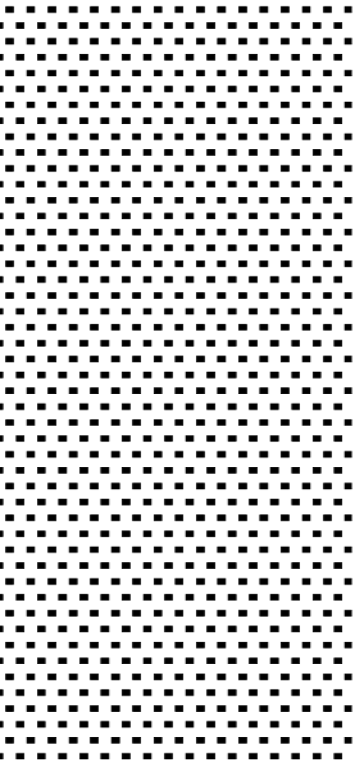
Pas de toits étanches à l'air avec un pare-vapeur au plafond!

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Ergebnis aus 15 Jahren Blower-Door-Praxis:

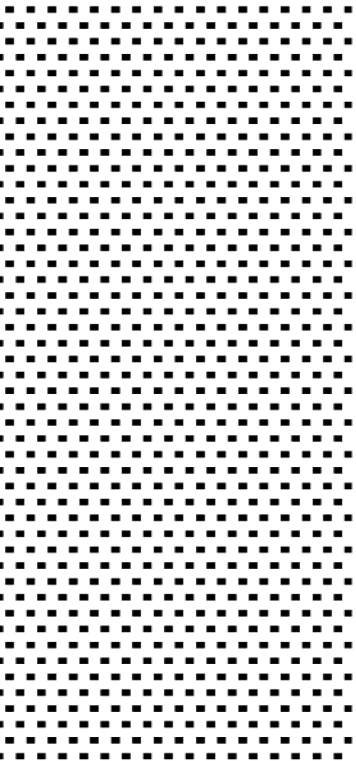
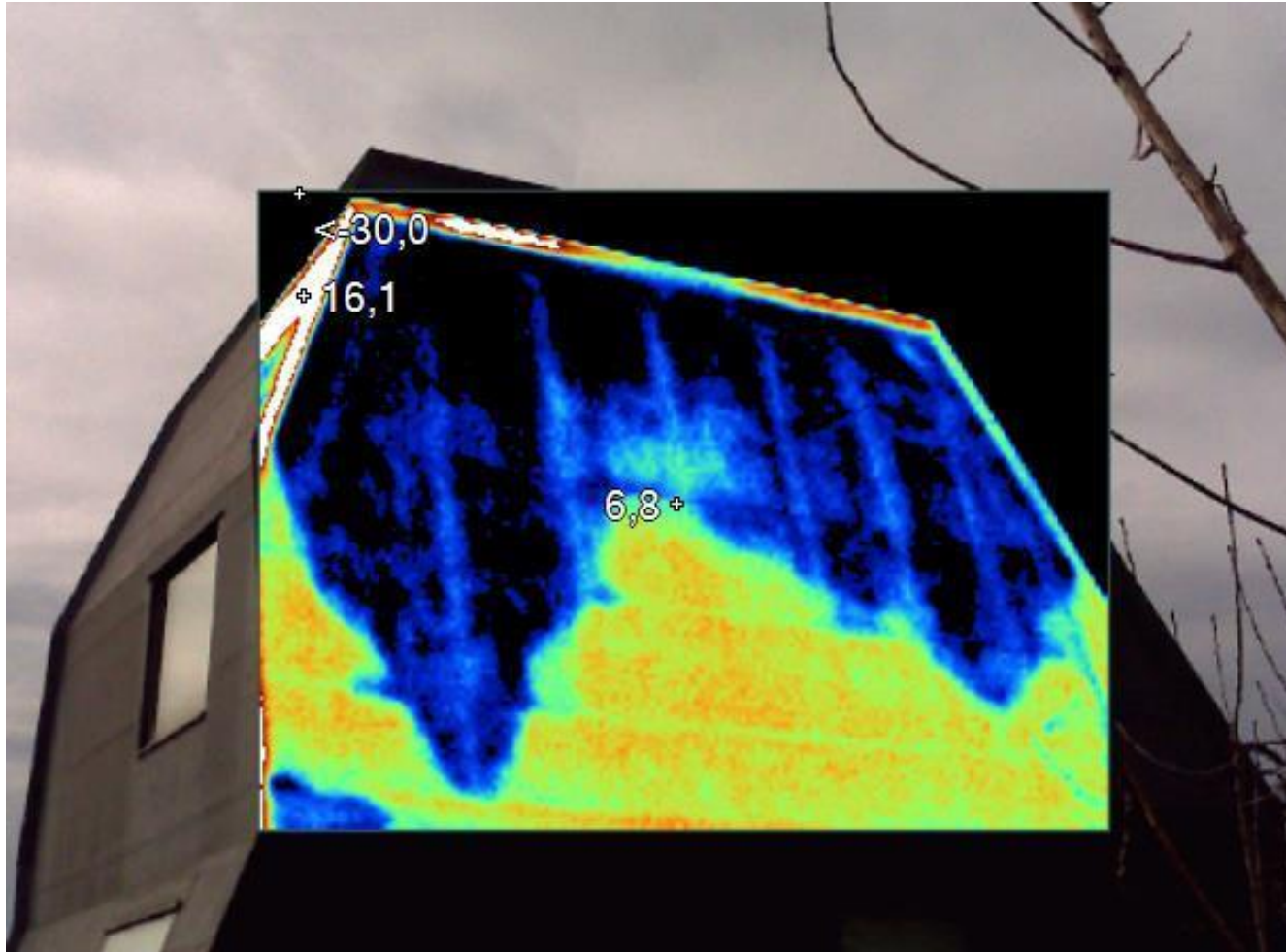
Wirklich nicht!
Vraiment pas!





ZUM TITELFOTO

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





DAS NACHWEISVERFAHREN NACH DIN EN 15026 MÉTHODE DE DÉTECTION SELON LA NORME DIN EN 15026

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

DEUTSCHE NORM

Juli 2007

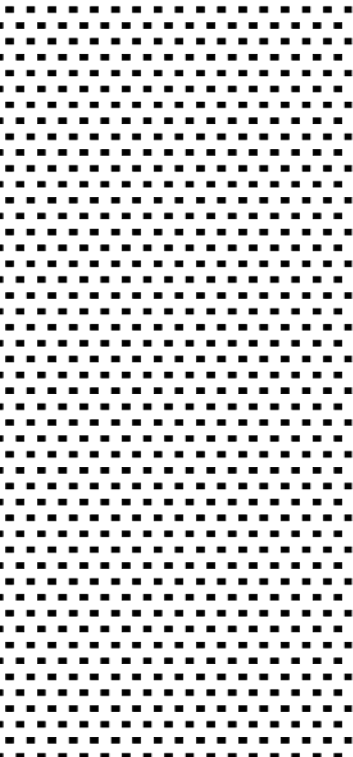
DIN EN 15026

DIN

ICS 91.120.01

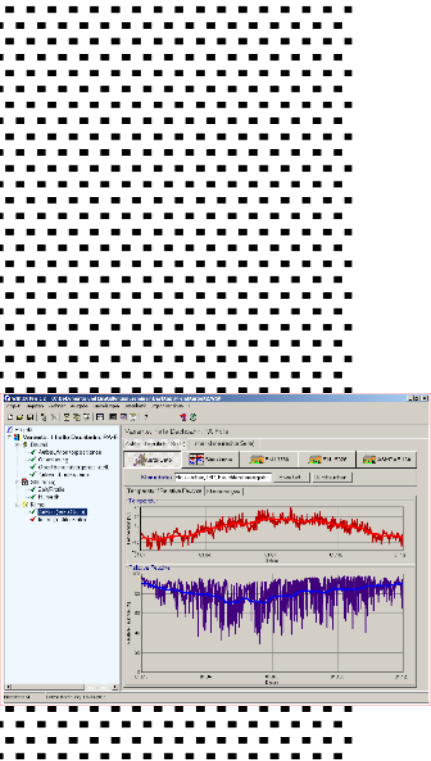
**Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen –
Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation;
Deutsche Fassung EN 15026:2007**

Hygrothermal performance of building components and building elements –



Das Verfahren nach DIN 15 026 **Méthode selon la norme DIN 15 026**

- ist ein instationäres Verfahren
- berücksichtigt Konvektion, diese wird aber nur abgeschätzt.
- berücksichtigt Strahlung, Besonnung, Orientierung...
- berücksichtigt Sorptionseffekte
- rechnet mit Stundenwerten der Testreferenzjahre (TRY) des DWD
- berücksichtigt Regen, Wind, Bewölkung...
- **Méthode non-stationnaire**
- **Prise en compte de la convection; mais estimée.**
- **Prise en compte du rayonnement, de l'ensoleillement, de l'orientation...**
- **Prise en compte des effets de sorption**
- **Calculs basés sur valeurs horaires des années de référence du service météorologique allemand (DWD)**
- **Prise en compte de la pluie, du vent, des nuages...**

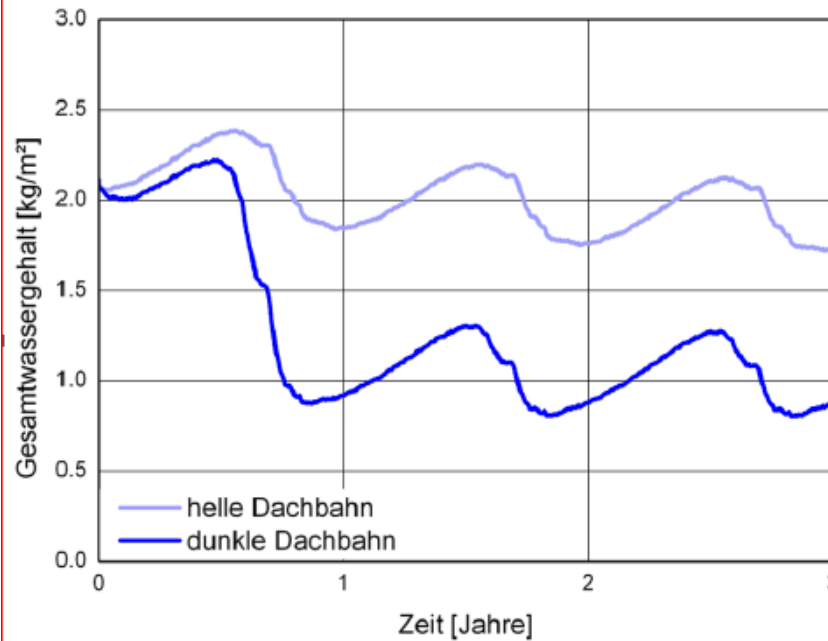


ERGEBNISSE RÉSULTATS

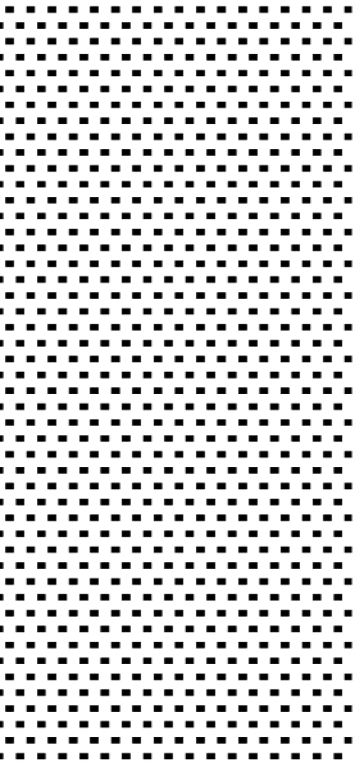
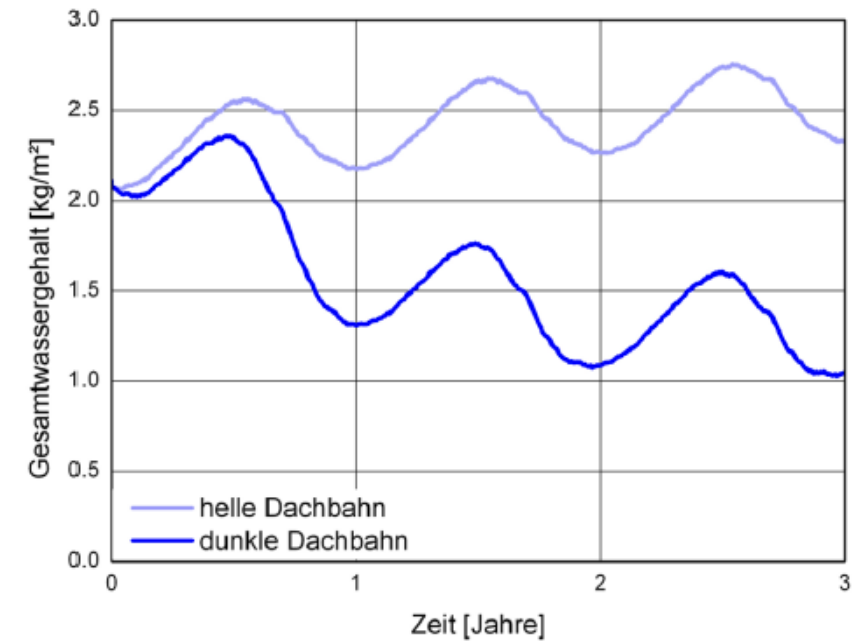
Gesamtwassergehalt



PA-Folie



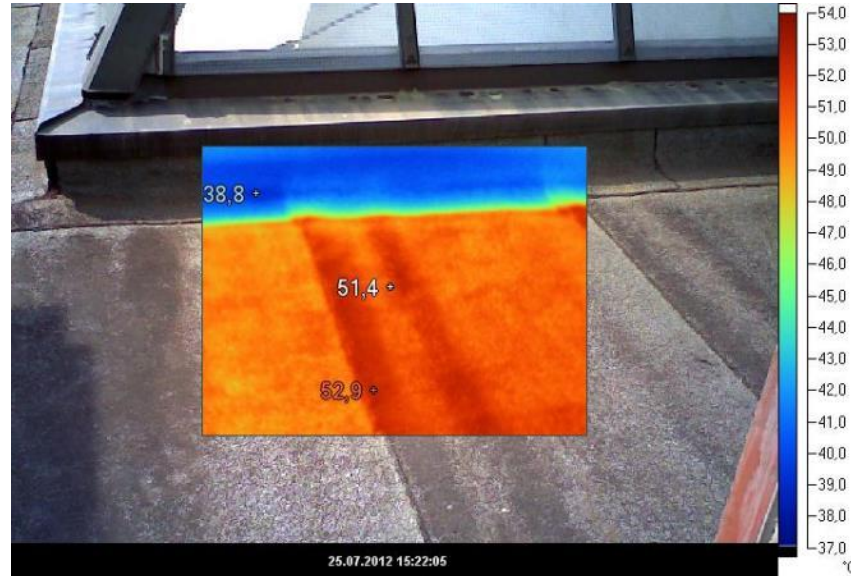
PE-Folie $s_d = 2$ m



BAUPHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN

ELEMENTS DE BASE DE PHYSIQUE DE LA CONSTRUCTION

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



$$p = 10^{A - \frac{B}{C+t}}$$

$$\Leftrightarrow \log_{10} p = A - \frac{B}{C+t}$$

| | A | B | C | t _{min} (°C) | t _{max} (°C) |
|---------------------------|---------|---------|---------|--------------------------|--------------------------|
| Wasser | 8,07131 | 1730,63 | 233,426 | 1 | 100 |
| Wasserdampfdruck in mm Hg | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|--------------|-------|-------|-------|--------|
| Temp | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 |
| ps [Pa] | 103 | 165 | 260 | 610 | 870 | 1230 | 1700 | 2340 | 3170 | 4240 | 5620 | 7370 | 12300 | 19900 | 31100 | 47300 | 101300 |

Dunkle Oberflächen begünstigen die Trocknung / *Les surfaces sombres favorisent le séchage*



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Abgeleitete „7 goldene Regeln“

1. Gefälle mindestens 3 %
2. Kein stehendes Wasser
3. Kein schwerer
Oberflächenschutz
4. Dauerhaft keine Verschattung
5. Feuchteadaptive Dampfsperre
6. Blower-Door-Test (inkl.
Schächte!!)
7. Trockener Einbau aller
Werkstoffe

Nur dann funktionieren diese
Dächer

7 règles d'or

1. Pente de 3 % minimum
2. Pas d'eau stagnante
3. Pas de protection lourde des surfaces
4. Pas d'ombre permanente
5. Pare-vapeur hygrovariable
6. Test d'infiltrométrie (passage de
gaines inclus!!)
7. Pas d'humidité résiduelle dans les
matériaux

Ce sont les conditions pour que ces toits
fonctionnent



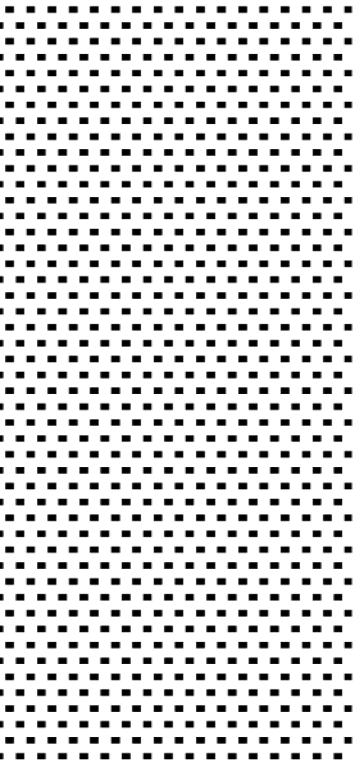
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Auch wenn der rechnerische Nachweis gelingt, bleiben Nachteile:

- Verformung des Holzes durch stark unterschiedliche Wassergehalte im Querschnitt
- Eingeschränkte Inspizierbarkeit
- Installationsführung
- Lampenhitze
- Zerstörungsrisiko bei Nachinstallation
- Und vor allem: jede Abdichtung geht einmal kaputt, oft schleichend.
- Déformation du bois liée à de fortes teneurs en eau
- Possibilité d'inspection limitée
- Gestion de l'installation
- Chaleur des lampes
- Risque de destruction lors de la réinstallation
- Et surtout: tout système d'étanchéité se détériore, souvent insidieusement.

Dabei darf nicht der ganze Dachstuhl zerstört werden.

Il faut éviter que tout le grenier ne soit alors détruit.

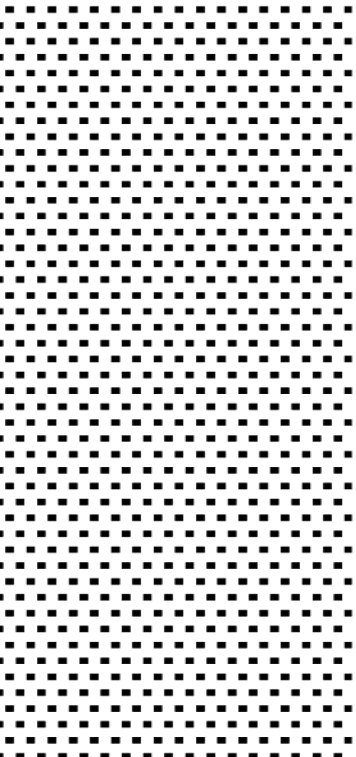




Positiver Fall: Sporthallendach in Hessen
Schimmelbefall unter der Holzschalung von der Baufeuchte.....

Un cas positif: le toit d'un gymnase en Hesse. Moisissures sous le coffrage bois (humidité résiduelle au moment de la construction)

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



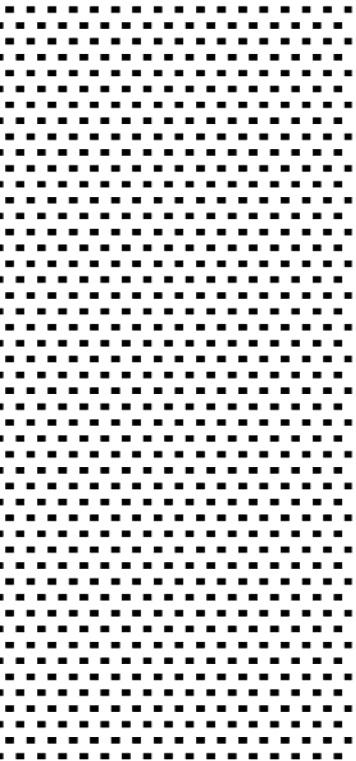


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

Positiver Fall Sporthallendach in Hessen

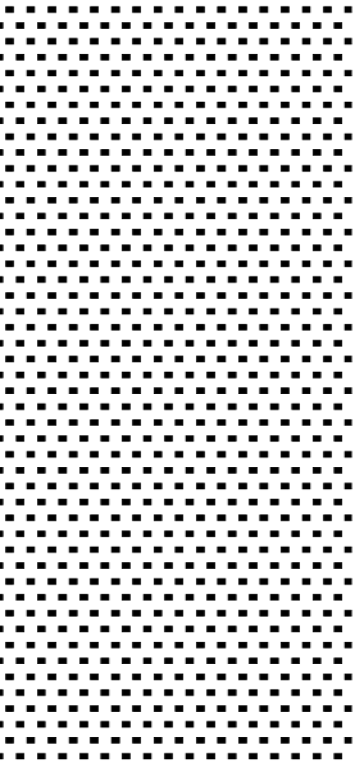
Nachmessung nach 5 Jahren ergab Trockenheit trotz anfänglicher Baufeuchte

Mesures 5 ans + tard: l'humidité constatée initialement a disparu



Bei großen Dachflächen mit Abdichtung oder Blechdeckung machen Belüftungen wenig Sinn.

Pour les grandes surfaces de toiture avec étanchéité ou les couvertures métalliques, les ventilations ont peu d'intérêt

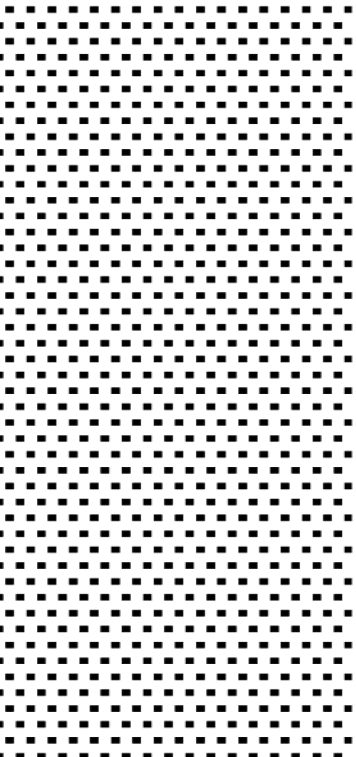




Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

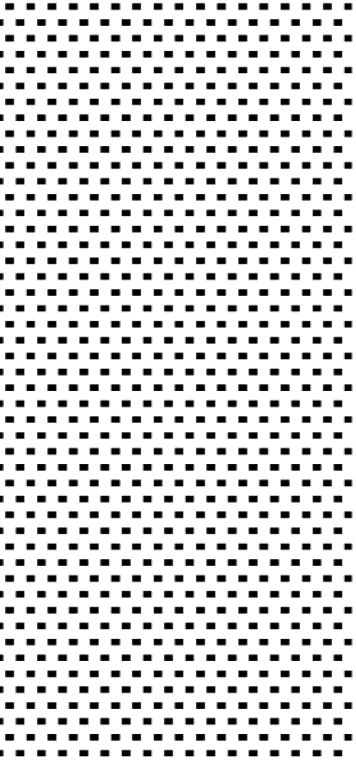
Beispiel einer luftdichten Großdachfläche.
(Dachüberstand : die Fassade bleibt wärmebrückenfrei).

Exemple d'une toiture de grande taille étanche à l'air. (Avant-toit : absence de ponts thermiques sur la façade)





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Danke fürs Zuhören