

B BAUKONSTRUKTION

B.1 Gründung

Als **Gründung** des Hauses bezeichnet man die tragenden Bauteile, die die Last des Hauses und die Lasten, die sich aus seiner Nutzung ergeben, auf den Baugrund übertragen. **Fundamente** als wesentlicher Teil der Hausgründung gehören zu den erdberührten Bauteilen. Die **Haussockel** liegen oberhalb der Geländeoberkante. Viele Umgebendehäuser verfügen über eine **Teilunterkellerung**.

B.1.1 Keller

BAUKUNDE: Zu den Bauteilen des Umgebendehauses, die sich zum größten Teil im Erdreich befinden, gehören auch die **Keller**. Die Errichtung einer Kellertonne hat K. Bernert wie folgt beschrieben:

Der Baugrund wurde so ausgeschachtet, dass das Erdreich in gewünschter Tonnenform stehenblieb und als Schalung für den Bau dienen konnte. Nach Fertigstellung des Gewölbes grub man den Kellerraum frei (Grabkeller), (siehe Zeichnung oben).

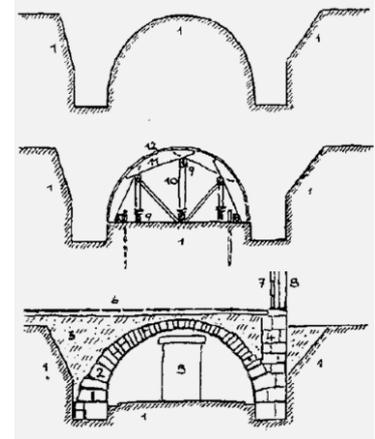
Die Zeichnung zeigt mittig den Gewölbebau mittels aufgestellter Holzschalung.

Nach dem Aufmauern der Hausgründung wurde der Keller mit Erdreich überfüllt.

Abb. B-1:

Zeichn. K. Bernert aus Palm, Bernert, Rentsch, Rdzawska, & Pinkau. (2010). *Dokumentation über Umgebendehäuser*. (P. Palm, Hrsg.)

- 1 Erdstoff
- 2 Gewölbe
- 3 Auffüllmasse
- 4 Mauerwerk
- 5 Kellergewölbezugang
- 6 Dielung auf Lagerhölzern
- 7 Schrotbohlenwand
- 8 Umgebendesäule
- 9 Kanthölzer
- 10 Steifen aus Doppelkeilen
- 11 Bohlenbiege
- 12 Schalungsbretter als Auflager für Gewölbe



Als Vorratsräume mit nahezu gleichbleibender Kühle und Luftfeuchte über das ganze Jahr waren sie für die Haus- und Hofnutzung äußerst wichtig. Kellertonnen gehören zu den ältesten Bauteilen des Hauses, denn sie konnten Hausbränden widerstehen. In den meisten Fällen liegen sie unter Teilen der Blockstube als Tonnengewölbe. Zugänglich sind diese Keller vor allem über den erdgeschossigen Hausflur.

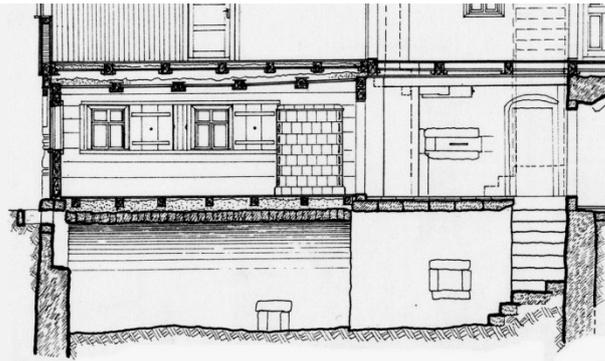
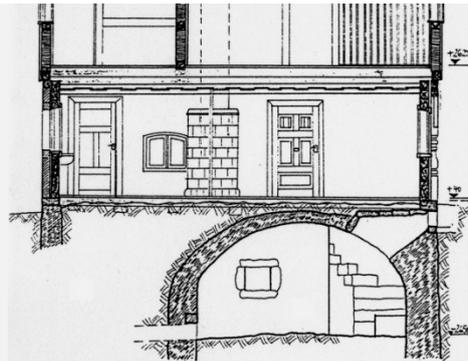


Abb. B-2:

Kellertonne:

links:
Querschnitt

rechts:
Längsschnitt

Darüber hinaus gibt es weitere Formen der Hauskeller. Die Fußböden von Halbkellern liegen nur bis ca. 1,5 m unter dem erdgeschossigen Fußboden. Darüber liegende Kammern sind nur über zusätzliche Stufen erreichbar und haben eine sehr geringe Raumhöhe. Es gibt auch Kellerlöcher, die nur über Fußbodenluken erschlossen sind, aber auch Keller außerhalb der Häuser, vor allem bei hängigem Baugelände (Erdkeller).



Abb. B-3 Kellertonne mit Wasserloch, heutige Hauswasseranlage (Foto: S. Freitag)

Als Baumaterial für den Keller wurde das örtlich anstehende Gestein in Verbindung mit Lehm- oder Kalkmörtel verwendet: Granit als ausgezwickeltes Feld- oder Bruchsteinmauerwerk, Sandstein als Mauerwerk mit gebrochenen oder behauenen Quadern. Bruchsteinmauerwerk verfügte man gelegentlich später großzügig oder verputzte es ganzflächig. Hartgebrannte Ziegel und Zement als „junge“ Baumaterialien kamen erst später zur Anwendung, dann jedoch auch in Verbindung mit anderen Baukonstruktionsformen. Die Gründung des Kellers besteht lediglich aus einem Bruchsteinpacklager, dessen Sohle etwa 30 bis 40 cm tiefer liegt als die Kellerbodenoberfläche und in gleicher Breite wie der Gewölbefuß bzw. die Gewölbeseitenwand ausgeführt wurde. (Fundamente werden im folgenden Kapitel detaillierter beschrieben.) Die Fußböden in Kellertonnen werden als Stampflehm, ausgelegte unregelmäßige Natursteinplatten, Ziegelschichten und oberseitig behauene rechteckige Granit- oder Sandsteinplatten vorgefunden.

Oft findet man in Kellern Brunnen und Wasserlöcher, die der Hauswasserversorgung dienen. Hierin konnten aber z.B. auch Milchkannen gekühlt werden. Rinnen entlang der Wände und ein Abfluss nach außen entwässern den Kellerboden bei jahreszeitlich veränderlichem steigendem Grund- oder Quellwasserandrang.

BAUSCHÄDEN: Statische Schäden an Kellern sind eher selten. Sie treten jedoch auf, wenn das anliegende Erdreich durch Ab- oder Unterspülen als Widerlager geschwächt ist (z.B. nach dem falschen Einbau einer Drainage) oder wenn die Gewölbedecke durch nachträgliche massive Einbauten im Erdgeschoss einen zusätzlichen Lasteintrag erhält und nachgibt. In einem konkreten Baufall wurde der Hausschornstein auf der Kellertonne errichtet (im Bereich zwischen Gewölbescheitel und -fuß) und verursachte Risse und Deformationen! Häufig kommen dagegen Verwitterungsschäden an Steinen, Mörtel und Verputz durch ständige Feuchtigkeit und Salzaustritt vor. Hauptgrund ist die in der Regel schlechte Belüftung der Keller, die jedoch wiederum die Kellertemperatur über das ganze Jahr konstant hält.

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION: Das Ausmaß der Instandsetzung der (statisch intakten) Keller ist vor allem abhängig von der geplanten Nutzung. Andererseits gibt auch das vorhandene Kellerklima Möglichkeiten und Grenzen der Kellernutzung vor. Als Vorratskeller für Obst, Gemüse, Konserven oder Getränke eignen sich Kellergewölbe, die nicht zu feucht sind.

Mitunter erfordert ein dauerhaft erhöhter Grundwasserspiegel das Anheben des Fußbodenniveaus. Am einfachsten ist das Wiederverlegen vorhandener Steine und Platten auf einem erhöhten kapillaren, aber wasserresistenten Unterbau, der das Aufsteigen von Feuchte behindert. Abhilfe schafft auch der erhöhte Einbau eines gegen aufsteigende Feuchte gesperrten Fußbodens. Vorhandene Entwässerungsrinnen müssen dabei jedoch erhalten bleiben. Bei der Erneuerung örtlicher Kanalisationsnetze darf der erneute Anschluss der Kellerentwässerung nicht vergessen werden.

Für das Instandsetzen des Mauerwerkes und des Verputzes sowie das Belassen der Steinsichtigkeit gelten die im Zusammenhang mit Mauerwerk gemachten Angaben, sowohl im Kapitel B als auch im Kapitel C.



Abb. B-4 Einbau eines Betonbodens bei Erhalt der randliegenden Rinnen. Eine geschalpte gebründete Betonwand wendet den vorgeschriebenen Lastschaden durch den Schornstein nicht ab, sie hält ihn auf.

Abb. B-5 instandgesetzte und gewerblich genutzte Sandsteinkellertonne

Zum Schluss noch ein praktischer (bauphysikalischer) Hinweis: Keller sollten in den Nachtstunden gelüftet werden, wenn die Außentemperatur niedriger als die Innentemperatur im Keller ist. Im umgekehrten Fall kann sich durch die höhere Luftfeuchtigkeit der eindringenden warmen Tagesluft Tauwasser³⁶ durch Abkühlung an den Kellergewölbeflächen bilden.

B.1.2 Fundamente

BAUKUNDE: In der Regel sind der massive und der hölzerne Teil des Umgebendehauses über Streifenfundamente geringer Tiefe gegründet. Als „Schalung“ bei der Errichtung genügte bei steifem bindigem Boden ein ausgehobener Graben. Darin wurde ein Packlager aus Bruchsteinen, Feldsteinen, auch Abbruchsteinen versetzt. Als Mörtel dienten Lehm oder Kalk. Das Fundament ist kaum breiter als das darüber aufgehende bis ca. 70 cm dicke Mauerwerk und damit aber ausreichend breit für einen Lasteintrag in den Baugrund. Als vertikale äußere feuchteregulierende Schicht ist hin und wieder ein fetter Lehmschlag vorhanden.

BAUSCHÄDEN: Die in unserer Region für Neubauten übliche frostfreie Tiefe der Fundamentsohle³⁷ erreichten diese Fundamente nicht. Die gemischte Bauweise der Umgebendehäuser kann aber, vor allem im Bereich der hölzernen Wandkonstruktionen, leichte frostbedingte Bodenbewegungen gut abfangen. An „Schwachstellen“ des Hauses treten dabei jedoch hin und wieder Schäden auf: Die nur punktuell belasteten Natursteinschwellen am Eingangsbereich zu unbeheizten Hausfluren oder auf dem Umgebendesockel können mitig brechen.

Die Änderung des Grundwasserspiegels, Bodenveränderungen, tiefe Abgrabungen oder Erschütterungen, etwa durch Straßenbaumaßnahmen, können zum Heben oder Absenken von Gründungen führen, die durch Risse im aufgehenden Mauerwerk erkennbar werden. Auch weitere angrenzende Bauteile wie Gewölbedecken können dadurch in Mitleidenschaft gezogen werden und durch Schubkräfte Wandverwerfungen verursachen. Bei Fundamenten aus sehr dichtem Gestein wie Granit, Basalt oder Grauwacke halten sich die Schäden durch aufsteigende Baugrundfeuchte in der Regel in Grenzen, weil nur die Fugen kapillar wirken und solche Feuchte oberhalb des Geländes bei diffusionsoffener Oberfläche abtrocknen kann. Allgemein werden Schäden durch die Wurzeln nahestehender Bäume propagiert. Wurzeln richten an durchgängig aus dem Haus belasteten und intakten Fundamenten in der Regel nichts aus. Lose Fundamentteile können sie jedoch verdrängen.

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/ NEUBAU: Nur bei Gefährdung der Standsicherheit des Hauses sollte man Arbeiten an der Hausgründung veranlassen. Die Reparaturarbeiten am Fundament können vom Wiedereinsatz loser Steine über den schrittweisen Unterbau eines neuen Fundamentes bis hin zur statisch notwendigen abstützenden Betonvorsatzschale reichen, wenn ein Unterfangen die Standsicherheit der darüber aufgehenden Wand gefährden würde. Die Sanierungslösung kann nur im konkreten Fall abgewogen und entschieden werden.



Umfassende Instandsetzungsarbeiten an Fundamenten, auch die nur teilweise Erneuerung, unterliegen strengen Sicherheitsbestimmungen. Das ist naheliegend, eine leichtfertige Ausführung kann Auswirkungen auf das gesamte Bauwerk haben. Sie müssen vom **erfahrenen Fachmann** ausgeführt werden. Zwingend erforderlich sind dabei Stützkonstruktionen, die das Fundament entlasten und aufgehende Bauteile sichern. Es darf zudem nur in kurzen freigelegten Abschnitten gearbeitet werden.

BAUPHYSIK/ WÄRMESCHUTZ: Eine partielle Perimeterdämmung als Frostschürze kann das periodische Verwerfen einer gebrochenen Haustürschwelle unterbinden (oder eine Erwärmung der Schwelle von innen durch Beheizung)

Eine umlaufende Perimeterdämmung an den erdberührten Fundamenten würde nur Sinn im Zusammenhang mit anschließenden Außendämmmaßnahmen an den angrenzenden aufgehenden Bauteilen machen. Und die sind aus mehreren Gründen kaum möglich (siehe Kapitel C.1).

³⁶ Tauwasser: korrekter Fachbegriff in der Bauphysik. Populäre Bezeichnungen: Kondens- oder Schwitzwasser

³⁷ Die Eindringtiefe des Frostes ist von der Höhenlage des Gebäudes über n.N. und vom jeweiligen Baugrund abhängig.

B.1.3 Sockel der Stube und des Umgebines



BAUKUNDE: Hohe Haussockel, die oberirdischen Mauerbereiche über dem Fundament bis zur Oberkante des Erdgeschossfußbodens, entstehen zwangsläufig beim Bauen in hängigem Gelände.

Nachfolgend geht es jedoch vor allem um den oberen Abschluss mehr oder weniger hoher Sockel, die die hölzerne Stube und die Umgebinderkonstruktion tragen.



Als Ausgangspunkt der baulichen Entwicklung der Sockel können die von Prof. Deutschmann dargestellten Feldsteinauflager an den Eckpunkten der Blockstuben angenommen werden. Nur stabil gefügte Blockwände hielten auf Dauer diesen punktförmigen Auflagern ohne Verformung stand. Auch die Ständer der im Spreewald häufig vorgefundenen Giebelgebände standen lediglich auf punktförmigen Feldsteinpacklagern.³⁸

Abb. B-6 hoher Stubensockel in Schönbach / Abb. B-7: Stubensockel in Sebnitz

Abb. B-8 Punktfundament unter Ständern (mit Scherenkopfbändern), Zeichnung aus³⁹, bearbeitet

Die Ausprägung der heute in der Umgebinderhauslandschaft vorgefundenen Sockel ist vielfältig und regional sehr unterschiedlich. Nachfolgend eine Auswahl häufiger Sockelformen ohne bauzeitliche Einordnung:

Typisch für die Oberlausitz ist ein Granitsockel aus mehreren langen aneinandergereihten Sockelsteinen, die zudem optimal behauen wurden. Sie sind mit waagerechten Flächen für das Aufstellen der Bohlenwände und Umgebinderständer sowie abgeschragten Flächen zwischen den Ständern für den Ablauf von Niederschlagswasser ausgestattet.



Abb. B-9 lange Sockelsteine, Cunewalde (abgerissen) / Abb. B-10 ideale Sockelsteinausbildung, Friedersdorf

In Regionen mit Sandsteinvorkommen ist oft zu sehen, dass nur der Sockelbereich, der die Ständer trägt, vorspringt. Im Bereich der Joche tritt der Sockel in die Ebene der Blockstube zurück. So bleibt dem Regen kaum Steinangriffsfläche. Auch in Nordböhmen ist Sandstein der überwiegende Baustoff für dieses Bauteil.



Abb. B-11 Malá Skála / Abb. B-12 Sebnitz

Eine weitere Bauform bilden Sockel, die bis in den Brüstungsbereich geführt wurden. Darüber sind Blockstube und Umgebinder errichtet. Einerseits kann das die Reparaturlösung eines schweren Schadens im unteren Stubenbereich darstellen oder man wollte von vorn herein drohenden Schäden am Holzwerk vorbeugen. Es wurden aber auch im unteren Blockstubenbereich Mauerwerkvorsatzschalen als Spritzschutz errichtet. In die „arbeitende“ Fuge zwischen Mauerwerk und Blockstube dringt jedoch immer Schlagregen ein.

³⁸ Deutschmann, E. (1959). *Lausitzer Holzbaukunst*. Bautzen: VEB Domowina Verlag

³⁹ Wie vorgenannt

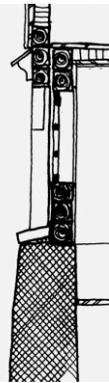


Abb. B-13 Arnstorf, Ansicht Traufseite / Abb. B-14 Schnitt durch Giebelseite (Zeichnung: Th. Noky, Ausschnitt) / Abb. B-15 Soběnice bei Liběšice
Bei jüngeren Umgebendehäusern sind auch hin und wieder Sockel zu beobachten, die aus Klinkern, verlegt als Rollschicht, bestehen.



Abb. B-16 versinkender Sockel

BAUSCHÄDEN: Ein ganz grundsätzliches Problem besteht im „Versinken“ der Sockelsteine durch Anheben der Geländeoberfläche, leider immer wieder zu beobachten im Zusammenhang mit der Erneuerung von örtlichen Straßendecken. Feuchteinwirkung und das unterbundene Austrocknen fördern vor allem bei weicherem und porösem Steinmaterial die Steinersetzungen. Spritzwasser hat ungehindert Zugang zur Blockstube.

Der Bruch langer Sockelsteine bei nicht frostfreier Gründung wurde bereits erwähnt. Die aufliegende Blockwand reagiert mit Deformationen, evtl. dem (geringfügigen) seitlichen Ausbrechen.



Abb. B-17 und

Abb. B-18 Schon lange bestehender Schaden: gebrochener Sockel, an den Bruchstellen mit verbleiten Eisenklammern gesichert bzw. mit hydraulischem Kalk verschmiert



Der nebenstehend gezeigte Sockel erhielt eine Aufmauerung und wurde allseitig mit sperrendem Zementputz versehen. Die im Sockel vorhandene oder durch Kondensation entstehende Feuchtigkeit kann nicht mehr durch die Sockelfugen verdunsten und sucht sich ihren Weg zum „saugfähigen“ teilweise ebenfalls eingemauerten Ständerfuß. Seine Zerstörung hat bereits begonnen.

Ein weiteres erhebliches Problem stellt vor allem für Sandsteinsockel der sogenannte „sauren Regen“ dar. Da er auch an anderen Steinteilen des Hauses Schäden verursachen kann, wird im Kapitel B.2.1 darauf näher eingegangen.

Abb. B-19 Sockelaufmauerung

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/NEUBAU: Bei Arbeiten am Steinsockel bestehen zwei Handlungsfelder: Das Beheben von bautechnischen Schäden und die Abwendung der erheblichen bauphysikalischen Probleme in diesem Bereich. Auf letztere wird in nachfolgendem Abschnitt eingegangen. Geringfügige Verformungen oder Lageänderungen der Sockel verursachen noch keine Standsicherheitsprobleme. Die Umgebendekonstruktionen einschließlich der darüber aufgehenden Fachwerk- oder Blockwände reagieren im Gegensatz zum Massivteil mit flexibler Anpassung. Eine erste einfache Reparatur bei einem Sockelbruch besteht in der Lagesicherung der Bruchstelle mit verbleiten Krampen (Eisenklammern). Die grundsätzliche Behebung ist nur durch die frostfreie Erneuerung des Unterbaus möglich. Für die Baufreiheit muss das auflastende Umgebende geringfügig angehoben werden. Ist der Unterbau abschnittsweise instandgesetzt, können die Sockelsteine darauf wieder passgenau verlegt werden.



Hier ist wieder der Fachmann gefragt, der alle notwendigen Sicherungsmaßnahmen beherrscht und bei der Umsetzung beachtet. Auch das Ausmaß und die Auswirkung einer Steinersetzungen kann nur er einschätzen und ggfls. reparieren.

Geringfügige oberflächige Steinersetzungen, die keine statischen Auswirkungen auf darüber liegende Bauteile haben, kann man jedoch hinnehmen. Sockelaufmauerungen und absperrende Verputze sollten entfernt sowie eingemauerte Ständerfüße wieder freigelegt werden. Das weitere Vorgehen ist vom vorgefundenen Schadensbild abhängig. Auch hierbei kann Fachhilfe nötig werden.

Für eine Putzreparatur oder einen Neuperputz von Sockeln wird Trasskalk empfohlen. Er ist elastisch, diffusionsoffen und geeignet für Bereiche, die erhöhter Feuchte und Frost ausgesetzt sind. Für ein gutes Abbinden (Karbonisieren) darf er nicht zu schnell trocknen. (Eigenschaften und Verarbeitung von Kalkputzen werden im Kapitel C.3.1.1 beschrieben).

Nicht unwichtig ist die Gestaltung des Geländes vor dem Sockel, das wenn möglich eine leichte Neigung vom Haus weg erhalten sollte. Geeignete spritzwasserdämpfende Maßnahmen sind bis an den Sockel geführte Rasen- oder Kiessandflächen bzw. Naturstein-Kleinpflasterflächen mit bewegter Oberfläche. Grober Rollkies ist am Umgebendehaus ungewöhnlich und Geschmackssache.



Zwei Instandsetzungsbeispiele für ganz unterschiedliche Umgebende- und Stubensockel:

Abb. B-20 Feldsteinsockel, nicht verfugt, oberseitiger Trasskalkverstrich (Sebnitz)

Abb. B-21 Granitsockel gereinigt, Fuge zur Blockstube verbleit (Steinigtwolmsdorf)

BAUPHYSIK/ WÄRMESCHUTZ: Die Steinsockel der Blockstuben besitzen materialbedingt eine sehr hohe Wärmeleitfähigkeit und stellen im Winter offensive Wärmebrücken⁴⁰ dar. Raumseitig fällt eine erhebliche Tauwassermenge an, die in allen angrenzenden hölzernen Bauteilen zu Feuchteschäden und folgendem Holzschädlingsbefall führen kann. Betroffen sind vor allem das unterste Blockholz, aber auch die Ränder der Raumdielung einschließlich Sockelleiste. Da eine Außendämmung am steinsichtigen Sockel nicht in Frage kommt, kann dem Problem nur mit einer innenseitigen Dämmung des Sockels, vorzugsweise aus feuchteresistentem Schaumglas, begegnet werden. Auch eine Temperierung dieses Bereiches durch eine Heizleiste schafft Abhilfe, führt jedoch bei einem nichtgedämmten Sockel zu einer zusätzlichen Wärmeableitung. In der Praxis hat sich eine Kombination beider Maßnahmen etabliert.

Holzschützende Maßnahmen für die an den Sockel angrenzenden Holzbauteile bieten sich an, wenn feuchtegeschädigte Blockhölzer teilweise oder ganz ausgewechselt werden müssen. Dann ist das Einlegen einer trennenden Sperrschicht zwischen Steinsockel und unterster Bohlenlage oder der Einbau einer hochbelastbaren wasserdichten Dämmplatte möglich, wobei letztgenannte außenseitig eine Holzblende erfordert (siehe Kapitel B.2.2.2 Blockstube). Umgebendeständern kann ein Eichenklotz mit liegender Faser als sogenanntes „Opferholz“ untergeschoben werden.



Abb. B-22 gereinigter Sandsteinsockel in selten gesehener Form: Der Sockel ist im Bereich der Joche zwar stubenbündig, dann aber nach außen geneigt; Schutz der Ständerfüße gegen aufsteigende Feuchte mit Eichenbrettstücken („Opferholz“, ca. 25 Jahre haltbar), (Großschönau)

B.1.4 Drainagen

BAUKUNDE: Drainagen waren bauzeitlich nicht üblich. Vielmehr wurde durch das Anstampfen einer dicken Lehmschicht an das Gründungsmauerwerk der Eintritt von Stauwasser aufgehalten. Eine natürliche Drainage bewirkten die Wurzeln des Hausbaumes, die das Sickerwasser in der Hausumgebung aufnahmen. Ihr für die Gründung unschädliches Dasein wurde bereits erwähnt.

NEUBAU (NACHTRÄGLICHER EINBAU):



Wenn Staunässe anliegt oder Hangwasser mehrfach im Jahr eine Hausseite belastet wird in der Regel der Einbau einer Drainage geprüft. Für deren fachgerechte Ausführung gelten Regeln, die wieder nur ein Fachbetrieb beherrscht, zumal während des Einbaus und auch danach Gefahren für die Standsicherheit des Gebäudes ausgeschlossen werden müssen.

Der Einbau einer Drainage ist in der Regel mit einer Vertikalspernung der Fundamente verbunden. Die Ausführung dieser Sperre ist aufgrund des unregelmäßigen Untergrundes aufwändig. Die vertikale Sperrschicht kann das Eindringen von Feuchtigkeit über die Fundamentsohle nicht verhindern. Hier schafft nur das gleichzeitige und schwierige Herstellen einer horizontalen Bauwerksabdichtung am Wandfuß des aufgehenden Mauerwerks Abhilfe. Der nachträgliche Einbau einer Drainage ist gründlich abzuwägen, ihre Notwendigkeit fallweise einzuschätzen. Eine neue Drainage lockert den Boden in der unmittelbaren Hausumgebung auf. Die Hausstatik kann gefährdet werden, auch im unterkellerten Bereich (Gewölbeschub Kellertonne!). Aufgrund der geringen Tiefe der Fundamentsohle erreicht die Drainage oft nicht eine wirklich wirksame Tiefe. Den Auswirkungen eines Grundwasseranstiegs kann mit der Drainage nicht abgeholfen werden. Sie hilft nur bei großem Oberflächenwasserandrang. Eine erste Maßnahme kann hier der Rückbau der Geländeoberfläche auf die ursprüngliche Höhe sein. Dabei wird angeschwemmtes Erdreich oder später angeschüttetes Material etwa einen Meter breit und vielleicht 20 cm tief um das Haus abgetragen und zum Hang hin oder an einer Straßenkante eine kleine Geländestufe errichtet. Wird eine Vertikalabdichtung nicht korrekt ausgeführt und werden nach einem Drainageeinbau die aufgefüllten Erdmassen nicht ausreichend verdichtet, besteht Gefahr für die Hausgründung durch fehlendes natürliches Widerlager. Ein Grundbruch oder Stützensenkungen können die Folge sein.

⁴⁰ Bereiche der Gebäudehülle, bei denen besonders hohe Wärmeverluste auftreten (Quelle: Autorengruppe. (2011). *Vor-Ort-Beratung, Erläuterung von Fachbegriffen zum Musterberatungsbericht*. (BAFA, Hrsg.) Eschborn), mehr dazu unter Kapitel C.1)