



A "AÇÃO CONCERTADA" - PESQUISA E IMPLEMENTAÇÃO NA POLÍTICA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ALEMANHA DESDE 1973

Prof. Dr.-Ing. F. W. Grimme

Dipl.-Ing. Michael Laar, Architect (Ms)

Institute of Technology in the Tropics ITT

FH Köln (University of Applied Sciences Cologne)

Betzdorferstr. 2, 50679 Köln, Germany

Tel./Fax. +49-221-8275-2774

eMail: michael_laar@hotmail.com

Resumo A Alemanha sentiu um forte impacto negativo na crise de petróleo, no começo dos anos 70. Fortemente dependente do petróleo pelo clima (aquecimento) e pela indústria (combustível e matéria prima da indústria química), a crise colocou em risco o "Wirtschaftswunder", o milagre econômico do país.

Partindo dessa experiência, o Ministério Federal de Pesquisa, Ciência e Tecnologia criou um pacote para incentivar a pesquisa sobre eficiência energética em todos os setores da economia, inclusive da construção.

Gradualmente foram desenvolvidos casas modelos, integrando toda tecnologia de ponta acessível na época. Os conhecimentos obtidos foram gradualmente implementados, tanto através da legislação (código de obras) como através de incentivos governamentais para o setor público e privado.

*Enquanto o consumo de energia no começo dos anos 70 era por volta de 450 kWh/m² *ano (em média), hoje se observa um consumo por volta de 150 kWh/m² *ano (em média).*

Com as casas modelos que já existem temos vários exemplos de consumo zero. Aproximando-se cada vez mais de um nível de preço acessível poderão ser implantadas em grande escala no futuro próximo .

1 Introdução

Enquanto a construção de casas populares em grande escala começou em 1918, logo após a primeira guerra mundial, e arquitetos famosos como, entre outros, Mies van der Rohe, Gropius e Poelzig, participaram no desenho para uma vida melhor para a faixa

da população menos favorecida, a eficiência energética ficou fora da preocupação dos arquitetos por muito mais tempo.

Até o final dos anos quarenta na maioria das casas o único ambiente com aquecimento era a cozinha. O combustível padrão era carvão ou lenha. Em 1950 foi implementado o primeiro incentivo para a construção de casas populares para suprir a grande escassez de moradias, provocada pela destruição das cidades nos bombardeios e pelos fugitivos da guerra, milhões que forçados abandonaram seu lar na Europa oriental. O programa foi um sucesso: já no primeiro ano foram construídos 365.000 unidades (70% com subsídios), no ano de 1953, 500.000 e no ano 1964, 600.000 . Paralelamente a demanda de um certo conforto cresceu: em 1953, 73% das novas moradias com uma área útil de 50 m² (em média) tinham um banheiro dentro do apartamento, mas somente 6% tinham um aquecimento coletivo. Em 1960 quase 31% das unidades recém-construídas com uma área útil de 70.4m² (em média), foram equipadas com uma calefação coletiva central.

2 Começo da DIN 4108 "Isolação Térmica em Construções" em 1952

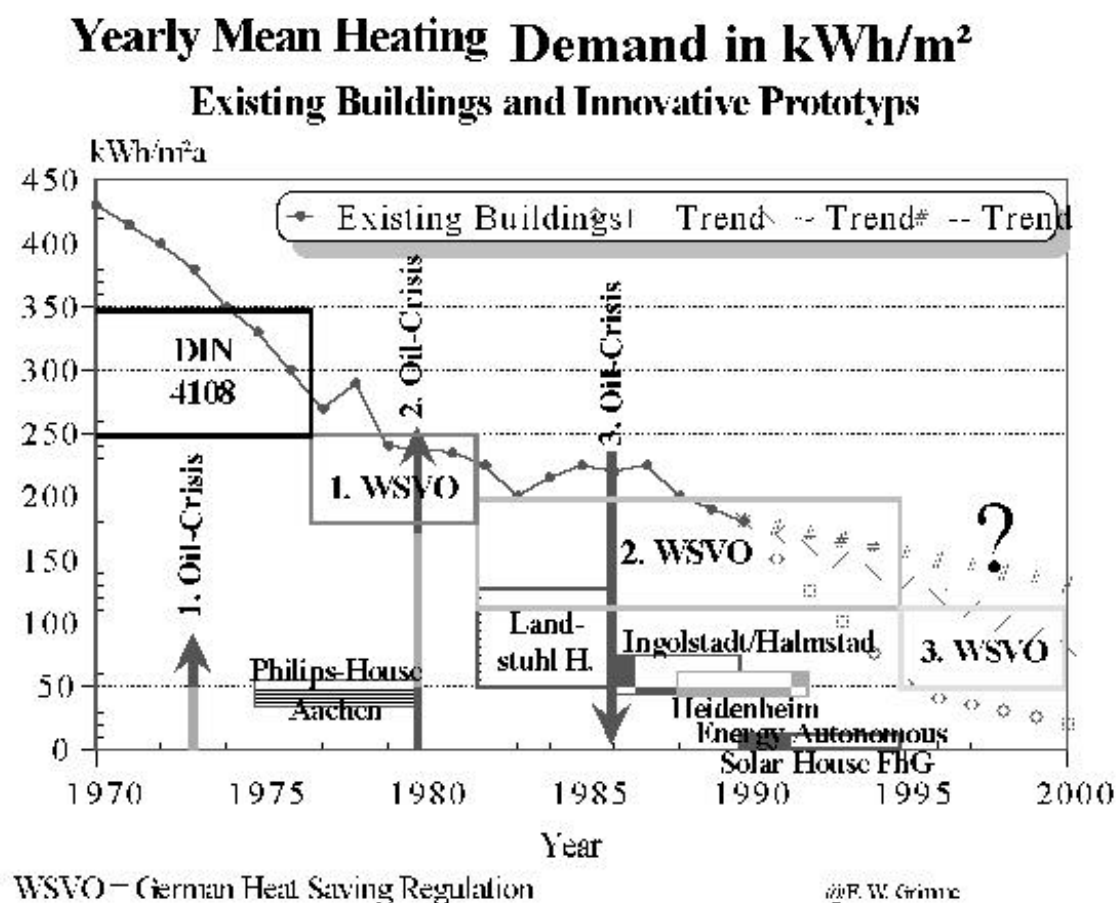


Gráfico 1: Desenvolvimento de Pesquisa e Legislação na área de eficiência energética em edificações na Alemanha entre 1970 e 2000

Em julho de 1952 a primeira versão da DIN 4108 "A Isolação Térmica em Construções" foi lançada. Os regulamentos requeriam um coeficiente térmico (U-Value) para paredes externas de 1.78 a 1.36 W/m²K, dependendo do desenho. Vidro duplo foi exigido

somente em algumas regiões da Alemanha, determinado por um mapa climático. Nas décadas 50 e 60 foram melhorados muitos sistemas de paredes, janelas e materiais de isolamento. Apesar disso, na construção de moradias a serem alugadas o padrão nas regiões menos frias era a janela de um vidro só, mesmo causando prejuízos financeiros dentro de um elevado consumo de energia e menos conforto para o inquilino. Esse tipo de construção ainda pode ser encontrado em moradias de aluguel. A situação só mudou com a primeira crise de petróleo.

3 O Começo do Programa "Fomento de Pesquisa para Energias Non-Nucleares"

Pouco depois do primeiro "choque de petróleo" o governo nacional responsabilizou-se para preparar o futuro na área de energia. O programa foi financiado pelo governo federal e duas vezes prorrogado, contribuindo de uma maneira importantíssima ao desenvolvimento de novas tecnologias e materiais desde 1975 até hoje. A meta era e ainda é, além do desenvolvimento, a implementação de protótipos para ressuscitar o interesse do mercado e, assim, a introdução dessas novas tecnologias e materiais. Os protótipos também servem para avaliações pós-ocupacionais, possibilitando o aprimoramento e conclusões para a introdução de novas normas e leis visando a aumentar a eficiência energética.

O primeiro projeto de baixo consumo de energia foi a casa Phillips, que provou que com tecnologias convencionais, mas com isolamento otimizada das paredes externas e das janelas e ventilação controlada, o consumo de energia em torno de 50 kWh/m² ano era possível na época.

Estimulado pelos incentivos governamentais, o desenvolvimento de novas tecnologias nas áreas de ar condicionado, sistemas de aquecimento e de novos materiais acelerou. No começo da década de 80 vários protótipos de prédios alcançaram um desempenho em torno de 50 kWh/m² ano. Consequentemente, parcialmente com tecnologia adquirida em outros países, foram desenvolvidos e integrados materiais altamente inovadores como: vidro duplo e vidro triplo, (usando diferentes coatings); esquadrias extremamente bem isoladas, sistemas de ar condicionado com recuperação de calor, sistemas de isolamento com espessuras acima de 10 cm e sistemas de isolamento transparente. Com a combinação dessas possibilidades foram construídas casas particulares – chamadas de casas passivas convencionais – que consumiram entre 5 e 10 kWh/m² ano.

Tanto o vidro com alto nível de isolamento térmica como a isolamento térmica transparente foram desenvolvidos dentro de projetos conjuntos da indústria com instituições de pesquisa, no começo financiados pelo governo federal.

4 Introdução da " Lei para a redução de consumo de energia em prédios" em 1976

A primeira crise de petróleo forçou o governo a reagir com a criação de novas leis. Em 1976 a lei para a redução de consumo de energia em prédios foi introduzida e descrita detalhadamente do 1° até o 3° regulamento "WSVo" (Wärmeschutzverordnung, 1976, 1984, 1991). Os regulamentos foram baseados nas possibilidades econômicas daquela

época. A primeira versão, que só se referiu às construções novas, prescreveu o U-value para paredes externas, janelas, telhados e piso em contato com o terreno em prédios com uma temperatura constante acima de 19° C (assim precisando de aquecimento). A meta era diminuir o então atual consumo de 350 kWh/m² ano (DIN 4108) a até 180 kWh/m² ano (teto máximo era ainda 250 kWh/m² ano). O efeito de jardim inverno – o ganho de energia solar na parte envidraçada, impacto importante na primavera e no outono – ainda não era considerado.

A segunda versão de 1984, vigente também para acréscimos, baixou ainda mais o limite permitido de consumo de energia: a nova faixa era entre 120 e 200 kWh/m² ano, incluindo os ganhos solares nos cálculos.

Na terceira versão de 1991 o sistema de cálculos foi mudado: em vez de prescrever o U-value dos elementos construtivos como parede externa, telhado etc. a nova abordagem deixou a responsabilidade sobre como conseguir um consumo de energia entre 50 e 120 kWh/m² ano com o arquiteto. O único regulamento fixo era o desempenho térmico da janela: o U-value teve de ser melhor que 2,0 kWh/m² K. Criado para dar mais liberdade ao arquiteto, essa nova abordagem gerou muita polêmica entre os arquitetos porque dificultou o processo de desenhar.

Adicionalmente foi implementado em 1979 um programa para incentivar a melhora na isolação e a introdução de novas tecnologias na construção. Os recursos financeiros, em torno de 4 milhões de reais foram quase todos usados para trocar as janelas e não, como desejado pelo governo, para a ampliação do mercado de coletores solares e de bombas hidráulicas térmicas.

Desde 1993 existem várias casas particulares chamadas de "casas energeticamente autônomas". Essas casas são equipadas com coletores solares, fachadas especiais para otimizar a "safra solar", sistemas de armazenagem de calor e elementos fotovoltaicos para o abastecimento com eletricidade e para a eletrólises. Todas essas casas são frutos de projetos de pesquisa financiados pelo governo federal.

Vários fabricantes de casas pre-fabricadas já estão oferecendo modelos com um consumo de energia abaixo de 50 kWh/m² ano a um preço acessível.

5 Conclusão

O proprietário que ao mesmo tempo é o usuário, seja de uma casa particular ou seja de uma sede de empresa, mostra bastante interesse numa ótima eficiência energética – ele tira proveito de uma conta de energia baixa. Esse grupo de clientes calcula ao longo prazo.

O proprietário que aluga seus móveis não demonstra muita simpatia a um investimento elevado para reduzir o consumo de energia: quem paga a conta é o inquilino. O mesmo comportamento é típico de investidores que – logo depois da construção – vendem o imóvel. Convencer este grupo de clientes é extremamente difícil.

Um caminho para interessar este segundo grupo é o "passaporte energético": além da descrição da superfície útil, do padrão do acabamento etc. deve ser introduzido o consumo de energia por metro quadrado e ano, assim uma comparabilidade entre as

ofertas é dada e o futuro inquilino pode integrar esse fator importante no cálculo sobre o custo real do imóvel.

* ação concertada (konzertierte Aktion, em alemão): expressão típica da política alemã para descrever uma abordagem ampla de resolver um problema complexo. Geralmente são integrados todos os grupos atingidos, partidos políticos, indústria, comércio e os sindicatos. Com essa abordagem era e ainda é possível, entre outros, evitar greves (Alemanha teve o menor índice de greves dentro de Europa nas últimas décadas, contribuindo de uma maneira substancial para a alta competitividade internacional). Essa abordagem foi realizada também na área da eficiência energética.