

映出外墙进风口的工作状态。

## 5.5.2 机械辅助通风

### 5.5.2.1 设计和施工

机械辅助通风系统设计和施工同样应符合 DIN 1946-6 的要求。在按照 DIN 18017-3 “无外窗卫生间的通风，利用风机”进行设计时，如果使用单元存在潮气损伤危险，也一定要注意 DIN 1946-6 的相关规定 [HEINZ11]。

应该注意不能在邻居之间串味或传播粉尘。所以，在多住户建筑上也要注意楼内气密性。应特别注意对管道穿墙口和设备井进行密封处理。

由于机械辅助通风系统种类繁多（表 5.8），下面只提出一些主要的建议和注意事项。

### 外墙进风口（ALD）和过渡风口（UELD）

见 5.5.1.1 节。

### 回风口（AbLD）

在运行调试和检查时对回风口做一次调整。为了能够按需调节风量，回风口可以像外墙进风口一样进行人工调节，或者通过某个控制量自动调节。它们对于室内气流组织几乎没有影响。尽管如此，应该注意在回风口和过渡风口或送风口之间没有直接短路。

### 送风口（ZLD）

在送 / 排风系统上，室外空气在到达房间前经过了过滤和预热（通过热回收装置或辅助加热系统）。室外空气通过送风口进入房间。送风口的位置和尺寸应保证在人员逗留区没有灌风现象

（送风温度偏低时），不会造成过高的垂直温度梯度（送风温度偏高时），也不会产生风噪。送风口应该与回风和过渡风口相协调，保证送风量与回风量的平衡（平衡送风或等压运行）。在运行中，回风量一般会比送风量略大一些（ $\leq 10\%$ ）（见送风系统）。

### 通风管道

通风管道必须至少达到 EN 12237 的密封等级 A。这一要求更适用于正压管道。如果通风管道所处的区域会使管道内表面或外表面低于周边空气露点温度（建筑物内新风管道表面的室内空气温度，热回收后排风管道的周边空气温度，传热围护结构外面管道内较热的空气），就应该做好充分保温防止结露。

主管道（用于厨房排气，也包括支管）内表面必须尽量光洁，尽量采用圆截面。为防止沾污，水平管段尽量避免三通、鼓风机门以及其他断面收缩。

如果不采用主管道，也可以采用通风井（也可以作为集合通风井）。出于卫生和检修原因，推荐使用耐磨材料。同时应遵守对通风装置的防火要求（M-LueAR）。

### 风机 / 单台设备

风机和单台设备的设计和施工应侧重于它们的驱动系统和能耗控制：

虽然自由通风不需要驱动能耗，但是机械辅助通风总体上可能更加节能。通过下列措施可以获得需送风和热回收带来的节能潜力：

- 将机械辅助通风和不可避免的自由通风（内外

渗风以及开窗）产生的新风量限制到必要的程度。为此

- 应该实现有针对性的气流组织：从厨房和卫生间排出乏气（回风室），将新风直接送入起居室和卧室（送风房间），
- 在送风和回风区配置低阻力过渡风口，
- 在污染区直接排出乏气，比如在厨房炉灶上方利用高效抽风罩（对热量和湿气的收集度  $> 50\%$ ），
- 根据通风系统形式，按照 DIN 4108-7 和 DIN1946-6 选择、制作和证明建筑外围结构气密性或透气性，
- 在多层建筑上，选择尽可能气密性的户门以及管道穿墙口（设备安装区域），
- 选择风机直流电机，
- 风机的选择和通风管道的尺寸设计（原则上按额定通风工况）应尽可能接近风机最佳效率点，
- 通风管道内的风速应尽可能低（在多层建筑上，一根主管道最多接 6 层楼（不超过 8 层）：按 DIN 1946-6 的基准值是：集合管道最大 5m/s，其他管道 3m/s，
- 应避免弯头、截面变窄（如主管道中的防火隔离挡板）造成的附加阻力损失，也应尽量避免管道内表面粗糙（如某类伸缩管）和多根管道合并造成不利的流体工况，
- 在送排风系统上，采用热回收率  $> 80\%$  的热回收装置，一定要保证围护结构的气密性（推荐： $n_{50} \ll h^{-1}$ ）。

用户行为对能耗影响很大。应该向租户反复介绍通风系统的用途、功能和维护方法，阐明疏于维护或人为改变系统设置可能产生的通风不足的后果。告诉他们应根据通风系统运行情况关闭窗户和调节暖气。

(按 DIN 1946-6) 检修和清洁对于长效节能也十分重要 [WERN95]。应及时清理，避免因空气管道、过滤器以及主机或单台风机沾污而增加阻力损失，从而防止机械辅助通风不足使用户回到开窗通风的老路上。

### 5.5.2.2 验收和维修

相对于自由通风所增加的验收内容是检测机械辅助通风系统的功能并进行相应测量。甲乙双方应有约定，并委托第三方测量。

在建筑方面，和自由通风一样，应该检查建筑物或使用单元的气密性 / 透气性，确定不密封带来的透气量。采用排风系统时，还建议根据设计的建筑物外围护结构透气性计算换气次数。后者跟通风井通风一样，所有外墙进风口应保持开启位置，所有回风口应该封堵。

此外，还应测量和记录设备、房间和建筑物的下列参数：

- 在额定通风模式下，在选择的风口处的送风和回风体积流量：  
只在中央通风系统上有必要。当房间通风器和抽油烟机罩有产品性能证明时可以不测。在扣去渗风份额后，相同空气密度下实测值

与设计体积流量的偏差应在  $\pm 15\%$  范围内。

- 如果为了修正实测空气体积流量需要的话，还需测量和记录在选择送风和排风口位置形成的差压。

此外，还推荐进行以下测量：

- 在通风系统最小流量或额定流量运行时，房间里的风噪；
- 风机在不同运行档的吸收电功率；
- 采用可调节的中央通风系统或单台风机时，整修后通风井的气密性；
- 在人员逗留区域预计会感受到外墙进风口、过渡风口或送风口作用的位置，测量风速和室温。

检修内容与自由通风基本相同。

在检查范围内，需要确定和评价通风系统的实际状态和建筑物性能，包括确定设备老化的原因，对今后运行提出改进建议 (DIN 31051 和 VDMA 24176)。应至少每年检查一次所有机械辅助通风系统和设备部件如热交换器、风机及其配件的沾污、腐蚀和受损情况 (例如按照 VDI 3801 或 DIN EN 14134 的规定)。在设备技术方面，应重点检查额定通风模式时的空气体积流量。当发现有不正常现象时，可能也需要测量检查噪声或灌风问题。

根据 DIN 31051，维护是“充分利用设备剩余寿命，延长设备退役期限”的预防

性措施。“设备剩余寿命是指在设备生产、检修或改造基础上，设备获得的在规定条件下完成其功能的潜力”。维护内容包括检查、二次调节、更换零部件、增加新设备、加润滑油、保养和清洁。

对于机械辅助通风系统，在清洁以外 (通风管道、热交换器、通风口)，可能还需要更换系统或设备零部件。此时应注意不要改变系统和设备的原始设定。

为了在使用期内使空气滤清器保持与其过滤等级相应的过滤效果，需要根据沾污情况或者在超过允许压差或达到使用周期时进行更换或清洁。使用新的过滤器或滤芯时，应注意过滤器框 / 滤芯和机壳内壁之间的密封。

应委托专业人员进行定期检查和维修。他们可以是负责热能发生器或换热站检修的设备安装公司和热力公司的技术人员，也可以是烟囱清扫工。应尽量让用户参与维护工作，比如定期更换容易够着的设备部件如滤芯和通风口，或者清洁相关设备而又不会改变原始设定。

如果疏于检查和维修 (包括清洁)，设备和系统的功能会逐渐变差。这主要是沾污、运动部件的自然磨损造成的，但也有可能是无意 (或有意) 改动了在可达范围内的一些设备部件 (如在清洁时改变了通风口的状态) 造成的。其后果是风量太小或太大、增加噪声干扰、出现灌风现象，这又会引起用户的反应，在不利情况下使功能进一步恶化。为此，需要定期测量检查上面提到的一些参数。

按照 DIN 31051，检修包括“使设备恢复功能状态的

措施”。

根据通风系统相关设备部件的标定或实际寿命, 结合使用时间和维护认真程度, 每隔一定时间不仅需要对零部件甚至整体设备进行修理, 而且可能需要完全更新。其判定原则除了目测和“道义”磨损 [7], 还包括故障率、噪声放大量, 必要时也包括无法接受的高电耗。

## 5.6 结语

通风技术措施可以包括从外墙进风口的设置到机械辅助通风系统的安装。在新建建筑或既有建筑现代化改造中进行通风系统设计和施工时, 必须让用户能够完全接受。

只有用户接受了, 安装的系统才不会受到抱怨, 才能产生承诺的效果。

这里主要包括以下相关内容:

- 让用户感觉到尽管窗户关着仍然能够呼吸到“新鲜”空气;
- 没有或者只有极小的很快会被忽略的异味干扰;
- 在连续运行中没有干扰性噪声(风机噪声和风噪)(只有在人为调高风量时一大调到最高一档风量(强力通风), 用户才会接受暂时的噪声增加, 此时他可能会以开窗通风时“习惯”了的室外噪音来感知“通风系统确实在工作”);
- 没有灌风效应;
- 在增加湿气排放(蒸煮、洗澡、干

衣)时窗户玻璃上的水雾会很快消失;

- 能耗尽可能小。

此外, 技术设备应该维护简单, 使用方便。

### 向用户交底, 与用户互动

非常重要的一项工作是向用户介绍通风技术措施的意义和必要性。在系统或设备装好以后, 必须向用户讲解它们的工作原理。除了口头介绍, 还应提供书面材料, 便于用户查阅。其中包括介绍设备构造、工作原理和操作方式的说明书, 以及(有测试数据的)验收报告和必要的维护规定。

设备安装并交代了节约采暖能耗效果后, 用户还需要改变通风习惯。由于这种改变不会自己发生, 所以也应该有文字材料进行深化教育。

如果建筑设计师决定不采取通风技术措施, 那么他就负有义务向用户讲明由此可能存在的风险。随着建筑物气密性的增加和由此造成的建筑物自由通风性能的降低, 这种风险会越来越大。设计师不可以放心的认为, 采用自由通风时《建筑节能法》允许的换气次数  $n_{50} = 3.0 \text{ h}^{-1}$  会通过相应的经常的充足的渗风就能得到保障。因为可能还没有一家建筑企业会按《建筑节能法》建造如此不密封的建筑, 以致于没有通风措施就能“良好通风”。相反, 每个建筑企业, 不管有没有通风系统——他们本来也不懂——都会把建筑物建造得尽量密封, 以致于气密性经常“达到”  $n_{50} < 1.5 \text{ h}^{-1}$  的范围。不仅在新建建筑是这

样, 而且根据调查结果 [REICHEL98], 在现代化改造措施中建筑物也越来越密封。

从这方面讲, 气密性试验扮演着一个重要的角色。测试结果可以让设计师在他的作品(没有通风措施的建筑)完成后知道, 在没有用户主动配合时, 在多大程度上能够实现保证无潮气和结露霉变风险需要的最小自由通风量。从图 5.21 结合建筑物位置、体量(面积)和实测的气密性  $n_{50}$  (图上为  $n_{50} = 1.0 \text{ h}^{-1}; 1.5 \text{ h}^{-1}; 2.0 \text{ h}^{-1}$  和  $3.0 \text{ h}^{-1}$ ; 可以内推)可以读取, 仅采暖季预期的平均渗风体积流量是否足以至少减小潮气损伤的风险。此处还应区分保温良好(至少符合《建筑保温法》95)和保温不太好的建筑。

如果“有通风措施的建筑”按照自由通风或排风系统设计和施工, 可以借助气密性检测来

证明, 除了《建筑节能法》要求的纯建筑物外围护结构的气密性以外, 与通风系统相关的通过外墙进风口来实现的透气性是否也得到了保证。为此, 需要在建筑物和通风设备安装完成后, 再一次检测气密性。此时, 外墙进风口应保持开启状态, 排气室(厨房、卫浴室)的回风口应该关闭或者封堵。在按系统特点将测试结果(50Pa 时的空气体积流量或  $n_{50}$ )换算到实际预期的、与建筑物位置和高度相关的差压时, 可以利用表 5.5 中的  $\Delta p$  或  $f_{\text{wirk,komp}}$  或者按照 DIN 1946-6 的详细计算说明, 采用公式 (3.1) 或 (3.2) 进行计算。按最小或额定通风(额定值)设计空气体积流

量时，应该与经过修正的气密性测试结果进行比较。当两者不吻合时，可以并且应该采取相应措施。



**作者**

艾恩弗雷德·海因茨

1966 年到 2005 年校外研究，主要领域：采暖和通风技术，1992 年开始在柏林大学建筑物维护和现代化改造研究所（IEMB）工作。2006 年以来自由职业者；柏林德国建筑技术研究所通风系统职业鉴定专家；参与 DIN 建筑和 NHRS 专业委员会工作，部分时间担任新版 DIN 标准 1946-6 “居住建筑通风”主编。

### 参考文献

[ASR94] Arbeitstätten-Richtlinie, Teil II - 5 Lüftung, Januar 1994.

[BPh-K05] CZIESIELSKI, Erich (Hrsg.) Bauphysik-Kalender 2005; Ehrenfried HEINZ: Abschnitt 4.5 „Lüftung“; Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Berlin.

[ENDER02] ENDER, Thomas et al.; Einfluss des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch in Niedrigenergie- und Passivhäusern; Abschlussbericht Forschungsvorhaben Z6 – 5.4.00 – 19 / II 13 – 80010019 (BBR); TU Dresden, Institut für Thermodynamik und TGA, Dresden 2002.

[HARTM02] HARTMANN, Thomas; Dirk REICHEL; Wolfgang RICHTER; Schimmelpilzbedingter Mindestluftwechsel; Ergebnisse einer Studie zur Raumluftqualität; Ernst & Sohn – Bauphysik 24 (2002) 1, S. 41 – 44.

[HARTM01/07] HARTMANN, Thomas; Dirk REICHEL; Wolfgang RICHTER; Feuchteabgabe in Wohnungen – alles gesagt? Gesundheits-Ingenieur 122 (2001) 4, S. 189–195; Zusammenfassung 2007 für DIN Fachbericht Schimmelpilz Vermeidung.

[HARTM99] HARTMANN, Thomas; André KREMONKE; Dirk REICHEL; Wolfgang RICHTER; Gewährleistung einer guten Raumluftqualität bei weiterer Senkung der Lüftungswärmeverluste; Abschlussbericht Forschungsvorhaben RS III 4 – 67/41 – 97.118 (BMRBS); TU Dresden, Institut für Thermodynamik und TGA, Dresden 1999.

[HAUSER07] HAUSER, Gerd et al.; Energie-einsparung im Wohngebäudebestand, 5. Auflage, Gesellschaft für rationelle Energieverwendung GRE e. V. (Herausgeber), Kassel 2007.

[HEINZ11] HEINZ, Ehrenfried; Wohnungslüftungsfrei und ventilatorgestützt; Anforderungen, Grundlagen, Maßnahmen, Normenanwendung; Beuth Verlag GmbH Berlin, Wien, Zürich 2011; ISBN 978-3-410-21301-7.

[HEINZ06] HEINZ, Ehrenfried; Über die Notwendigkeit der geplanten Luftdurchlässigkeit luftdichter Gebäudehüllen im Wohnungsbau; AIRTec 4 (2006) 1 und 2, jeweils S. 4 – 9.

[HEINZ04] HEINZ, Ehrenfried et al.; Feuchtigkeitsschäden einschließlich Schimmelpilz-Wachstum in deutschen Wohnungen; Ergebnisse einer repräsentativen Untersuchung; AIRTec 2 (2004) 1, S. 6 – 15.

[HEINZ02] HEINZ, Ehrenfried; Die EnEV und ihre Auswirkungen auf die Wohnungslüftung; Moderne Gebäudetechnik, 5/2002, Seiten 20 – 23.

[HEINZ94/95] HEINZ, Ehrenfried; Lüftung in den industriell errichteten Wohngebäuden der neuen Bundesländer einschließlich Berlin-Ost; IKZ Haustechnik 21/1994, S.102 - 106 und 02/1995, S. 25 - 31.

[KRUS06] KRUS, Martin; Klaus SEDLBAUER; Einfluss von Ecken und Möblierung auf die Schimmelpilzgefahr; in: Helmut KÜNZEL (Hrsg.); Fensterlüftung und Raumklima; Grundlagen, Ausführungshinweise, Rechtsfragen, S. 203 - 207; Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2006; ISBN 3-8167-6796-6.

[MARK03] MARKFORT, Dirk; Ehrenfried HEINZ; Klaus MASCHESKI; Rolf KULISCH; Untersuchung und Verbesserung der kontrollierten Außenluftzuführung über Außenwand-Luftdurchlässe unter besonderer Berücksichtigung der thermischen Behaglichkeit in Wohnräumen; Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2004.

[M-FeuV] Muster einer Feuerungsverordnung; Fassung 2007; Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung der Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU.

[MEYR87] MEYRINGER, Volker; Lutz TREPTE; Lüftung im Wohnungsbau; Ergebnisse eines Forschungsprogrammes; Zusammenfassung, Auswertung, Folgerungen; Herausgeber: BM für Forschung und Technologie; Verlag C. F. Müller, Karlsruhe 1987; ISBN 3-7880-7298-9.

[REICHEL98] REICHEL, Dirk; Wolfgang RICHTER; Luftdichtigkeit von industriell errichteten Wohngebäuden in den neuen Bundesländern; Forschungsbericht, gefördert vom BMBau:BI 5-80 01 96-13; TU Dresden ITT, Dresden Januar 1998 und Kritische Anmerkungen zur Zuluftversorgung von Etagenwohnungen; Technik am Bau 12/98, Sonderdruck.

[TRGI G 600/08] Technische Regel für Gasinstallationen, Arbeitsblatt G 600; DVGW Deutsche Vereinigung des Gasund Wasserfaches e. V., Technisch-Wissenschaftlicher Verein, April 2008; ISBN 978-3-89554-169-8.

[WERNER95] WERNER, Johannes; U. ROCHARD; Joachim ZELLER; Matthias LAIDIG; Meßtechnische Überprüfung und Dokumentation von Wohnungslüftungsanlagen in hessischen Niedrigenergiehäusern IWU Darmstadt (Herausgeber), Endbericht Januar 1995.

[ZIV03] BRASCHE, Sabine; Ehrenfried HEINZ; Thomas HARTMANN; Wolfgang RICHTER; Wolfgang BISCHOF; Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchteschäden in Wohnungen; Ergebnisse einer repräsentativen Wohnungsstudie in Deutschland; Bundesgesundheitsblatt 46, August 2003.

### 提示和脚标

[1] DIN 1946-6: Lüftung von Wohnungen Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung - Mai 2009.

[2] Außenluftdurchlass (ALD) ist die nach DIN 1946-6 geltende Bezeichnung.

[3] Die ausführlichen Bemessungsvorschriften können und sollten einschließlich der notwendigen Randbedingungen der jeweils letzten Ausgabe von DIN 1946-6 entnommen werden.

[4] Bezüglich des Mindestraumminhalts sollte umso großzügiger verfahren werden, je dichter die Gebäudehülle ist. Das gilt besonders für Etagenwohnungen in massiven neuen oder modernisierten Gebäuden (siehe auch [REICHEL98]).

[5] Für NE „mit mehr als einer dem Wind ausgesetzten Fassade“

[6] Fachlich fundiertere Angaben zur Stoßlüftungsdauer finden sich in [HARTM99 und HAUS07].

[7] „Moralischer“ Verschleiß ist dann zu verzeichnen, wenn gleichartige Komponenten oder Geräte mit merklich verbesserten Eigenschaften zur Verfügung stehen.

# Air-tightness Tests in Buildings

[www.haus-doktor.com](http://www.haus-doktor.com)

Lüneburg - Germany

+49 4131 407997

[mmo@haus-doktor.com](mailto:mmo@haus-doktor.com)

联系请使用英文!

气密性检测系统  
检测及仪器技术协调  
建筑密封主题培训及车间

建筑密封协会创始人  
该协会及检验委员会成员  
在欧洲及中国已完成超过2000次检测



检测

培训

测量技术

称心如意的施工保障



**屋大夫** Dipl.-Ing. Michael Meyer-Obersleben  
环境技术工学硕士  
CEO  
Ingenieurbüro Meyer-Obersleben  
An der Schule 41  
D-21335 Lüneburg  
Germany  
Tel.: +49 (0) 41 31 / 40 79 97  
mobil: +49 (0) 177 / 7 21 29 67  
[www.haus-doktor.com](http://www.haus-doktor.com)  
[info@haus-doktor.com](mailto:info@haus-doktor.com)  
建筑密封 咨询 检测 培训

## 6. 建筑物外围护结构气密性在建筑公法和私法中的体现

伍尔福·科普克 (Ulf Koepcke)

自 1995 年 1 月 1 日建筑保温法规第三次修订版生效以来, 新建建筑传热外围护结构耐久气密性施工成为德国建筑法的强制性规定。今天, 这项规定在建筑节能法规第 6 款第 1 段对气密性有具体规定 (建筑节能法规 2009 年版)。建筑节能法规从属于建筑法, 因而也属于建筑公法的组成部分。建筑法包括对通过基本法第 2 章到第 14 章保障的建筑自由的法律限定。为了重要的公共利益, 土地所有人和业主必须接受这些法律限定。特别是建筑节能法规, 作为在节能法 (2005 年颁布) 基础上颁布的联邦政府法规, 追求节约和生态可承受的能源消耗和气候保护的崇高目标。为了实现这个目标, 国家利用建筑节能法规向公民规定, 建筑物必须至少达到什么样的能效性能。现行的建筑节能法规于 2009 年 10 月 1 日生效<sup>4</sup>。这个法规和节能法和可再生能源热能生产法 (EEEWaermeG, 2009 年 1 月 1 日生效) 一起, 成为现阶段相关法律措施的最终部分。利用这些措施, 将欧盟于 2002 年 12 月 6 日颁布的建筑物整体能效指令转化为联邦德国的法律。但是, 由于欧洲的建筑能效指令已经在 2010 年 5 月 19 日有了新版本, 而且这个新版指令对建

筑物能效提出了更严格的要求, 所以德国的相关法律也必须在近期进行修订 (特别是通过正在编写的建筑节能法规 “EnEV2012”。但是根据最新消息, 这份法规在 2013 年才会颁布) [1]。

在法律技术层面, 业主和产权人是相关法律标准提出的建筑物能源质量要求 (参见节能法第 1 款第 1 句) 的 “执行对象” [2]。尽管如此, 在建筑实践中, 遵守这些规定原则上会对设计人员、专业设计师, 而且并不少见的也会对施工企业增加负担。在签订相关民法买卖合同和承揽合同时, 这种情况仿佛被 “默认了”。由于违反公法强制规定而建设的每栋建筑物, 在买卖法和承揽合同法意义便已经 “犯了错误”, 所以对于是否遵守国家规定的责任认定, 在法制国家会转移到业主和受其委托的承揽人的民法责任认定。

于是, 国家基本上放弃了对实际建筑施工中是否达到法律要求的建筑物能源质量的政府监督; 特别是对建筑物气密性, 完全没有这种监督。相反, 立法者依靠民法和民事诉讼法进行市场和行为调节, 即此处主要依靠民法行事。然而, 当为了遵守比例原则而偏于保守的公法规定, 与建设参与方在民法合同中约定的建筑物能效要求不一致时, 这种调节机制迟早会出问题。

本文阐述了公法和民法中关于建筑物外围护结构气密性的共同点和差异, 并由此提出了在实际工作中避免误解, 特别是规避责任风险的意见和建议。

### 6.1 公法中的建筑物外围护结构气密性

#### 6.1.1 节能法 (EnEG) 是基础法律的渊源

迄今为止, 1976 年生效的节能法仍然是用以保证建筑物节能建造和使用的法律基础。该法律最近进行了修订, 并在 2005 年 9 月 1 日联邦公告上公布 [3]。按照该法第 1 款, 新建建筑必须进行保温设计和施工, 以减少建筑物采暖和制冷时可以避免的能源损失。节能法第 2 款要求, 在建筑物暖通技术方案设计、选型和施工时就应避免不必要的能量消耗; 第 3 款对此类设备的节能运行提出了要求。最后, 通过规定按实际消耗采集和分配建筑物使用中产生的能源费用 (节能法第 3 款) 以及编制和使用能源证书 (节能法第 5a 款), 使法律方案达到圆满。

2004 年 7 月 1 日生效的 “优先使用可再生能源法” [4] 是对节能法的重要补充。该法律的目的, 是为了保护气候、自然和环境, 保障能源供应的可持续发展, 通过长期利用外部力量减少能源供应的国民经济成本, 防止化石能源争端, 促进可再生能源利用技术的发展。这项法律有助于实现可再生能源占德国电力供应的比例到 2010 年提高到至少 12.5%, 到 2020 年提高到至少 20% 的战略目标。

#### 6.1.1.1 与欧洲法律的关系

迄今版本的节能法主要服务于从国家层面落实欧洲议会和欧洲理事会 2002 年

<sup>4</sup>最新的建筑节能法规已于 2014 年 5 月生效。第 6 款对于气密性的规定未作变动—译者注

12月16日颁布的建筑物总能效指令 2002/91/EG [5] (所谓的“欧洲建筑能效指令”)。欧盟希望通过这项指令提高建筑物能效,使成员国能够完成在京都议定书中承诺的义务。指令与1993年9月13日欧洲理事会颁布的通过有效利用能源(SAVE) [6] 减少二氧化碳排放的指令 93/76/EWG 直接对接,因为后者随着技术进步和世界能源市场格局的变化,已显得不够具体了。

德国颁布的涉及建筑能效和楼宇技术的全部法律和法规,是将欧洲法律纳入国家立法轨道具体表现。因为,在欧洲议会和欧洲理事会于2010年5月19日颁布新的欧洲建筑指令后,德国(和所有欧盟其他成员国)就必须修订本国法律。

欧洲议会和欧洲理事会2010年5月19日颁布的建筑物总能效指令 2010/13/EU 是对2002年12月16日指令的全新改版。新指令第9章第1句提出的绝对优先远期目标,将保证从2021年1月1日开始,成员国的所有新建建筑都只允许是“超低能耗建筑”;对于国家所有的政府建筑,将提前从2019年1月1日开始执行这项要求。根据指令第2章第2条的法律定义,“超低能耗建筑”是指“符合附件1规定、具有很高总能效的建筑;主要通过可再生能源的利用,包括就地或附近生产的可再生能源的利用,实现近零能耗”。

此外,指令还要求在计算建筑物的总能源效率时采用统一的方法。虽然这种方法存在各国和地区之间存在差别,但必须遵循在欧洲范围统一行动的目标。在计算

中,除了应考虑建筑物热工性能,也应考虑其他日益重要的因素,如采暖系统和空调装置、可再生能源利用、被动式采暖和制冷、遮阳、室内空气质量、适当的自然采光和建筑物的结构形式。计算方法应该考虑建筑物全年总能源效率,而不仅限于采暖能耗。计算方法还应遵守现行的欧洲标准(权衡原因见第9条)。根据指令附录1“建筑物总能效通用计算框架条件”,至少必须考虑以下因素:

- a) 建筑物包括楼内建筑构件的实际热工性能(具体包括“热容量、保温、被动式采暖、制冷单元、热桥);
- b) 采暖和热水制备系统,包括它们的保温性能;
- c) 空调装置;
- d) 自然或机械通风,也可以包括气密性;
- e) 固定安装的照明(主要针对非居住建筑);
- f) 建筑物造型、位置和朝向,包括室外气候条件;
- g) 被动式太阳能系统和遮阳;
- h) 室内气候条件,包括室内额定气候条件;
- i) 内部热负荷。

欧洲建筑指令也没有对建筑物外围护结构气密性提出强制性要求,而是留给各国自行决定,是否在计算建筑物总能效时考虑气密性。

各成员国必须最迟于2012年7月9日前颁布相关法律法规,并最迟于2013年7月9日生效,以落实欧洲建筑指令的主要规定。德国显然没有遵守这项欧洲法律行动计划,因为到2012年7

月德国既没有做出修订建筑节能法规 EnEV2012 的决定,更没有对外颁布。

#### 6.1.1.2 依据法律法规实现国家内部治理

德国宪法授予联邦政府颁布补充性法律规定的权力,所以建筑节能法规具有重要法律地位。联邦议会不再参与这类法律法规的编制工作,但这类法规必须得到联邦参议院的批准,因为建筑法原则上属于联邦州的事务。宪法规定,议会有权依据法律途径,对公民建筑自由和对基本法规定的普遍行动自由和财产保障进行干预(基本法第2章)。根据联邦宪法确定的法律保留原则,议会可以通过颁布相应的法律法规赋予执法者规范执法的权利,并同时对本基本权利干预的方式和界限作出明确规定。节能法(EnEG)的制定正是执行了这条立法路线:

联邦政府根据节能法第1-4章明确的授权,首先于1977年8月11日颁布了“建筑保温法规”(WSchV) [8],继而是于1982年2月24日颁布了“采暖装置和生活热水装置节能法规”(HeizANIL) [9],并于1989年1月20日颁布了“按照实际消耗结算采暖和热水费用法规”(HeizkostenV) [10]。采暖费结算法规迄今仍在执行。而保温法规和采暖装置法规已经为于2001年11月16日颁布、并于2002年2月1日生效的“节能保温和节能设备技术法规”(建筑节能法规—EnEV)所取代 [11]。最新版建筑节能法规于2009年4月29日颁布 [12],从2009年10月1日起实施。新版法规是联邦政府通过



2007年12月5日制定的综合能源和气候保护综合计划促成的。这项计划不仅对2009年提出了更高的建筑物能效要求,而且也为了2012年的第二部计划做出了安排[13]。

### 6.1.1.3 节能法第5章的经济性考量设定了法律干预的界限

建筑物是长期投资品。在建造或购买时的经济性计算一般不考虑建筑物后期改造的费用。所以节能改造的强制性规定是不能被社会所接受的[14],在法律上也是不允许的:尤其是当国家干预现存的法律地位时(例如不动产权)。立法和以法律为基础的行政干预手段更应该服从宪法规定的比例原则,也就是最多可以要求公民做适当的和可以承受的事情。这两项原则在节能法第5章有明确的法律描述:在节能法基础上颁布的以提高建筑物和设备能源利用效率为目的的法律规定,“必须按当时的技术水平是可以实现的,并且对于同类和相同用途建筑是有经济代表性的...”。这里的经济性是指,完成法律规定所产生的费用不得高于建筑物生命周期内可能获得的节能回报(节能法第5章第1段)[15]。节能法第5章第2段同时还包括了一个普遍性保留条款,要求立法者对个别经济性特差的构成要件给予免责处理。

### 6.1.2 各个时期建筑节能法规对气密性的要求

节能法对建筑物外围护结构气密性虽然没有具体文字表述,但按节能法第1章第2段颁布的法律法规完全允许对此加以规定。因为节

能法第1章从整体上要求对“建筑物及建筑构件”进行节能保温。按照节能法第4章,气密性要求也适用于既有建筑,只要这些要求是允许的话。法律一方面要求限制传热系数和通风散热损失,另一方面要求保证良好的室内环境。对通风散热损失的规定并不局限于传热外围护结构,而是要求考虑“...通风装置、门窗和建筑构件接缝气密性”的整体影响(节能法第1章第2段第4句)。这项要求迄今未变。

### 6.1.2.1 建筑保温法规(WschV)中的气密性

建筑保温法规对建筑物外围护结构气密性的重要性有非常直接的表达。在前两个版本中[16],法规不仅对正常室内温度的建筑物,而且对温度较低的建筑物,并且对体育运动和集会用建筑物,都提出了相应要求,不仅规定了采暖房间外窗和门联窗缝隙的渗风系数(相应版本建筑保温法规第3款第1和第6段,第1和第9段以及第1段[17]),而且对所有列出的建筑类型均要求“...传热围护面积上的其他缝隙(...)必须按照当时技术水平进行耐久性密封...”(相应版本建筑保温法规第3款第2和6段,第2和9段以及第2段)。

1995年1月1日生效的第三版建筑保温法规[18],不仅从建筑法的角度,而且在建筑技术方面指明了方向。它第一次针对传热外围护结构专门提出了的气密性要求:“只要传热围护结构采用模板、或拼接、搭接、板式的建筑构件,并且没有其它方法可以确保气密性,就必须

在整个外围护结构表面制作一个气密层”(参见1995版建筑保温法规第4款第1段和第7款)。而对各种缝隙的透气性规定基本保持不变。所以,从节能法第5章引伸出来的基本要求,即“按照当时技术水平”建立缝隙气密性得到了保留。

此外,在1995版建筑保温法规中,首次提出采用差压法测量换气次数来定量评价建筑物外围护结构气密性的方法:“只要在具体情况下,要求采用检测方法”,来证明外围护结构、外窗和门联窗以及其他缝隙是否满足法规对气密性的要求,就应该按照1995版建筑保温法规第4款第4段和第7款,使用本法规附件4规定的专门方法。该附件第2条有以下规定:“只要根据具体情况要求证明建筑物是否符合本法规第4款第1-3段或第7款的有关规定,则可根据第10款第2段中公布的公认技术规则进行检测。”按照1995版建筑保温法规第10款第2段的规定,联邦交通、建设和住房部部长有权在联邦公告上以引荐专业机构公开发表的文章的方式,来引入相关的公认技术规则。1998年的联邦公告对1995版建筑保温法规中提出的气密性检测方法给予了追认[19]。该公告引述了在DIN V 4108-7第4.4节提及的ISO 9972:1996标准“保温,建筑物气密性压力测试方法”中规定的检测方法。这就是德国引入公认技术规则的做法。

1998年7月的联邦公告是引起法律误解的导火索。由于公开出版物在互联网上的传播[20],这个错误至今仍冥顽不化[21]。在相关互

联网文章中，有人坚持认为，1998年7月的联邦公告已经将DIN V 4108-7承认为公认技术规则，因而是气密性建筑物外围护结构设计和施工（唯一和有约束力）的依据[22]。这种拿来主义在很多方面是错误的，需要做如下纠正：

联邦公告不是针对DIN V 4108-7，而是仅针对ISO 9972:1996规定的测试方法。如果进行建筑物外围护结构的气密性检测，就应该按照法规制定者的意愿，采用这种标准方法。它从一开始就认为，只有ISO 9972:1996规定的差压法才是1995版建筑保温法规所指“公认技术规则”。

而联邦公告对于DIN V 4108-7这个国家标准仅作为文献摘引了一下，因为该标准引用了ISO 9972:1996标准中规定的测试方法。所以，认为1998年7月的联邦公告提及了DIN V 4108-7，因而就推断该标准所述的气密性建筑物外围护结构设计和施工建议成为了私法建设法或按民法典BGB或德国建筑工程施工一般合同条件VOB/B承揽合同法意义上的“公认技术规则”，显然是错误的。

此外，1998年7月的联邦公告仅仅针对在当时有效的建筑保温法规，而该法规在2002年1月31日以后已经完全失效了。所以，1998年7月的联邦公告不但仅限于ISO 9972:1996标准，而公告本身也已经在2002年1月31日以后失去了法律效用。

有意思的是，无论1995版建筑保温法规，还是1998年7月的联邦公告，对于在什么样的前提条件下需要按照公开的测试标准进行检测

是完全放开的：法规没有规定必须检测建筑物外围护结构的气密性。在1995版建筑保温法规第12款引入的采暖热需求证书中，气密性亦未担当相关角色。1995版建筑保温法规第12款颁布的一般管理规定[23]，只允许将按照标准进行的气密性检测报告作为附件附在采暖热需求证明的后面。所以要问，法规制定者利用1995版建筑保温法规第4款第4段的规定想要形成什么样的局面。由于建筑保温法规对气密性检测没有提出强制性要求，那种可能“需要”审核气密性的猜想也就无从谈起了。

在相关文件和联邦议会或参议院的文件中都找不到相关说明。所以只能猜测，在1995年法规制定者虽然原则上承认ISO 9972:1996标准检测方法的适用性，但是考虑到建筑物外围护结构气密性的设计和施工条件[24]尚不成熟，所以没有将这种检测方法和气密性要求纳入具有普遍约束力的建筑法规框架。因为法规制定者必须遵循节能法第5章的规定，即只允许要求公民采取经济上可承受的和技术上（可靠）可行的措施。从后来的建筑节能法规对该题目的规定来看，这种猜测应该是可信的。

#### 6.1.2.2 2002/2004 版建筑节能法规中的气密性

2002年2月1日生效的“节能保温和节能设备技术法规”（建筑节能法规—EnEV）取代了建筑保温法规[25]。建筑节能法规在第5款第1段对建筑物外围护结构气密性的规定，沿用了对外窗和门联窗缝隙透气系数的规定（建筑节能法规2002第5款

第1段第2句），对建筑物外围护结构气密性没有作出其他特殊处理。“新建建筑在建造时，应该按照当时技术水平，对传热围护结构包括缝隙进行耐久性密封”（建筑节能法规2002第5款第1段第1句）的规定，即按照“当时技术水平”进行设计和施工的规定，被建筑节能法规2004年第一次修订版原封不动地继承了。

#### 6.1.2.3 DIN EN 13829 规定的气密性检测在建筑节能法规中的地位

建筑节能法规也提到了建筑物外围护结构气密性差压检测方法；在2002/2004版建筑节能法规第5款第1段第3句有相关规定：“*如果按第1句和第2句检测气密性，便应遵守附录4第2条的规定。*”而如此被摘引的附录4第2条则又规定在进行这样一种检测时，应采用DIN EN 13829:2001-02的方法，并规定在内外压差为50Pa时测出的空气体积流量与建筑物采暖空气体积之比，在没有通风系统的建筑物上为 $3\text{ h}^{-1}$ ，有通风系统时为 $1.5\text{ h}^{-1}$ 。

上述条款排除了建筑保温法规中存在的确定性，即法规制定者究竟想给予这种气密性检测什么样的法律地位。建筑节能法规中的这项新规定虽然法律用语不够精准，但观点是明确的：

是否安排气密性检测，由法规适用对象的业主自己决定。从建筑法的角度强制进行气密性检测缺少法律依据。相反，法规制定者主张在建筑节能法规系统内建立一种鼓励自愿检测的机制。这方面的规定见诸法规附录

1. 附录规定了在计算保持正常室内温度的新建建筑的一次能源年需求量和单位散热损失最高值时, 必须采用的计算依据和计算方法。如果按建筑节能法规第 5 款第 1 段第 3 句和附录 4 开展气密性检测, 则可以适当放宽对上述最高值和计算方法的要求。例如, 在计算有机械通风建筑物的一次能源年需求量时, 只要按标准提供了气密性证明(附录 1 第 20 条), 就可以把热回收份额或者通过调节系统减少的换气次数计算进去。此外, 作为选择性前提条件, 只要按标准提供了气密性证明, 就可以按简化方法, 以较低的单位通风散热损失, 计算居住建筑的采暖热需求(附录 1 第 3 条; 表 2 第 3 行)。

当然, 这种法律调节机制不仅对于设计人员, 而且对于建筑节能法规适用对象的业主都是一件新鲜事物 [27]。因为, 只要在计算能源需求时考虑将按标准进行气密性检测, 那么就必须要安排这种检测, 并按建筑节能法规提出气密性证明。如果检测的气密性结果因超标而无法提供相应证明, 就必须采取有效改善建筑物外围护结构热工性能的措施, 或者必须提高外部建筑构件或采暖系统的热工性能, 才能够证明能源需求符合建筑节能法规的要求。

将气密性检测引入建筑节能法规, 就意味着除了设计和能耗计算, 还必须进行气密性检测。在实际工作中是否真正做到了, 则是另一回事。

法规制定者希望不是通过政府监督, 而是采用间接的方式, 即通过 2002 版建筑

节能法规引入的能源需求证书(2002/2004 版建筑节能法规第 13 款)来进行管理。为建筑节能法规第 13 款制定的一般管理规定, 对能源证书中的强制项和可选项做了详细规定 [28]。按照该管理规定的第 4 款第 6 段第 5 条, 正常室内温度新建建筑的能源证书必须提供如下信息, 即在能源证书中是否包含建筑物外围护结构的气密性证明。和建筑保温法规一样, 该管理规定第 3 款第 2 段第 1 条也允许将气密性检测文件作为附件附在能源证书的后面。

#### 6.1.2.4 2007 版建筑节能法规中的气密性

2007 年 10 月 1 日生效的新版建筑节能法规沿用了这一法律调节体系, 即按照 DIN EN 13829:2001-02 进行建筑物外围护结构气密性检测仍基于自愿和可选择原则。相关计算方法以及参照值和极限值也无变化。

2007 版建筑节能法规对能源证书作出了新的规定(2007 版建筑节能法规第 16-21 款), 原来的一般管理规定随之失效。新版法规不再强制要求说明, 在为能源证书计算能耗时, 是否将建筑物外围护结构气密性检测作为前提条件, 而是只需要提供传热围护结构单位面积散热损失数据 [29]。这就不允许推断认为气密性证明属于强制性要求。根据 2007 版建筑节能法规第 17 款第 4 段第 2 句, 仍然允许在自愿的基础上将气密性检测结果作为附件附在能源证书后面。

新版法规第 6 款对建筑物外围护结构提出的规范性原则要求是一项非常重要的

变动。2002/2004 版建筑节能法规第 5 款第 1 段第 1 句要求按照“当时技术水平”对建筑物外围护结构进行密封处理, 而法规制定者在 2007 版建筑节能法规第 6 款第 1 段第 1 句要求, “...传热围护结构包括缝隙应按照公认技术规则进行耐久性密封。”此项新的调整, 使建筑节能法规对于气密性的要求首次偏离了节能法第 5 章“按照当时技术水平”的准则, 而节能法本身迄今未做任何修订。

#### 6.1.2.5 2009 版建筑节能法规中的气密性

与 2007 版建筑节能法规相比, 2009 年 10 月 1 日生效的建筑节能法规, 虽然对建筑物外围护结构气密性的规定在内容上未作改动, 但对所谓有约束力的气密性极限值作出了明确无误的表态。因为, 在建筑节能法规第 6 条第 1 段第 3 句现在是这样写的: “如果按照第 1 句和第 2 句检测气密性, 只要遵守了附录 4 第 2 条的要求, 则可以在按第 3 款第 3 段和第 4 款第 3 段计算时考虑气密性证明。”

这里摘引的建筑节能法规第 3 款和第 4 款的规定, 包含了对居住建筑和非居住建筑一次能源年需求的要求和计算方法, 附录 4 第 2 条则要求参照 DIN EN 13829, 对上述两个极限值提出证明。

现在终于明确了, 气密性极限值只是一个计算系数选项。如前所述(参见 6.1.1.1), 这就与现行的 2010 版欧洲建筑节能指令完全吻合。

### 6.1.3 “按照当时技术水平”和“按照公认技术规则”意义上的气密性

不清楚是什么原因导致法规制定者从 2007 版建筑节能法规开始，在建筑物外围护结构气密性方面，不再采用“按照当时技术水平”的概念，而是改为“按照公认技术规则”。对于 2007 新版建筑节能法规第 6 款第 1 段的官方解释没有说清楚。官方对此所出的解释在语言表述上是失败的，其内容也是令人费解的。现全文摘引如下：

“对气密性和最小换气次数的要求由原来的第 5 款改为了现在的第 6 款。欧洲建筑节能指令 [31] 对此没有规定。本法规对第 1 段第 1 句的规定做了修改，将“按照当时技术水平”改为“按照公认技术规则”。公认技术规则不仅要考虑标志当时技术水平的技术可行性，还要考虑经济性。它也符合建筑节能法规的通用要求水平。”

除此以外，没有见到（公开发表的）关于新版法规中此项改动目的的其他说明。“按照公认技术规则...也要考虑经济性”的文字描述虽然让人想起节能法第 5 章的经济性要求，但经济性要求对于公认技术规则的定义和内容根本不起作用。

如果人们试图按照常规的思路来解释，2007 版建筑节能法规第 6 款第 1 段第 1 句对气密性的新规定会对建筑实践产生什么作用，那么就必须先弄明白“当时技术水平”或“公认技术规则”的确切定义。

#### 6.1.3.1 定义解释（3 级模型）

在立法、司法裁判和合

同方面采用的重要技术定义不止两个，而是三个。除了前面提到的“当时技术水平”和“公认技术规则”这两个定义外，法律上常用的定义还有“科学和技术水平”。司法裁判和文献公认这三个定义存在一种等级关系 [32]，每一个定义都有明确的涵义 [33]。但这些定义不仅在建筑实践中，而且在文献中经常使用不精确甚至被曲解。2007 版建筑节能法规第 6 款第 1 段第 1 句就是一个例子，这里只提到了“承认的技术规则”，实际上是指“公认的技术规则”处于三级模型的第一层。从 1910 年 10 月 11 日帝国法院对建筑损伤罪状作出的重大判决开始，公认的技术规则被定义为，“*建筑设施设计和施工时采用的技术规则。这些技术规则在理论上的正确性和稳定性为科学界所承认，并为新技术的主要使用者和经过培训的技术人员所熟悉，并且经过连续实践证明其在技术上是适用的、适当的和必要的。*”这个定义至今仍是相关司法裁判中的固定用语，理论界对此也没有争议 [35]。

这里需要区别作为第二级的“当时的技术水平”。它所描写的是比公认的技术规则更先进的发展水平。只要技术方法的有效性能够基本得到实验证明，就达到了“当时的技术水平”，而不以实际运行考验为前提条件。所以，从技术进步的角度考虑，也可以把“当时的技术水平”看作“公认的技术规则”的“前奏” [36]。一项技术革新必须经过“当时的技术水平”阶段，直到它被理论和实践所认可和得到应

用，在得到实践考验后可以成为公认的技术规则。

三级理论的第三级用“达到了当时的科学和技术水平”来定义。与“当时的技术水平”不一样，这个定义不仅包含最新的技术知识，也包括所有相关学科的研究成果。在自然科学研究成果和工程科学经验的基础上，只要从理论上证明这项技术可以应用，就达到了这一级。

“公认的技术规则”和“科学技术水平”的定义毫无疑问有利于减少风险：对于建造者来说，由于公认的技术规则以实践经验为依托，因而可以充分相信，只要完全遵守这些规则，就不会产生建筑损伤。但是从另一个角度说，如果按照公认的技术规则建造建筑物，就意味着将在很大程度上摒弃已经存在的更为先进的技术。越认真执行“公认的技术规则”，建筑物的使用性能就越落后于技术可能性。如果固守于“公认的技术规则”，技术创新就几乎不可能得到实施。

如果希望一个建筑项目在技术上有所创新，就会由于新技术缺少实践考验，“可能出错”的风险增加，于是就需要进行更加严格的（理论）风险评估。联邦宪法法院对快中子增殖堆核电技术做出的卡尔卡决议而创造的“按照当时的科学技术水平”这个概念并非出于偶然 [37]。如果在法律上规定，一个核反应堆项目能否获得批准应取决于“当时的科学技术水平”，就意味着：

“立法者通过与科学水平挂钩，更强力地迫使法律规定跟上科学和法律进步的步伐。必须采取最新科学知识认为有必要的事事故预防措施。如

果这类措施在技术上还不能实现，就不允许颁发批准证书；所以，必要的预防措施不受限于当时的技术可行性。”

联邦宪法法院的陈述非常明确的说明，“科学技术水平”、“当时的技术水平”和“公认的技术规则”这三个定义的等级，在不同的法律应用背景条件下是可以互换的：如果使用这些定义是以建筑工程的使用耐久性和可靠的质量为目的，那么“公认的技术规则”就起决定作用。相反，如果是以防止任何一种理论上可以想象的技术风险，达到最大安全性为目的，则“科学技术水平”就起决定作用。

“按照当时技术水平”的定义介于两者之间，概念虽然不太精准，但是如果想象一下技术进步的通常过程，这个定义实际上非常清楚地描述了什么是技术上可行的，什么在实际应用中还不能完全排除风险。所以，“按照当时技术水平”是引进创新技术过程中的必要阶段，其风险虽然是可控的，但也应该防止不了解某种技术的风险而盲目应用的行为（“盲从”）。

节能法、建筑保温法规和现行的建筑节能法规对建筑物热工性能的特殊要求，不是建筑行业自己提出的目标。这些要求具有政治动机，是立法者通过民主合法的途径给予规定的。它们对建筑行业的市场行为起到约束和引领作用。在这个背景下，就可以更好地理解节能法第5章确定的经济性原则：立法者要求建筑行业服从政府确立的目标和要求。但是，按照宪法确立的比例原则，立法者向市场参与者提出的要求不得超出技术可行性

（即：按照当时技术水平）和经济承受能力（即：节能投资回报）。所以，从立法者鼓励引入新技术的动机来说，“按照当时技术水平”是最合体的法律表述。

#### 6.1.3.2 在不确定的法律概念框架内的技术规则

对技术进步的多种兴趣和反对声，对立法者提出了更高要求。即使从科学角度认为一项新技术是有意义的，并且已经达到可以应用的成熟程度，但应用这项技术是否可以产生效用还是会造成损失，只有实践才能证明。同时，在一个多元社会里，究竟按何种准则来评判技术创新的效用和损失也是有争议的。即使在一个民主法治国家，决策权依然主要掌握在立法者手中。只有立法者有权在宪法规定的价值秩序框架内，通过法律和法规来规范技术行为，明确什么是允许的，什么是禁止的。法院和行政部门都将受到法律约束。

但是，如果要求对每个具体的技术应用都制定详细的法律条文，同样是荒唐的，也是不可能的。对于此类情况，只要制定相应的标准就可以了。这些标准对技术发展的限定，必须控制在为了完成国家保障公民尊严、自由和不受伤害的崇高义务时，被认为是绝对必要和恰当的程度。在法律层面，这个问题主要通过采用所谓的“不确定的法律概念”得到解决。不确定的法律概念是一种法律的构成要件特点，即相同的法律词汇，针对不同事件时含义不同。法院将根据法律应用的时间和起因给予具体定义。所以，它特别适用

于动态调整法律使之适应正在变化的事实条件。前文提到的三种技术定义（“公认的技术规则”，“当时的技术水平”和“当时的科学技术水平”）就是这类不确定的法律概念，也就是需要根据案例的事实条件来确定其含义。

只要在这种动态元素下，法律内容仍然保持有足够的可确定性，那么这种法律处理技术就是不违宪的。需要考虑的只是调节对象的特殊性和调节强度 [38]。当事情存在多种可能性 [39]，或者在快速发生变化时 [40]，可以提出较低的要求。

建筑技术同样存在多样性且一直在发展变化。因此对于建筑技术，就要以使用性能和安全性作为核心准则。对于下列情况，将主要考虑建筑技术的使用性能和安全性：立法者对将会危及人的生命或生活，对建筑项目按刑法 StGB 第 319 条以“建筑危害”罪加以处罚时；建筑法根据施工是否会产生危害对项目进行审批和发送使用许可时；民法根据建筑物存在的功能问题进行法律判决时；确定建筑风险的可保险范围时。在这种情况下应作出何种判决，也取决于建筑功能是否达到了保证其使用性能和安全性所必须的质量要求。但是，针对以上各种情况，立法者并没有规定定性极限值，而是更多地采用上面的三个不确定的法律概念，即“公认的技术规则”，“当时的技术水平”和“当时的科学技术水平”。

#### 6.1.3.3 建筑节能法规第 23 款和建筑产品法中的气密性

按照 2009 版建筑节能法规第 23 款第 1 段的授权，联

邦交通、建设和城市发展部与联邦经济和技术部联名，在联邦公告中摘引了专业机构公开发表的出版物，将建筑节能法规中已经引用的技术规则承认为公认技术规则。借助公开发表的出版物，以政府公告形式将一项技术规则提升到“公认技术规则”的做法，在气密性建筑物外围护结构方面还没有过。

对于可选择的气密性检测，不（再）需要对 DIN EN 13829:2001-02 予以公告，因为 2009 版建筑节能法规第 6 款第 1 段第 3 句（与附录 4 第 2 条一起）已经直接宣布了它的可用性。

针对建筑物外围护结构气密性的公法框架条件，还需要指出，德国建筑研究所已经将制作气密层常用的隔汽膜列入了建筑产品目录 C 中，并把它们归类为既没有建筑技术规定也没有公认技术规则的建筑产品。粘贴隔汽膜需要的粘结剂甚至根本没有被列入建筑产品目录。这就清楚地说明，必须通过技术措施实现建筑物外围护结构的气密性，而这些技术措施还需要大量的建筑物理和技术研发工作。

#### 6.1.3.4 阶段结果

令人惊讶的是，在连一部完整的技术规程都没有的情况下，立法者却决定通过 2009 版建筑节能法规第 6 款第 1 段第 1 句，要求按照公认的技术规则进行气密性施工。只要确实还没有气密性领域的公认技术规则，或者即使有也还不成熟，对建筑法当然是没有损害的。无非是 2009 版建筑节能法规第 6 款第 1 段第 1 句成了空话而已。它带来的结果，必然要

采用本来就更高一级的节能法的相关条例。按照节能法规第 5 款，尽管有新版建筑节能法规，在建筑法层面仍然不能对气密性提出比“按照当时技术水平”更高的要求。

## 6.2 建筑物外围护结构气密性在民法中的地位

在民法中，建筑节能法规要求的气密性建筑物外围护结构经常作为建筑师、工程师和其他承揽合同或者房地产买卖合同中的条款。这一点与建筑法对建筑物的防火、隔音或稳固性等要求相似。因此，当某个建筑项目或某项房地产买卖，对建筑物外围护结构是否进行了无瑕疵的设计和施工以保证耐久气密性产生争议时，就可以引用民法的相关规定。

在保温和气密性方面经常出现“瑕疵”。法院通常依据专家鉴定结果进行判决 [41]。

在实践中，这种处理方式存在三个问题：

首先，法院和专家在评价建筑物外围护结构时没有明确的建筑技术质量标准，而且计算方法非常复杂，增加了法院审查专家鉴定的难度 [42]。最困难的就是气密性的“耐久性”问题。第二个问题，也就是建筑实践中经常讨论到的，气密性准则是否存在公差或者是否允许存在公差。最后一个问题是，应该为建筑行业及其用户在建筑物外围护结构质量方面推荐何种民法合同内容，这也是在法律考量框架内应该考虑的。

### 6.2.1 承揽人的担保责任

气密性建筑物外围护结

构的设计和施工，经常是企业承揽合同中担负的主要任务之一（民法典 BGB 第 631 款第 1 段前半句）。建筑师、工程师、建筑承担人以及建筑企业和工匠都是民法 BGB 意义上的“承揽人”，应该提供这类建筑服务。他们的客户（业主、总承包商或不动产购买人）是服务的“买受方”。承揽合同法被称为是一种特殊的“行为基础”。因为一旦签订承揽合同，承揽人就要对承揽的业务负真正的担保责任。承揽人必须对他的服务确实达到合同约定的成果（建筑服务额定指标），无论在经济可实现性，还是技术可实现性方面，无条件地担负责任：

承揽人担负完成服务内容的全部风险，包括为此所要求的费用。承揽人一旦担负了提供某项特定服务的义务，就不可以再因为完成合同义务所必要的工作量高于或远高于约定的服务报酬而提出抗辩 [43]。

如果在技术层面没有达到所担负的建筑应该达到的要求，那么这项劣质服务是否已经导致了建筑损伤，还是存在发生建筑损伤的隐患，责任是一样的。因为，按照承揽合同法规定的担保责任，承揽人的主要责任不是规避建筑损伤，而是制作一个无瑕疵的工作成果 [44]。因此，如果承揽人未完成合同义务，就必须继续完成合同义务，特别是消除可能存在的建筑瑕疵。是否要对承揽人的服务缺失提出责怪，埋怨他玩忽职守，这并不重要。因为即使不是他本人的责任，承揽人也要为缺失的服务担负责任 [45]。在继续完成合同义务时，承揽人甚至还要对

以下缺失的服务担保证责任，即由于委托方指定的设计资料或建筑材料有缺失 [46] 而产生的服务缺失，或者由于其他服务商前期服务不到位 [47] 而产生的服务缺失，甚至是在与其他建筑服务参与者合作时 [48] 发生的服务缺失。

在私法建设法中，对于在正常的承揽合同保证期结束后仍要求承担的损失（属于“隐藏瑕疵”和“组织过错”）赔偿，或者对远超过建筑瑕疵本身的二次损伤（整体过错）追究责任的情况，主要依据过失违约的民法责任。这两种诉求与建筑物气密性外围护结构的瑕疵有特殊关系。建筑物气密层有瑕疵时，屋顶部分往往会出现对流型潮气损伤。如果房屋已经入住，承揽人基于保证责任，不仅要消除建筑本身的瑕疵（比如对薄膜隔气层的渗漏点进行封堵），还要对屋面的椽间保温或木结构的结露霉变进行修理。这种修理费用与其他附带费用相比是微乎其微的。因为在进行专业修理时，需要将住户安置到旅馆或度假屋，对家具进行专业保管，还要对施工部位的地板和楼梯进行防护。在许多情况下 [49]，屋面的修理费用将高达每平方米 400 欧元 [50]。

至于参与建筑物气密性外围护结构工作的设计师、施工人员和建筑承担人，是否也应承担无过错保证责任，或者有过错损害赔偿，还需要做更深入的研究。

#### 6.2.1.1 在私法建设法中的主观瑕疵概念

在无过错担保责任范围内，承揽人有义务修复其服务瑕疵，并按客观技术标准

评价服务质量。当然，合同约定的建筑额定性能是主要评价标准。承揽人应按“约定性能”提供服务。约定性能是合同双方确定的全部服务性能 [51]。由于在承揽合同法中适用“主观”瑕疵概念，而且这个概念几十年来已经成为联邦法院和最高法院的固定法律裁判用语 [52]。所以在债法现代化进程中，立法者在 2002 年将这个瑕疵概念收入了法律词语。现行的民法典 BGB 第 633 条第 2 段是这样写的：

“若一项工作成果具有约定的性能，则该成果无瑕疵。若对性能没有约定，则在下列情况下亦无瑕疵，

1. 符合合同预期的用途
2. 适合于常规用途，并具有买受方期待的、与同类工作成果类似的性能。”

依照上述规定，只有当建筑服务的实际性能未达到承揽合同约定的或者合同预期的额定性能，才存在建筑瑕疵。这一法律条款衍生出建筑法庭在认定建筑瑕疵时经常采用的三级审查模式 [53]。

##### 6.2.1.1.1 审查模式等级 1: 性能约定

第一步是检查合同约定的建筑额定性能。在构成要件层面，需要审查民法典 BGB 第 633 条第 2 段第 1 句的前提条件。如果建筑合同对建筑服务性能有明确的文字表述和约定，法律裁判就没有问题。问题是在实际工作中这样的合同很少见。如果对性能约定没有明确的文字表述，就需要按民法典 BGB 第 133 条和 157 条进行诠释。此时，需要根据缔约前提条件或者缔约过程（特

别是：销售宣传册），推导出承揽人应提供的建筑额定性能。尽管合同双方未用文字表述，法院仍然可根据合乎逻辑的行为表述，认定合同双方对承揽人应提供的服务性能已达成一致。由于在按照民法典 BGB 第 157 条设计合同时，既“要求忠诚和信赖，又应照顾交际习惯”，所以在法律上会优先尊重受领者的意愿表达。起草服务内容或宣传册的人对于建筑质量的理解一般不起决定作用，关键取决于具有中等理解能力的市场参与者从这类资料所能理解的建筑质量。如果与工匠或建筑商签订合同，则对于工作任务书的理解便主要取决于相关专业受领者的客观立场 [54]。如果在起草合同时，特别是为私人业主或买方起草一栋居住建筑的工作任务书时，应该主要从受领者立场，照顾到他们较低的专业技术知识水平。比如，私人业主或买方根本不懂在诸如隔音标准这类具体技术指标后面隐藏着何种实际使用性能 [55]。

法律裁判也将下列情况归类为具体合同性能约定，即对于一栋建筑物的技术性能发生争议时，可以根据建筑物的结构，推导出建筑物的额定性能，也就是在完全按照合同进行无瑕疵施工时可能达到的技术质量。联邦法院针对噪声防治作出的这种合同设计 [56]，毫无疑问也适用于对建筑物保温和气密性的评价。

按照三级审查模式的第一级认定建筑瑕疵时，施工工匠和建筑商经常会不理解。他们执着地认为，只有偏离了合同担负的建筑物额定性能，使建筑物的技术性能受

到影响时，才有消除建筑瑕疵的义务。但这是错误的。正如联邦法院的一项判决所示 [57]，混凝土楼板虽然理论上足以承载所有可以想象的荷载，但如果其厚度小于合同约定，就存在建筑瑕疵。之所以这种法律误解流传甚广，估计是因为受委托方始终认为只要提供功能良好的作品就可以了 [58]。而正确的理解应该是，审查模式第一级关注的合同性能约定和相关服务的功能良好性存在以下关联：

承揽项目的功能缺失必然导致该项目存在瑕疵，此时已经不需要再去查阅合同约定的性能要求 [59]。反之，如果一项建筑服务缺少合同约定的性能，即使它具有相应的功能，也无疑是有瑕疵的。所以业主常常在合同中约定特别高的要求或者先进的建筑能效标准，以便这些要求在后来执行时也能得到法庭的支持。如果在合同中对一项建筑服务明确约定了高于当时技术标准的标准，那么这种合同约定的额定性能始终享有优先地位。如果在这种情况下没有提供特别约定的质量，那么实际施工是否使用功能良好，是否不存在损伤倾向都已无关紧要，因为违反合同提供的服务就始终是有瑕疵的 [60]。

对于服务的事实性能虽然与合同性能约定的纯文字表达有偏差，但绝对不影响经济价值或作品的使用性能的这种个例，也有有效的法律工具来应对可能出现的误解 [61]。比如可以审查合同设计的合法性，也可以对不恰当的修复费用提起抗辩 [62]。只有当工作成果的价值确实减少时，才可以提出

扣减薪酬或扣减购买价格获得经济赔偿的要求。

#### 6.2.1.1.2 审查模式等级 2: 合同预先设定的使用性能

按照民法典 BGB 第 633 条第 2 段，只有当没有真实的性能约定时，才可以在法律上利用另外两个选项来评判一项服务是否存在瑕疵。但是由于即使合同或工作任务书语言表达很差，也可以从正确理解的合同设计过程推导出对于（上述）性能的约定，所以这两个选项的法律意义远小于建筑实践对它的普遍理解。

第一个选项涉及作为合同前提条件的使用性能构成要素。对于这种作为合同前提条件的使用性能需要在法律审查模式第二级进行调查。即使在审查模式第二级，建筑额定性能也并非主要取决于技术准则或技术规程，而是始终以主观认定为主，也就是预期的建筑物用途或者在合同中预期（默示）的承揽服务。比如，一个工匠正确制作的仓库地坪，由于在合同的性能约定中没有提出更多要求，而从承揽合同法角度评价是有瑕疵的。因为工人有可能制作成了光滑的混凝土地坪，虽然在缔结合同时承揽人知道，在仓库中可能会使用叉车（为了安全行驶，叉车需要自流平地面） [63]。

同样，也必须注意在对建筑物外围护结构气密性发生争议时的典型局面：

在屋面朝向房间一侧的橡条保温表面安装隔汽膜，然后在隔汽膜的上面朝着房间方向安装设备安装层，最后用石膏板盖住。这种结构让人假设，合同双方选择石

膏盖板作为装饰层。简单的看，该装饰板被默认具有以下用途，比如可以在以后安装射灯，并随时可以将石膏板换成其他建筑构件。同样，在这种构造中，隔汽膜及其节点被理所当然地默认为气密层，而全然不考虑房间侧的盖板如何进行了气密性施工。

#### 6.2.1.1.3 审查模式等级 3: 常见的使用性能

只有当在第二级仍无法明确查证应担负的建筑物额定性能时，才需要按照联邦法院的法律裁判 [64] 来看这个建筑物是否具有同类建筑常有的性能，是否能够提供通常的用途。只有在这种情况下，建筑法才会引用技术规程，如 DIN 标准、德国工程师协会 VDI 标准、建筑技术研究所关于建筑测试的统一技术规定 ETB 或者口头流传的技术规则。因为，只有当一项承揽服务符合明确的公认技术规则时，才可以证明它具有常规性能和使用性能。

#### 6.2.1.2 注意建筑法对担负使用性能的规定

此外，在审查模式的全部三个层级，都必须注意法律、法规或政府管理文件（例如建筑批文）中对承揽服务或建筑物的相关的主导性的公法要求 [65]。不管建筑合同本身是否含有某种相关的规则，违反公法建造的建筑物，在民法层面便已经有缺失的。这个基本原则在法律裁判中是非常明确的，在对建筑物能源质量的公法要求（按照建筑保温法规或建筑节能法规）中也是公认的 [66]。



建筑法经常引用技术规程。建筑监管部门通过以具有普遍约束力的方式引入这类技术规程，具体规定何种建筑方式可以作为公认技术规则，来有效规避危险。技术规程对于建筑法和私法建设法的双重相关性经常会引起误解。特别需要注意的是，陈旧的和已经很久没有修订的 DIN 标准或其他规程，即使它们仍是现行建筑法的组成部分，但是随着技术进步，它们在民法层面已经失去了公认技术规则的地位 [67]。

### 6.2.2 承揽合同法中的技术规则和技术标准

前面的研究表明，技术规则和标准，特别是公认技术规则进入私法承揽合同法可以有两种不同的路径：

第一种路径是作为质量标准，在审查模式第三级检验承揽服务瑕疵时，用于评价所谈论的承揽服务的特性和使用性能是否符合同类服务的常规质量。第二种路径是将技术规则作为建筑法的直接组成部分，并由此衍伸到承揽合同法。对气密性特别重要的节能法第 5 款第 1 段（在此处提到了当时技术水平）以及 2009 版建筑节能法规第 6 款第 1 段（此处提到了公认技术规则），就是第二种路径的范例。

如果在私法建设法中，只有通过这两个路径提出了建筑物气密性外围护结构的技术规则问题，那么这个题目在法律层面是相当清晰的：

建筑法通过 2009 版建筑节能法规第 6 款第 1 段提出了建筑物外围护结构气密性的要求。只要有气密性检测的公认技术规则，就必须作

为建筑法的最低要求加以遵守。“超额满足”这个最低要求，即建筑物外围护结构的施工在技术上或者在建筑物理上超过了公认技术规则，在法律上是完全允许的，就像联邦法院 [68] 对于按照 DIN 4109 进行噪声防治的法律裁判一样。如果（只要）对于建筑物外围护结构的气密性还没有公认技术规则，则如前所述（参见 6.1.3.4 节），就应该按照节能法第 5 款第 1 段，在当时技术可行的范围内，对建筑外围护结构进行气密性设计和施工。同时，在纯粹从民法层面按民法典第 633 条第 2 段定义的承揽合同瑕疵概念审核建筑物外围护结构时，有关外围护结构的技术规则也只有很低的地位。绝大多数争议可以在上述审查方案的前两级得到纯清。因为只要没有完全背离建筑法对气密性建筑物外围护结构的要求，就可以从工作任务书、施工图或至少实际（或试图）制作的结构中找出无数种情况，来证明当时在合同设计过程中，对于担负的特性或者作为合同前提条件的默认使用性能的具体理解。如果在这种情况下还需要通过检测来判定气密性外围护结构的设计和施工质量及功能实用性是否符合通常质量标准，则即使没有公认技术规则也不成问题。此时，建筑法庭将采用其他方式来保证达到相关市场上通常的质量标准。

上述调节方案在法律上应该是有效并且是可操作的。但司法实践要复杂得多，由于另一个原因，即第三个原因，使得技术规则在私法建设法中具有特别高的地位。对第三个原因需要给予更细

致的考量，因为它已经遇到了原则性顾虑，而在按照承揽合同法评判气密性外围护结构时又特别重要。

#### 6.2.2.1 建筑工程施工一般合同条件 VOB / B 第 13 款在法律裁判中（有问题的）的应用

这里涉及承揽合同法层面的瑕疵概念。这个概念没有在民法典中而是在建筑工程施工一般合同条件 VOB / B 第 13 款中有描述。VOB / B 第 13 款的规定虽然基本上与民法典第 633 条第 2 段的三级瑕疵概念相符，甚至所用词汇都大致一样。按 VOB / B 第 13 款第 1 条评判一项工作成果是否存在瑕疵，也是首先根据合同约定的性能，其次根据作为合同前提条件的使用性能，再者根据相关服务的通常质量。但是，民法典第 633 条第 2 段和 VOB / B 第 13 款第 1 条的瑕疵概念之间存在的重大差别，已经涉及到这种调节方案的第一步。因为与民法典第 633 条第 2 段不同，VOB / B 第 13 款第 1 条在第一个选项中要求，只有当“...具有约定的性能，并且符合公认的技术规则”时，才可认为承揽服务没有瑕疵。于是，得到承（公）认的技术规则就与合同的性能约定形成了法律上不可分割的联系；遵守这项规定是无瑕疵服务的附加和始终必要的前提条件。

如果公认技术规则仅在实际的 VOB/B 合同中具有此类优先地位，那么遵守这项规定对于司法实践是没有问题的。因为建筑合同双方可以自愿选择是否按照 VOB/B 处理合同关系。从“建筑工程施工一般合同条件”这个

官方名称就已经清楚的说明，VOB/B 的规定仅涉及标准合同条件。VOB/B 不是法律也不是法规，不具有法律规范的质量。只有在合同中约定了它的适用性以后才可发挥法律作用。它仅仅是与民法典的承揽合同模式有明显偏差的“建筑合同范本”，合同双方可以约定它的适用性，但不是一定要这样做。所以，作为预先设计的合同条件，VOB/B 的条款在法律上无疑可被视作一般商务条件。因此，它和所有一般商务条件一样，必须遵守严格的法律规定。只有当一般商务条件满足民法典 BGB 第 305 条的有效性前提条件时，才可在个性化合同关系范围内得到应用。

按照法律原则，一般商务条件将根据法律规定进行修改或判其失效。而那种认为一般商务条件（如 VOB/B）可以反过来影响法律规定（如民法典第 633 条）观点，在法释义学上是没有根据的。尽管如此，公认技术规则对于 VOB/B 第 13 款第 1 条中瑕疵概念的重要性，经常、甚至理所当然地被传递给民法典 BGB 的承揽合同法。

经常会遇到这样的文字描述，它的意思是强调，一项建筑服务在验收的时候必须始终符合公认技术规则，因为在合同中至少默认将公认技术规则作为建筑额定性能的最低标准加以遵守的 [70]。就是在法律裁判中也能找到这样的判决。它们认为，“只要未遵守公认技术规则就有理由认为可能存在民法典 BGB 第 633 条意义上的瑕疵” [71]。按照这种观点，只要一项建筑服务与公认技术规则有任何偏

离，都会导致出现建筑损伤的风险，而且根据民法典 BGB 的合同法规定还要对服务缺失担负责任。而且不仅如此，按照位于科隆的州高等法院的一项判决，只要说“...使用风险不详”，就可以假设因偏离公认技术规则而可能存在建筑瑕疵 [72]。让我们想象一下，如果人们通常把“风险”理解为是一种危险，即理解为“对损伤不知情”。这种法律裁判所代表的观点就会进一步导致下面的结果，即如果不能确定一项具体的建筑施工究竟是否会导致建筑损伤，那么只要偏离公认技术规则就会产生建筑瑕疵。

这种观点不应得到认同。它是错误的，并在粗略的文献查询中得到了证明。有两个文献经常被摘引 [73]，也经常被误解：

第一个文献是在 2002 年修编债法时，新版民法典 BGB 第 633 条的立法材料。在当时的政府草案理由陈述中这样写道：“如无其他约定，则无疑应该遵守公认技术规则” [74]。这项描述直接提到了在这方面经常被引用的第二个文献，即联邦法院 1998 年 5 月 14 日的判决。按照该判决的第二句官方语言，若无其他约定，一项承揽服务“一般来说应该是有瑕疵的”，“如果它不符合在验收时有效的作为合同最低标准的公认技术规则” [75]。

由于上述两个文献的错误设计传播了这种误解，以至于民法典 BGB 中的承揽合同法和建筑工程施工一般合同条件 VOB/B 都认定，如果合同双方没有通过“其他约定”来明确排除这类技术规

则的适用性，那么只要偏离公认技术规则，承揽服务就一定存在瑕疵。

然而这种推导不符合联邦法院 1998 年 5 月 14 日判决的本意。事实上，这份判决书充分证明，最高法官在认定建筑瑕疵时采用了三级审查模式。因为那份判决书的第二句官方语言不能从整体关系割裂开来，它是对第一句官方语言的补充。所以毫无疑问的，联邦法院也仅在审查模式的第三级才依据公认技术规则来评判承揽服务是否存在瑕疵。为了完整起见，摘引判决书的这两句官方语言如下：

“应依据合同设计确定对防止气流噪声的责任（这是审查模式的第一级！）。如果合同对特定的隔音标准有明确约定或者无论如何都必须按照合同约定的施工方式来达到该隔音标准（后者是审查模式的第二级！），那么只要没有达到该隔音标准，承揽服务就存在瑕疵（直到现在，联邦法院对公认技术规则依然不感兴趣！）。如果没有这样的约定（这是引起误解的关键之处，因为联邦法院明确的认为这种约定是在审查模式的第一级或第二级用于确定承揽方对建筑物性能的责任！），只要承揽服务不符合在验收时有效的作为合同最低标准的公认技术规则，则这项承揽服务一般是有瑕疵的” [76]。

正确的理解应该是，只有在根据民法典 BGB 第 633 条第 2 段第 2 点（审查模式第三级），确定通常可以预期的建筑质量时，公认技术规则才可用于定义承揽合同应担负的最低要求。在债法现代化过程中产生的新版民法

典第 633 条第 2 段，导致在民法典的承揽合同法和建筑工程施工一般合同条件 VOB/B 中，出现了显然不同的瑕疵概念。民法典的承揽合同认为，合同双方约定的内容具有绝对优先权 [77]。因为双方通过意愿表达，使得合同设计符合双方的利益。同时，由于几乎没有承揽合同可以从其设计中找到某种定义的“应用目的”，所以在按民法典 BGB 的承揽合同法确定建筑瑕疵时，几乎不再取决于民法典 BGB 第 633 条第 2 段第 2 点的规定，而更多的将依据审查模式的前两级来评价服务是否存在瑕疵 [78]。联邦法院也一再强调，一项工作成果虽然遵守了公认技术规则，但是如果偏离了合同约定的性能 [79] 或者合同预期的使用性能 [80]，那么它就是有缺失的。

由此可以得出结论，与建筑工程施工一般合同条件 VOB/B 相比，现在的民法典 BGB 承揽合同法更适合于调节建筑额定性能和支持建筑技术创新服务（如建筑物外围护结构的气密性）。由于在鉴定服务是否存在瑕疵时，VOB/B 毫无例外的要求遵守公认技术规则，它必然更多地要求保守的建筑方式。

#### 6.2.2.2 技术规则作为（替补的）评价标准和举证责任倒置

当然，用这种方式编织的合同约定的建筑额定性能与公认技术规则的关系，在 VOB/B 承揽合同中也存在争议。例如，位于纽伦堡的州高级法院就作出了如下判决：“只要事实证明风险与违反公认技术规则没有联系，而且从长远看也没有发现任何

一种使用上的缺点，就不存在 VOB/B 第 13 条第 1 点意义上的瑕疵。所以，只有当因不遵守‘公认技术规则’而导致产生技术风险时，保证诉求才是合法的。可以认为，合同委托方不会想要比‘完美无缺’的建筑物更多的东西。” [81]。

仔细考量这个理由，公认技术规则便不再具有作为质量标准的独立功能（“不是目的本身”），而只是一种用于确定建筑物内在质量的辅助手段。如果验收证明建筑物的使用性能没有受到限制，但其具体施工方式违反了公认技术规则，此时公认技术规则就可以作为可能存在风险的证据。按照这样的理解，违反建筑技术行业认可的、可靠的做法，就有理由担心该建筑物可能隐藏着以后会导致缺陷或损伤的风险。只要合同中明确约定建筑施工允许偏离公认技术规则，就应该由合同承担方证明其服务功能的耐久性。公认技术规则不再是质量，不再是最低标准，而仅仅作为“替补服务标准”，用于查证在验收时（还）完全不能检测其承诺质量的此类建筑物性能的纯辅助手段。斯坦巴赫 [82] 非常令人信服地清楚写道，在建筑物所谓的“应用性能”方面可能会产生这种问题。他指的是建筑物在现实环境中使用以后所表现的那种性能。与建筑物的结构特点不同（斯坦巴赫所指的“构造性能”），不是所有的应用性能都能够在验收时得到认定。

建筑物的抗震性能就是一个典型例子：没有地震就无法证明抗震性能，它的瑕疵也只有出现在“始终可能

的错误”时才能得到可靠证明。此时，通过监督可见的“构造性能”来审核是否达到了作为合同预期使用性能的抗震性能，显然是非常可信的：如果实际施工的建筑结构偏离了作为高层建筑最小抗震指标的公认技术水平，那么自然有道理担心没有达到合同承诺的抗震性能。

在公认技术规则的应用受到限制时，只有合同双方可以决定，是否约定建筑物的结构特点，以此保证实现无法自行检验的应用性能。此外，使用公认技术规则作为“替补服务标准”意义上的证明工具，会导致启用已经在对 DIN 标准的法律裁判中广为熟悉的举证责任规范：如果在评价一项建筑服务时，除了依据对性能的合同约定，还要看其是否符合公认建筑技术规则，那么只要受委托方不能提出反证，就可以猜测这项建筑服务因偏离技术规则而存在瑕疵 [83]。然而这样反证是绝对不可能的。这里更多地需要遵循民事诉讼法中的通用心证规范（特别是民事诉讼法 ZPO 第 286 条第 1 段）。依此，法官即使提取了专家鉴定报告 [84]，最后还需要他自己对重要案情作出评判。他也不允许因为专家告知了出现建筑损伤的可能性概率，而影响其形成自己的信服。

由于建筑物传热外围护结构的耐久气密性施工也被视为无法实际验证的应用性能，是否对这种服务已经有必要时民法可以追溯的公认技术规则本身就是个疑问。就此而言，应该特别想一想 DIN 4108-7，为什么首先应该去研究在建筑承揽合同中，因遵循 DIN 标准和其他技术

规范而产生的典型误解和错误。

### 6.2.2.3 特别注意: DIN 标准在民法中的错误应用

众所周知,文献和法律裁判基本上把 DIN 标准和同类技术规程推定为公认技术规则 [86],却往往忽略了它是一种可以推翻的推定。所以,法律裁判必须不断地去纠正司法实践中对 DIN 标准的错误应用。现做如下特别澄清:

DIN 标准不是法律标准,它仅仅是“带有推荐性质的私下的技术规则”[87]。在特定情况下,它们也许可以反映公认技术规则,但它们也可能落后于或者超前于公认技术规则。因为公认技术规则是在悄然无声中发展着的,而 DIN 标准却需要正式修编过程 [88]。特别是那些长期没有修编的技术标准,经过一段时间后可能已经失去了公认技术规则的本性,因为它们已经落后于现实的科学、理论和建筑实践水平。以各联邦州在建筑监管中引用的噪声防治标准 DIN4109 为例,该技术规范虽然在建筑法层面仍然作为公认技术规则,并为保护人类健康规定了强制性最低要求,但是它们也有可能早就落后于现代居住建筑已普遍遵循的隔音标准。一个 DIN 标准或许还在公法层面还是公认技术规则,而在建筑合同法方面却可能早已丧失了这种地位 [89]。

在对建筑物传热外围护结构提出要求时,一定要注意这个基本原则。因为第一版建筑节能法规生效前就已经有 DIN 4108-7,期间又做了多次修订。而且在一个标

准颁布后,总需要等待和观察一段时间,看看它们在建筑实践中是否真正被接受和应用,经过一段时间后它或许可以被承认为公认技术规则。

即使 DIN 4108-7 也绝对不是一个可靠的技术规程,它不可能自动地为你描述建筑合同法层面始终应承诺的气密性建筑物外围护结构的最低技术标准。气密性建筑物外围护结构的设计和施工实际上是一项建筑服务。为了避免不必要的责任风险,建设参与者应特别注意通过明确的合同约定,来具体规定建筑额定性能。至于这个标准中包含的许多对建筑物外围护结构的设计和施工技术上具有意义的,并且非常实用的解决方案,也理应由当事人自己选择和应用。因为, DIN 4108-7 毕竟是一个“带有推荐性质的”私下的技术规范。

### 6.2.3 对于建筑物外围护结构的法律监督

由于任何一项非耐久气密性施工的建筑物外围护结构都违反建筑节能法规第 6 款第 1 段的规定,所以在建筑服务法层面也是有瑕疵的。于是就要问,为了作出法律评判,应该如何检测气密性呢?就这方面来说,需要区分不同的情况。具体见 6.2.3.1 至 6.2.3.3。

#### 6.2.3.1 将无漏风作为能够验收的构造性能

手工制作的气密层看来是比较容易检测的。可以用差压渗漏定位方法(必要时可以和热成像仪、示踪气体和风速测量配合使用)进行可靠的检测。所以气密层的

无渗漏性完全可以表示一栋建筑物能够验收的构造性能。当然,其前提条件是,这种服务的验收时机要合适。如果确实要检测无渗漏性,那么就一定要在气密层被其他建筑构件,特别是内装修盖住之前进行检测。否则就存在“美化测量”的危险,即存在气密层内事实上存在的、会造成建筑损伤的渗漏被房间内侧的盖板遮掩的风险。

#### 6.2.3.2 按标准检测不能证明无缺陷

为此,必须明确警告不要错误地应用和理解按照 DIN EN 13829 进行的差压检测。在建筑实践中,人们往往盲目地相信,只要达到检测标准规定的极限值,就不存在建筑承揽合同法定义的气密层瑕疵。估计这也是受到了对 DIN 标准法律地位错误理解的影响。恰如其分地说,按标准进行差压检测的法律地位,也就在于它和与按照建筑节能法规计算建筑物能效质量有关(也可参见前文 6.1.2.3 节)。而无渗漏是用“气密性”这个词语来表述的。它的意思是不太密封,也就是不密封。作为建筑承揽合同法意义上建筑额定性能,就是应该在无瑕疵手工制作中事实能够达到的那个质量。

建筑承揽合同法把按照标准进行的差压检测视为证明建筑物外围护结构瑕疵的一种手段。因为,如果按标准检测的气密性没有达到 DIN EN 13829 规定的极限值,那么按照联邦法院的“征兆理论”,就足以认为存在瑕疵,即气密层存在(至少有风险的)渗漏:按照联邦法院的法律裁判,在民法层面,合同委托方如能足够具体的指

出存在的瑕疵 [91]，就满足了辨识建筑瑕疵的要求。此时他没有义务在起诉前解释产生瑕疵的原因和建设参与者对瑕疵的责任 [92]。实际上，只要对气密层进行认真设计和认真施工，实际上能够达到明显低于检测标准极限值的检验值。正如书中其他专家的论述那样，这已经成为不争的事实。

### 6.2.3.3 气密层的耐久性是无法检测的使用性能

相比之下，建筑物外围护结构气密性施工的耐久性是否也能用某种法律手段加以监督，显然是有问题的。

这个问题应该予以否定。因为明眼就能识别的非耐久性气密层施工这种负面案例，是很容易取证的。比如在验收时或者在保质期内就出现了明显渗漏，或者从建筑物理角度就能发现高损伤风险的不合理设计和施工。相反，如果要证明气密层构造和施工，以及所使用的材料具有耐久性，在法律上是做不到的。如果不能提出具体建筑瑕疵的举证，哪怕是建筑物理学上或者建筑技术上可以证明的损伤倾向性，法律就不能把按照耐久气密性标准施工的建筑外围护结构判定为质量不合格。

至于建筑产品的耐久性和使用性能也不例外：一项工程中使用的建筑产品是否符合合同约定的性能，必须由专家来鉴定，有时候可能还需要动用价格昂贵的检测手段。而这种对建筑产品持久使用性能的鉴定最多也只能提供某种可能性判断，至于法官如何依据鉴定报告来作出裁判，则前面已经谈过了 [93]。

是否在某个时候会有公认技术规则，以便借此作为“替补服务标准”用于评价本来就不能验收的气密性建筑物外围护结构使用性能的“耐久性”，显然是绝对有怀疑的。过去 20 年相关建筑产品巨大的技术进步都没能满足这种期望，简陋的现场施工条件更会让人对这种期望感到气馁。最高法院对于居住建筑噪声防治的法律裁判 [94] 非常令人印象深刻地证明，“实验室的测试数据”根本不能（哪怕间接的）用于证明实际达到的建筑质量。特别是用做隔汽层的薄膜和胶带，以及用于将它们连接到相邻建筑构件和用于封堵的粘贴剂，它们的耐久性会受到各种因素的负面影响，比如错误的存储和运输，施工现场的温度、湿度、灰尘或油脂沾污等。这类影响已经远远超出了在实验室条件下评价气密层耐久性的标准 [95]。

### 6.2.4 在多环节经销气密性建筑产品时对瑕疵的责任认定

如果只能按照法律规定的责任认定原则来审查气密性建筑物外围护结构使用的材料和建筑产品，那么从采购法层面明确多元经销系统的责任链就特别重要：

债法现代化过程中，对采购法做了一些重大修改。这些修改对建筑材料的交易和销售有特别大的影响。承揽合同法和采购法在瑕疵概念方面有了较好的契合。在采购法中也适用主观瑕疵认定。如果合同双方对采购物品的性能没有专门约定，又无法根据合同预期的使用目的对承诺的采购物品质量给予明确认定，那么只要物品

适合于正常使用，并具有同类物品常有的、购买者能够预期的性能，则该物品就没有瑕疵（民法典 BGB 第 434 条第 1 段）。按照民法典 BGB 第 434 条第 1 段第 3 句，下述性能也属于前面提到的性能，“...购买者能够根据销售人员、制造商或其代理商的公开表述，特别是广告或产品特定性能的标识来预期产品的性能，除非销售人员不知道在签订合同时这种表述已经做了纠正或者这种表述不可能影响采购决定”。

自从债法现代化以来，采购法也规定，销售者有权利也有义务对于民法典 BGB 第 437 条意义上的采购物品瑕疵优先给予赔偿。

当一个承揽人从建材商那里购买的建筑产品，在安装后被证明有瑕疵，业主可以在承揽合同瑕疵责任范围内，要求承揽人拆除有瑕疵的产品，更换无瑕疵的建筑产品。此时，根据民法典 BGB 第 439 条第 1 段，施工人员可以考虑，是否要求建材商消除瑕疵或者提供一个无瑕疵的建筑产品。如果施工人员决定让建材商消除瑕疵，则在销售商应担负的费用方面存在法律争议。一种意见认为，销售商只需担负有瑕疵材料的拆除和提供无瑕疵材料的费用。至于销售商是否还要承担修理安装费用，则要看他对原来的瑕疵是否负有责任。如果瑕疵至少是因其过失而造成的，他就必须负担费用 [96]。而反方意见认为，不管责任在谁，销售商都必须负担重新满足性能要求而产生的安装费用 [97]。

债法现代化过程也涉及采购法的失效时限规定：按

照民法典 BGB 第 438 条第 1 段第 2 点, 当买方购买了一个建筑物或采购了一种物品, “...它已经按照通常使用方法在建筑物上得到了应用并且造成了建筑物的缺陷...” 时, 买方对物品瑕疵的索赔权利, 和对承揽合同瑕疵的索赔权利一样, 在五年以后才失效。

这一点特别适用于建筑手工匠行使其对供应商或建筑材料制造者的权利。法律新规具有普遍适用性, 因此也包括了中间商对其他中间商或制造者的权利, 因为中间商和建筑手工匠一样处于需要相应保护的地位。此外, 如果业主自己购买物品, 在建筑手工匠和供应商之间不存在追溯问题的话, 五年失效期同样适用。因为在这种情况下, 业主只有在安装好以后才会发现瑕疵。

五年失效期的前提条件 [98] 是物品必须按照其通常使用方式进行了安装, 并造成了建筑物的瑕疵。这完全是一种客观判断。制造商或供货商是否了解建筑材料或建筑产品的具体应用情况, 已无关紧要。关键是物品的瑕疵是造成建筑物瑕疵的真正原因。此时, 安装缺陷这种构成要件就没有被采集。

通过这项新的法律条款, 新修订的债法显著提高了建筑手工匠相对于建筑材料供应商或制造者的法律地位, 因为在债法现代化于 2002 年 1 月 1 日生效前, 类似的失效期限只有六个月。尽管如此, 其与承揽合同的质量保证责任及其失效规定的差别依然存在:

首先是判定失效期的起始日期有差异。采购法规定失效日期从移交或者物品交

货时开始。而在承揽合同法中, 失效期从服务验收时才开始。这是立法者有意为之。因为, 建筑手工匠, 当然首先是中间商, 在采购建筑材料后会存放一段时间后才安装。于是, 在建筑手工匠和供应商的合同关系中, 以及在建筑手工匠与业主的合同关系中就会产生一个“期限漏洞”。按照立法者的意愿, 由此产生的风险, 应该由建筑手工匠自行承担。因为建筑材料在什么时候使用, 手工匠有决定权, 只有他明白到货后不立即安装会存在什么风险。

现在的问题是, 如果在建筑材料存放时间超过采购法规定的两年保质期以后 (民法典 BGB 第 438 条第 1 段第 3 点), 建筑手工匠才发现建筑材料有瑕疵, 并且不同意使用此材料时怎么办。因为五年保质期不考虑有没有在建筑物上安装, 而采购法规定的质量保证期又过了。但是一般来说, 这类风险也属于建筑手工匠的剩余风险。

### 6.3 在设计、施工、评价和销售气密性建筑物时的责任风险

如前所述, 在建筑法层面, 虽然始终应该对传热围护结构的气密性施工提出质量要求, 但无论在技术上还是在法律上都几乎没有可以借鉴的通用评价标准, 所以就可能需要认真研究因此而可能对建筑参与者产生的责任风险。原则上讲, 设计师、项目经理和施工人员对建设无瑕疵建筑都负有共同责任。所有建设参与者除了必须担当自己的责任外, 还要对因工作失误造成的气密层瑕疵承担全部责任。从本质上讲,

制作气密性外围护结构是一项建筑服务, 瑕疵一般至少是因失责而造成的, 所以建筑瑕疵的肇事者就必须对由此产生的后果负责 [99]。这种责任后果可能会非常巨大。想象一下, 纯粹修复粘结不好的隔汽层只需要几米合适的胶带, 用很小的工作量就可以完成。但是如果要很专业的消除独栋别墅屋面结构中已经出现的潮气伤害, 那花掉四万欧元 (或更多) 也是很快的事情。

#### 6.3.1 设计错误应担负的 (整体) 责任

气密性建筑物外围护结构的实际施工, 尤其在节点部位始终存在风险。由此, 从法律层面上就对设计提高了要求。建筑师有责任进行无瑕疵的功能良好的设计。这种设计必须能够避免任何风险, 并以通俗易懂的方式, 向施工人员传达特别容易产生瑕疵的细部节点 [100]。即使建筑师只被委托制作报批设计文件, 对于建筑物气密性处理的设计也必须能够指导施工人员, 在正确施工的前提下, 制作专业上正确的耐久气密层 [101]。提交合适的施工图本来就属于合同委托方的义务 [102]。他一般会请负责设计的建筑师担负这项任务。所以, 如果施工图没有提供气密层细部节点处理方案, 则施工图本身就存在问题。

#### 6.3.2 施工监督不到位应担负的 (整体) 责任

深入有效的工地管理和施工监督对于气密性建筑物外围护结构的质量非常重要。对建筑师的建筑监督责任心要求依具体情况而定。建筑

区段越重要、材料的使用性能对于整个建筑物成功的作用越重要，要求就越高。即使建筑师在行使施工监督任务时不能总呆在现场，他也必须始终关注关键的、重要的施工环节。众所周知，包括隔汽层在内的保温和屋顶楼板施工是“困难”的工作，“存在典型损伤的隐患，所以负责项目的建筑师必须给予特别关注、认真检查”[103]。为此，负责监督屋面施工的建筑师必须亲自或委托一个可靠的同事来监督保温施工。这种监督在完成诸如防水、绝缘和保温等重要的建筑服务是十分必要的。此外，将顶楼扩建为居室时，保证保温的正常功能也十分重要[104]。在建筑实践中经常有人抱怨，说什么在房间侧安装盖板后就无法检查保温的施工质量了。这种抱怨当然不会得到法庭的认可；正因为以后有盖板盖住，所以就应该通过定期监督，更多地关注过程控制[105]。建筑师的监督义务也将延伸到特别仔细和缜密地检测和落实制造商对不同建筑材料的加工要求[106]。当业主要求建筑师兼顾项目管理任务，而业主又愿意亲自承担一部分施工任务时（这在制作屋顶楼层保温时是常有的事！），建筑师应该和全部由建筑单位施工时一样开展施工监督和管理[107]。

### 6.3.3 对提出的疑虑搁置不当时应担负的（整体）责任

建筑物气密性外围护结构的质量取决于各建设参与单位之间的协调和配合。如果缺少协调，建设参与方就要对其他参与方的前道工序进行特别认真的检查，并对

可能存在的风险提出质疑。可惜这种检查和提示义务的重要性与传达范围在建设实践中经常被低估。在判决中，法律对于这方面问题的态度是非常严苛的。它认为，一个建设项目的组织，应该使各建设参与方对于交接点，特别是设计与施工的交接点，有明确的职责划分、清晰的组织安排和监督，以及精确的工期规定[108]。如果没有给受委托方提供施工图或者提供的施工图有错误，受委托方应该提出质疑；如果他提出质疑，而是自作主张地自己绘制了施工图，那么他必须和设计师一样对施工图的正确性承担责任[109]。例如，一个承揽人接受了一项按照工作任务书描述的功能要求安装窗户和窗台板的任务。他将窗台板和引向砌体的密封胶带一起进行了安装，而全然不顾保温工人是否能在窗台板和密封胶带安装前粘贴保温板，这个安装窗户的手工匠就不符合承揽合同法对他提出的要求。工作任务书中提出的功能要求，就是要求受委托方必须与其他工种协调，来无瑕疵地和功能完好地安装窗户[110]。

业主虽然（从理论上讲）完全可以担负一项功能不好的服务的风险。但是这种情况只有在事先做了适当的风险说明，并且业主以有约束力的方式表示同意担负这种风险时，才可得到法律采纳。然而，就像选择一个廉价方案一样，仅凭合同委托方对风险的简单认知，不足以采纳此类意定风险担负[111]。

### 6.3.4 对于恶意和组织过错应担负的（整体）责任

在建筑施工人员对建筑物气密性外围护结构的过错责任方面，经常存在恶意隐瞒建筑瑕疵的构成要件。自从按照民法典 BGB 第 199 条的债法改革以来，这种在债法现代化以前经常被称为“隐瞒瑕疵”的责任构成要件的失效期最长为 10 年。然而它从请求权人发现请求权事项和认识责任者本人或者没有严重过失而必须能够识别的日历年结束时开始计算，被限制为三年。施工企业及其职工应该知道手工制作建筑物气密性外围护结构时存在的瑕疵。但是由于后道工序（特别是内装修）的掩盖作用，委托方很难发现这种瑕疵。在这种情况下，施工企业，包括项目管理人员对恶意隐瞒建筑瑕疵而应担负的赔偿责任是很容易认定的！

请注意，恶意和蓄意有两个法律要素组成，即明知和故犯。只要确实知道存在建筑瑕疵，瞒而不报就是恶意，因为许多明知等于少许故犯[112]。这个基本原则对于施工企业责任认定具有显著意义。法庭也会非常严厉的评判项目管理者的告知义务。如果一个建筑师明知建设项目存在风险却隐瞒不报，不对委托方做相应说明，便已构成恶意行为[113]。这里又联系到所谓的建筑师的“二次责任”：一个建筑师如果根本没有行使监督义务，就必须在验收建筑监督任务时做公开申明；如果不做公开申明，就是恶意所为[114]。此外，建筑师作为业主的物品管理者，应该立即向业主完整地说明已经显现的建筑瑕疵的原因，并且

专业性地解释调查结果以及可能出现的法律情形。假如委托方在获得相关解释后及时对建筑师采取了法律行动，就可以认为损害这项义务是出现损伤的起因。对此基本是一种事实推定 [115]。

建筑商和总承包商经常把设计和施工的全部任务委托给分包商，以致自己对工地状况缺少了解，所以不能责怪他们恶意隐瞒了建筑瑕疵。然而，这样一种责任特权不符合一般事故赔偿法的基本原则。所以，在联邦法院的裁判中，用“组织过错”的词语开发了一种针对建筑商和总承包商的责任构成要件。这种责任要件在其责任法律后果和失效法方面等同于恶意隐瞒建筑瑕疵：

按照这个裁决，在分工制作一件建筑物时，除了承揽合同的常规主要义务外，还要增加其他的合同义务，即在合理的建设过程中，也就是在验收前应该检查建筑物是否存在瑕疵 [116]。如果发现施工瑕疵，且这种瑕疵事实上是疏忽造成的，而这种瑕疵在按规定监督分工任务时是可以避免的话，组织过错就等同于恶意隐瞒建筑瑕疵。

尤其对建筑物气密层的设计和施工应该注意，如果建筑商或者总承包商安排了自己的项目管理人员，那么分包商，甚至是分包商聘用的员工对于建筑瑕疵的认识也可以算在建筑商和总承包商的头上。按照联邦法院的裁判，“只要项目管理者即使认真监督也无法发现瑕疵，因为该瑕疵在项目管理者检查时因后续施工而无法识别了”，就可以考虑与分包商或其员工恶意行为相关的责任

（“许多明知等于少许故犯”，见上文）[117]。

### 6.3.5 检测人员和专家的责任风险

当委托检测人员（按照 DIN EN 13829 进行差压检测或利用差压法进行渗漏定位）或者专家检测建筑物气密性外围护结构的质量时，授予他们的委托是一种承揽合同。所以，他们和其他承揽人一样，不论是谁的过错，都必需对他们所承揽任务的成功负责。具有工程管理性质的质量监督委托合同原则上不属于劳务合同，而是民法典范畴的承揽合同，对此现在已经基本上没有争议了 [118]。

下列情形特别容易导致产生风险，即检测人员未按 DIN EN 13829 要求列举发现的渗漏，或者他们提供的信息已经远远超出了纯专业差压检测结果的范畴，并且他们知道，这种信息会对差压检测委托方和 / 或业主或不动产购买者产生影响并导致他们采取行动。这里涉及到免费咨询合同产生的损害赔偿赔偿责任。根据相关裁决，当事人知道提供的信息或咨询会具体涉及到个人情况时，就要对此担负责任。只要满足上述前提条件，信息提供人和咨询人员就要对他们提供信息的正确性负全部责任，无论对方会不会为该信息付费 [119]。所以，对于负责定性检测和建筑物外围护结构评价的检测人员和 / 或专家，如果他们不希望对他们超出范围提供的信息和建议的正确性担负责任风险的话，就应该将口头或书面表述严格控制在他们的委托合同范围内。

## 6.4 总结与展望

建筑物传热外围护结构必须进行耐久气密性施工。从 1995 年 1 月 1 日开始，建筑保温法规到现在的建筑节能法规已经将此列入强制性建筑法规。为了至高无上的公共利益，国家对基本法第 2 章和第 14 章的公民建筑自由保障进行了干预。按照节能法第 5 款（明确的法律授权基础），只有当提出的要求并非技术上无法实现且经济上无法承受时，才允许这种干预。尽管如此，2007 年 10 月 1 日发布的建筑节能法规第 6 款第 1 段，要求建筑物气密性外围护结构的制作不仅要符合当时的技术水平，而且要符合公认的技术规则，还是几乎不可理解。因为可以作为公认规则的与气密性相关的技术规则几乎没有。在公法层面，法规制定者的这种错误概念是无害的，因为在缺少公认技术规则时，可以追溯到更高一级的法律，即节能法。而该法始终只要求符合“当时的技术水平”。

但是，新版建筑节能法规不仅无用，而且还隐藏着增加错误应用法律的风险。可怕的是，建筑节能法规中规定的满足“公认技术规则”水平的要求，被轻率地作为准法律规定的建筑额定性能，纳入到民法典 BGB 的承揽合同或者建筑工程施工一般合同条件 VOB/B。这种法律应用是严重错误的。联邦法院最新宣判 DIN 4109 “在现代居住建筑建造中民法层面应担负的噪声防治任务”缺少承揽合同法的地位就清楚地证明，在民法典承揽合同范围内确定建筑额定性能时，公认技术规则和 DIN 标准或



者类似技术规程仅在个别情况下才有法律相关性。

鉴于此，建筑参与者应尽可能在建筑合同中或者在作为合同基础的工作任务书中，通过规定清晰的、不需要再做解释的建筑额定性能，来限定与建筑物气密性外围护结构设计和施工相关的经济上特别重要的责任风险。正因为没有对民法层面评价建筑物气密性外围护结构质量具有真实法律效应的 DIN 标准或其他技术规程，建筑合同双方就应该自己协商确定双方的责任。这里所涉及的任务，应该在建筑技术和建筑物理上都是值得的，而且毫无问题是可以实现。其前提是，合同双方确实共同面对这项任务，而不是迷信虚无的（甚至认为具有“普遍适用的”）法律安全。因为，迄今为止根本不存在这种与建筑物气密性外围护结构的设计和施工相关的法律安全，而且预计在近期内也不会有。



作者

伍尔福·科普克  
律师

1958 年出生

自由职业律师，  
律师事务所

弗赖堡市盖布劳街 11 号奥古斯汀广场

参考文献

- [1] Der vorliegende Beitrag beruht auf der Rechtslage Stand 31.07.2012.
- [2] vgl. Hegner, H.-D./Vogler, I.: Energieeinsparverordnung EnEV – für die Praxis kommentiert. Berlin 2002, 7.
- [3] BGBl I 2005, S. 2684.
- [4] BGBl I 2004, S. 1918.
- [5] ABl. EG 2003 Nr. L 1 S.65
- [6] ABl. EG 1993 Nr. L 237 S.28.
- [7] ABl. EG 2010 Nr. L 153/13.
- [8] BGBl I 1977, S. 1554.
- [9] BGBl I 1982, S. 205.
- [10] BGBl I 1989, S. 115.
- [11] BGBl I 2001, S. 3085.
- [12] BGBl I 2009, S. 954.
- [13] Vgl. Haaß, B.: Verschärfung der energetischen Anforderungen an Neubauten. In: NJW-Spezial 2008, 204 f.
- [14] Vgl. Hegner/Vogler 2002 (Fn. 1), 13.
- [15] Vgl. ebd., 14.
- [16] Aus den Jahren 1977 (vgl. Fn. 6) und 1982.
- [17] Frei zugänglicher Quellenfundort zu WSchV und EnEV z.B.: Trauernicht, H; www.luftdicht.de.
- [18] BGBl I 1994, S. 2121.
- [19] Bekanntmachung v. 08.07.1998, Bundesanzeiger Nr. 140 v. 31.07.1998, S. 10855.
- [20] Sic: „das Internet vergisst nie...“ (neuzeitliche Weisheit).
- [21] Vgl. Fn. 19.
- [22] Besonders häufig findet sich im Internet die – in verschiedenen Publikationen allenfalls geringfügig abgewandelte – folgende Formulierung: „Luftdichtheit ist seit DIN V 4108-7 (11/1996) Stand der Technik und nach deren Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr. 140 vom 31.07.1998 anerkannte Regel der Technik zur WSVO 95. Die unaufgeforderte Ausführung der Luftdichtheit durch Verarbeiter und Bauleiter wird demnach vorausgesetzt; der Bauherr hat das Recht auf ein luftdichtes Gebäude.“
- [23] Vom 20.12.1994; Bundesanzeiger Nr. 243, S. 12543.
- [24] Vgl. Hegner/Vogler 2002 (Fn. 1), 165 ff. (167).
- [25] Vgl. Fn. 10 und 11.
- [26] BGBl I 2004, S. 3144.
- [27] Vgl. Hegner/Vogler 2002 (Fn.1), 150 ff. (157).
- [28] Sog. „AVV Energiebedarfsausweis“ vom 07.03.2002, BAnz. Nr. 52, v. 15.03.2002, S. 4865 ff.
- [29] Vgl. § 17 Abs.4 EnEV 2007 und die Erwähnung der „energetischen Qualität der Gebäudehülle“ in den Anlagen 6 und 7 EnEV 2007.
- [30] Bundesrats-Drucksache 282/07 v. 27.04.2007, S. 100 f..
- [31] Gemeint ist damit die EU-Gebäuderichtlinie vom 16.12.2002 (Fn.5).
- [32] Vgl. Siegburg, P.: Anerkannte Regeln der Bautechnik – DIN-Normen. In: Baurecht 1995, 367-388 (372).
- [33] Vgl. Seibel, M.: Stand der Technik, allgemein anerkannte Regeln der Technik und Stand der Wissenschaft und Technik. In: Baurecht 2004, 266-274.
- [34] RGSt 44, 76 ff.
- [35] Vgl. aus der jüngeren Rechtsprechung insbesondere BGH, Ur. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06 (Urteile des Bundesgerichtshofs sind im Internet unter www.bundesgerichtshof.de im Volltext und kostenfrei zugänglich); OLG Karlsruhe, Ur. v. 29.12.2005, 9 U 51/05; Brandenburgisches OLG, Ur. v. 11.01.2000, 11 U 197/98; OLG Braunschweig, Ur. v. 07.10.1999, 8 U 91/99; aus der Literatur insbesondere Werner, U. / Pastor, W.: Der Bauprozess, 12. Aufl. 2008, Rdnm. 1459 ff.; Kleine-Möller, N. / Merl, H.: Handbuch des privaten Baurechts, 3. Aufl. 2005, § 12 Rdnm. 247 ff.; Stammbach, F.: Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik als Ersatz-Leistungsmaßstab. In: Baurecht 1998, 482-497; speziell zur Bedeutung dieser Technikbegriffe für die rechtliche Beurteilung der luftdichten Gebäudehülle vgl. Köpcke, U.: Der „Stand der Technik“ – taugliches Qualitätskriterium für luftdichte Gebäudehüllen? In: Reader zum 9. BlowerDoor-Symposium, Springe-Eldagsen 2004, 49-88.
- [36] OLG Schleswig, Ur. v. 19.02.1998, 5 U 81/94.
- [37] Beschl. v. 08.08.1978, 2 BvL 8/77.
- [38] BVerfGE 48, 210 ff. (221 f.).
- [39] BVerfGE 11, 234 ff. (237).
- [40] BVerfGE 14, 245 ff. (251).
- [41] vgl. z.B. OLG Karlsruhe, Ur. v. 25.09.2001, Az. 3 U 1/01 zu fehlerhaften Anschlüssen der Dampfbremse an Dachflächenfenster; OLG Stuttgart, Ur. v. 25.01.2005, Az. 6 U 175/04, zu Leckagen in der Luftdichtheitschicht; Brandenburgisches Oberlandesgericht, Ur. v. 11.05.2005, Az. 4 U 172/04 zu ungeeigneten (Paket-)Klebebändern; OLG Celle, Ur. v. 31.01.2007, Az. 14 U 12/06, zu fehlerhaften Bauteilanschlüssen; OLG Karlsruhe, Ur. v. 09.03.2010, Az. 19 U 100/09 zu vermeidbaren Wärmebrücken.
- [42] Vgl. dazu eingehender Köpcke, U.: Der Bausachverständige – Mensch oder Maschine? Anmerkungen zur Begutachtung der Gebäudehülle im Baumängelprozess im Zeitalter von DIN 18599, WUFI & Co. Beitrag zum 7th International Symposium on Building and Ductwork Air tightness (BUILDAIR), 2012.
- [43] BGH, Ur. v. 06.12.2001, VII ZR 241/00.
- [44] Vgl. Köpcke, U.: Fehler-Mangel-Schaden. In: Trockenbau-Akustik 2004, 58-61.
- [45] BGH, Ur. v. 10.11.2005, VII ZR 147/04.
- [46] BGH, Ur. v. 12.05.2005, VII ZR 45/04.
- [47] BGH, Ur. v. 08.11.2007, VII ZR 183/05.
- [48] BGH, Ur. v. 15.02.2005, X ZR 43/02.
- [49] Sic: auch Architekten Berufshaftpflichtversicherer im Rahmen außergerichtlicher Schadensregulierung.
- [50] Vgl. Köpcke, U.: Luftdicht, winddicht – „§§-dicht“? In: Trockenbau-Akustik 2007, 36-38 (36).
- [51] Vgl. Kleine-Möller/Merl 2005 (Fn. 35), § 12 Rdnm. 1 ff.; Kniffka, R. / Koeble, W.: Kompendium des Baurechts, 2. Aufl. 2004, 232 ff.; Werner/Pastor 2008 (Fn. 35), Rdnm. 1453 ff.
- [52] Grundlegend insbesondere BGH, Ur. v. 17.05.1984, VII ZR 169/82; BGH, Ur. v. 06.05.1985, VII ZR 304/83; BGH, Ur. v. 20.04.1989, VII ZR 80/88.
- [53] Beispielhaft angewendet etwa in den grundlegenden Entscheidungen des Bundesgerichtshofs zur Bedeutung der DIN 4109 für den Schallschutz im modernen Wohnungsbau: BGH, Ur. v. 14.05.1998, VII ZR 184/97 und Ur. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06.
- [54] OLG Karlsruhe, Ur. v. 05.04.2006, 7 U 189/05; vgl. auch OLG Koblenz, Beschl. v. 05.12.2007, 1 Verg 7/07.
- [55] BGH, Ur. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06.
- [56] Vgl. BGH ebd.
- [57] BGH, Ur. v. 09.01.2003, VII ZR 181/00.
- [58] Vgl. Kniffka/Koeble 2004 (Fn. 51), 234 m. w. Nachw. z. Rspr.
- [59] BGH, Ur. v. 08.11.2007, VII ZR 183/05.
- [60] OLG Nürnberg, Ur. v. 23.09.2010, Az. 13 U 194/08.
- [61] Z.B. der „dritte Finanzierungsweg“.
- [62] Vgl. Kniffka/Koeble 2004 (Fn. 51), 241.
- [63] Vgl. ebd., 239.
- [64] BGH, Ur. v. 09.07.2002, X ZR 242/99.
- [65] Vgl. etwa KG Berlin; Ur. v. 17.07.2006, 24 U 374/02; OLG Frankfurt, Ur. v. 03.11.1999, 7 U 212/97; zum VOB/B-Vertrag vgl. insoweit BGH, Ur. v. 05.02.1998, VII ZR 170/96.
- [66] OLG Celle, Ur. v. 31.01.2007, 14 U 12/06; OLG Brandenburg, Ur. v. 11.05.2005, 4 U 172/04; OLG Schleswig,

- Urt. v. 19.12.1999, 2 U 18/99.
- [67] OLG Thüringen, Urt. v. 28.06.2006, 2 U 105/03; auch BGH, Urt. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06.
- [68] BGH, Urt. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06; BGH, Urt. v. 14.05.1998, VII ZR 184/97.
- [69] Vgl. Kapellmann, K. / Messerschmidt, B.: VOB Teile A und B, München 2007, Einl. VOB/B, Rdnrn. 38 ff.; Ingenstau, H. / Korbion, H. / Locher, H. / Vygen, K.: VOB Teile A und B, 16. Aufl. 2007, Einl. Rdnrn. 18 ff.
- [70] Vgl. z.B. Haaß 2008 (Fn. 13), 204; Kleine-Möller/Merl 2005 (Fn. 35), § 9 Rdnrn. 57 ff.
- [71] OLG Düsseldorf, Urt. v. 14.07.1995, 22 U 46/95.
- [72] OLG Köln, Urt. v. 22.09.2004, 11 U 93/01.
- [73] Vgl. Haaß 2008 (Fn. 13).
- [74] BT-Drucksache 14/6040, 261.
- [75] BGH, Urt. v. 14.05.1998, VII ZR 184/97.
- [76] Ebd.
- [77] So auch bereits OLG Hamm, Urt. v. 13.04.1994, 12 U 171/93.
- [78] Vgl. Werner/Pastor 2008 (Fn. 35), Rdnrn. 1456, 1458.
- [79] BGH, Urt. v. 10.11.2005, VII ZR 147/04.
- [80] BGH, Urt. v. 09.07.2002, X ZR 242/99.
- [81] OLG Nürnberg, Urt. v. 25.07.2002, 13 U 979/02.
- [82] Stammbach 1998 (Fn. 35), 483; vgl. speziell zu dieser Thematik im Zusammenhang der luftdichten Gebäudehülle ausführlich Köpcke 2004 (Fn. 35), 69 ff.
- [83] BGH, Urt. v. 19.04.1991, V ZR 349/89; OLG Schleswig, Urt. v. 19.02.1998, 5 U 81/94; OLG Hamm, Urt. v. 13.04.1994, 12 U 171/93; OLG Nürnberg, Urt. v. 25.07.2002, 13 U 979/02; OLG Thüringen, Urt. v. 21.04.2005, 1 U 1578/98.
- [84] OLG Brandenburg, Urt. v. 11.05.2005, 4 U 172/04.
- [85] OLG Sachsen-Anhalt, Urt. v. 02.06.2005, 12 U 139/04.
- [86] Werner/Pastor 2008 (Fn. 35), Rdnr. 1461.
- [87] BGH, Urt. v. 14.05.1998, VII ZR 184/97.
- [88] Werner/Pastor 2008 (Fn. 35), Rdnr. 1462.
- [89] BGH, Urt. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06; vgl. dazu auch Köpcke, U.: Vorsicht! Schallschutz-Falle! In: Trockenbau-Akustik 2007, 54-57.
- [113] OLG Düsseldorf, Urt. v. 30.11.2004, 23 U 73/04.
- [114] BGH, Beschl. v. 17.06.2004, VII ZR 345/03.
- [115] BGH, Urt. v. 26.10.2006, VII ZR 133/04.
- [116] BGH, Urt. v. 30.11.2004, X ZR 43/03.
- [117] BGH, Urt. v. 12.10.2006, VII ZR 272/05.
- [118] Vgl. Köpcke, U.: Qualitätssicherung bei Planung und Ausführung luftdichter Gebäudehüllen – rechtliche Rahmenbedingungen und aktuelle Gerichtsurteile. In: Reader zum 8. BlowerDoor-Symposium, Springe-Eldagsen 2003, 1 – 26.
- [119] Vgl. zur Beratungshaftung insb. BGH, Urt. v. 20.11.1987, V ZR 66/86; BGH, Urt. v. 20.09.1996, V ZR 173/95; BGH, Urt. v. 19.12.1997, V ZR 112/96; BGH, Teilurteil v. 11.03.1999, III ZR 292/97; BGH, Urt. v. 28.04.2004, XII ZR 21/02; BGH, Urt. v. 15.10.2004, V ZR 223/03; OLG Düsseldorf, Urt. v. 07.02.2006, 3 U 23/05.
- [90] BGH, Urt. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06.
- [91] St. Rspr.; vgl. z.B. BGH, Urt. v. 27.02.2003, VII ZR 338/01.
- [92] BGH, Urt. v. 21.03.2002, VII ZR 492/00.
- [93] Vgl. oben Fn. 81 und 82.
- [94] BGH, Urt. v. 14.05.1998, VII ZR 184/97; BGH, Urt. v. 14.06.2007, VII ZR 45/06.
- [95] Vgl. hierzu eingehend Köpcke, U. / Ranz, M.: „Ver“sprochene Luftdichtheit – zu Risiken und Nebenwirkungen. In: Reader zum 10. BlowerDoor-Symposium, Springe-Eldagsen 2005, 13 – 33.
- [96] So OLG Köln, Urt. v. 21.12.2005, 11 U 46/05.
- [97] So OLG Karlsruhe, Urt. v. 02.09.2004, Az. 12 U 144/04.
- [98] Vgl. Werner/Pastor 2008 (Fn. 35), Rdnr. 2409.
- [99] Vgl. aus der bisher veröffentlichten Rechtsprechung speziell zur Luftdichtheit z.B. OLG Schleswig, Urt. v. 19.12.1999, 2 U 18/99; OLG Düsseldorf, Urt. v. 17.03.2000, 22 U 64/99; OLG Hamm, Urt. v. 20.12.2001, 24 U 25/00; OLG Brandenburg, Urt. v. 11.05.2005, 4 U 172/04; OLG Celle, Urt. v. 31.01.2007, 14 U 12/06; abwegig und eindeutig falsch demgegenüber OLG Celle, Urt. v. 14.03.2004, 14 U 9/03, diese Entscheidung ignoriert nicht nur bauphysikalisches Basiswissen, sondern auch bereits die einschlägigen bauordnungsrechtlichen Vorgaben.
- [100] OLG Düsseldorf, Urt. v. 22.06.2004, 1-21 U 225/03.
- [101] OLG Düsseldorf, Urt. v. 30.11.2004, 23 U 73/04.
- [102] OLG Celle, Urt. v. 21.10.2004, 14 U 26/04.
- [103] OLG Düsseldorf, Urt. v. 17.03.2000, 22 U 64/99.
- [104] Kammergericht Berlin, Urt. v. 11.11.1999, 4 U 5624/98.
- [105] OLG Brandenburg, Urt. v. 19.08.2009, Az. 4 U 167/99.
- [106] OLG Brandenburg, Urt. v. 30.11.1999, 11 U 197/98.
- [107] OLG Düsseldorf, Urt. v. 21.05.2004, 22 U 150/03.
- [108] BGH, Urt. v. 26.07.2007, VII ZR 42/05.
- [109] OLG Celle, Urt. v. 21.10.2004, 14 U 26/04.
- [110] OLG München, Urt. v. 03.05.2005, 9 U 1708/05.
- [111] Vgl. Kniffka/Koeble 2004 (Fn. 51), 237 f.
- [112] OLG München, Urt. v. 19.04.2005, 9 U 3931/04.
- [113] OLG Düsseldorf, Urt. v. 30.11.2004, 23 U 73/04.
- [114] BGH, Beschl. v. 17.06.2004, VII ZR 345/03.
- [115] BGH, Urt. v. 26.10.2006, VII ZR 133/04.
- [116] BGH, Urt. v. 30.11.2004, X ZR 43/03.
- [117] BGH, Urt. v. 12.10.2006, VII ZR 272/05.
- [118] Vgl. Köpcke, U.: Qualitätssicherung bei Planung und Ausführung luftdichter Gebäudehüllen – rechtliche Rahmenbedingungen und aktuelle Gerichtsurteile. In: Reader zum 8. BlowerDoor-Symposium, Springe-Eldagsen 2003, 1 – 26.
- [119] Vgl. zur Beratungshaftung insb. BGH, Urt. v. 20.11.1987, V ZR 66/86; BGH, Urt. v. 20.09.1996, V ZR 173/95; BGH, Urt. v. 19.12.1997, V ZR 112/96; BGH, Teilurteil v. 11.03.1999, III ZR 292/97; BGH, Urt. v. 28.04.2004, XII ZR 21/02; BGH, Urt. v. 15.10.2004, V ZR 223/03; OLG Düsseldorf, Urt. v. 07.02.2006, 3 U 23/05.