



Prüfung des Estrichs

Gewerkeübliche Prüfung zur Aufnahme von Belägen

Vorwort

Die Normen, Merk-, Hinweisblätter, Herstellerrichtlinien und Regelwerke für Estriche haben mittlerweile einen Umfang erreicht, der für die Planer nur noch mit großem Aufwand überschaubar ist. Diese Unterlagen sind in ständiger Bearbeitung und Veränderung. Ich habe deshalb alle mir für den Planer notwendig erscheinenden Informationen so kompakt wie möglich zusammengefasst. Es werden vereinfacht die Punkte behandelt, die der Planer festlegen muss und für die er die Verantwortung trägt. Punkte, die eindeutig der ausführende Handwerker zu verantworten hat, werden nur soweit erwähnt als es der Planer oder Bauleiter zur Überwachung braucht.

Vordergründig ist die Prüfung von Vorleistungen die Sache des Auftragnehmers. An dieser Stelle gibt es jedoch häufig Auseinandersetzungen in die Planer und Bauleiter hineingezogen werden. Deshalb werden die wesentlichen Punkte hier zusammengefasst.

Estrichoberflächen

Abgeriebene Oberfläche

Estrichoberflächen sollen rau, griffig und frei von Bindemittelanreicherungen sein. Nach ATV DIN 18353 Estricharbeiten 3.2.6 sind Estriche abzureiben. Dies ist die optimale Ausführung zur Aufnahme von Belägen. Es geht aber nur bei konventionell also mit plastischem Mörtel eingebaute Estriche.

Wenn die Oberfläche nicht abgerieben werden soll ist das eigentlich als Abweichung von der ATV Punkt 3.2.6 zu vereinbaren (das steht dort wörtlich so). Auch im Kommentar zur VOB/C Fliesen und Plattenarbeiten, Estricharbeiten und im Kommentar zur DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten wird das so beschrieben.

Die Fachkreise sind sich seit langer Zeit einig darüber, dass eine geriebene Oberfläche der optimale Untergrund zur Aufnahme von Spachtelmassen und Klebern ist. Trotzdem werden heute aber nahezu alle Estriche geglättet ausgeführt (obwohl das nach ATV DIN 19353 Estricharbeiten 4.2.21 eine besonders zu beauftragende und zu vergütende Leistung ist). Wenn man Estrichleger fragt warum das so gehandhabt wird bekommt man darauf keine eindeutige Antwort. Man befürchtet wohl Beanstandungen des nachfolgenden Gewerks z.B. durch Mehrverbrauch an Spachtelmasse oder man will einfach nicht von der geübten (und im Prinzip bewährten) Praxis abweichen.

Geglättete Oberfläche

Eine geglättete Oberfläche sollte (eigentlich) die Ausnahme sein, da die Festigkeit der Oberfläche durch Anreicherung von Feinteilen nachteilig beeinflusst wird. Trotzdem wird dies meistens so ausgeführt. Man unterscheidet reiben und glätten von Hand und maschinelles Reiben und Glätten oder maschinelles Reiben mit anschließender Handglättung. Das wird von den einzelnen Estrichfirmen sehr unterschiedlich gehandhabt. Es gibt auch regional sehr große Unterschiede.

Bei der Handglättung entstehen typische Kellenschläge, die schon in der DIN 18202 Maßtoleranzen berücksichtigt werden. Vergleicht man Tabelle 3, Zeile 3 und 4 so erkennt man, dass in Zeile 3 die kurzweiligen Kellenschläge berücksichtigt sind während diese in Zeile 4 durch Spachtelung ausgeglichen sind.

Bei maschinellem Reiben entstehen diese kurzweiligen Unebenheiten (in der Regel) nicht. Man darf daraus aber nicht folgern, dass bei maschineller Glättung auf eine Spachtelung verzichtet werden kann.

Die Oberflächenfestigkeit wird durch maschinelles Reiben deutlich verbessert.

Selbstverlaufende Oberfläche

Fließfähige Estriche können nicht gerieben oder geglättet werden. Der Mörtel wird durch Bewegungen mit Schwabbelstangen oder Besen zum Verlaufen angeregt. Dabei bildet sich die Oberfläche von selbst.

Die Oberfläche ist in der Regel sehr glatt, eben, hart und dicht. Aus diesem Grund muss der Estrichleger die Oberfläche **innerhalb von zwei Wochen** nach der Verlegung **anschleifen**. Damit soll bewirkt werden, dass die Trocknung beschleunigt wird und die Haftung von Grundierungen bzw. Klebstoffen verbessert wird. Das Anschleifen erfolgt mit Einscheibenmaschinen, die mit grobem Schleifpapier (Körnung 16 - 30) oder entsprechenden Widiawerkzeugen bestückt sind.

In der Praxis wird das Anschleifen oft etwas als symbolisches Ritual ausgeführt. Die Estrichoberflächen sind oft schon so hart, dass man kaum einen Angriff durch das Schleifwerkzeug erkennen kann. Andererseits gibt es Estrichleger, die mit Diamantwerkzeugen sehr gründlich anschleifen. Dies führt in der Praxis aber dazu, dass der Bodenbelagsleger einen sehr gründlichen Reinigungsschliff durchführen muss da die fest anhaftenden Staubreste durchaus noch reaktionsfähig sind und zu einer pseudofesten Schicht „verbacken“ können.

Absonderungen, Ausblühungen, Sedimentationen, Schichten- oder Schalenbildung (harte Oberfläche auf weichem Untergrund) sind Fehler und müssen vom Estrichleger beseitigt werden.

Prüfung des Estrichs

Prüfpflichten

Zu prüfen ist alles was Einfluss auf den Erfolg des Werkes hat. Hat der Ausführende Bedenken muss er dies dem Bauherrn schriftlich anzeigen (§ 4 Nr. 3 VOB/B). Man muss immer wieder darauf hinweisen, dass die Prüfung der Vorleistung und der Ausführungsbedingungen (Klima, Terminabfolge), Anordnungen der Bauleitung usw. eine vertragliche Hauptpflicht ist und nicht aus falsch

verständener Rücksichtnahme z.B. auf den Planer, Bauleiter oder auch auf einen unter Termindruck stehenden Bauherrn nur halbherzig durchgeführt werden darf. Die Erfahrung zeigt, dass an dieser Stelle viele, vermutlich die meisten, Schäden ihren Ursprung haben. Anders ausgedrückt der Bauherr muss sich darauf verlassen können, dass der Ausführende sein spezielles Fachwissen in vollem Umfang einsetzt um ihn vor Schaden zu bewahren.

Die zu Mindestanforderung an Kenntnissen oder das „Kennenmüssen“ sind in den Berufsbildern der Meisterprüfungsverordnung (MstrV) festgelegt. Man kann keine Prüfung der Baukonstruktion und der Bauphysik erwarten. Die Anordnung und Dimensionierung von Sperr- und Dämmschichten ist Sache des Planers. Nur er kann die Gesamtzusammenhänge übersehen. Der Planer muss hier insbesondere darauf achten, dass Feuchtigkeit aus dem Untergrund, durch Tauwasser, Restfeuchte in der Rohdecke usw. den Estrich, Kleber und Bodenbelag nicht schädigen.

Vorsicht! Durch die Änderung der Handwerksordnung ist die Ausführung der hier beschriebenen Leistungen jedem erlaubt. Dadurch könnte auf den Planer und Bauleiter ein größeres Maß an Verantwortung zukommen, da er nicht unterstellen kann, dass ein Handwerker auch über alle Kenntnisse des Berufsbildes verfügt.

Werden Handwerker beratend/planend tätig, auch wenn sie das nicht vergütet bekommen, muss sich der Bauherr bzw. der Planer, unter Berücksichtigung eigener üblicher Kenntnisse, darauf verlassen können. Eine beweisfähige Dokumentation ist zu empfehlen, besonders wenn der Auftraggeber z.B. einem Alternativvorschlag folgt.

Gewerkeübliche Prüfungen

Die Prüfung erfolgt nach Augenschein und mit gewerkeüblichen Methoden und Geräten.



Gewerkeübliche Prüfgeräte: 1. Richtscheit oder lange Wasserwaage, 2. RI-RI Gerät mit Ritzschablone, 3. Reißnadel, 4. Maurerhammer, Fäustel und Flachmeißel 30mm zur Hammerschlagprüfung, 5. elektrisches Feuchtigkeitsmessgerät, 6. CM-Gerät mit Zubehör, 7. Wasser

Vom Auftragnehmer des Bodenbelags können folgende Prüfungen erwartet werden

Verunreinigungen

Die Prüfung erfolgt durch Augenschein und Anfassen. Mehr kann nicht erwartet werden. Kritisch sind Verunreinigungen, die nicht oder nicht deutlich wahrnehmbar sind (z.B. Tapetenkleister, Curingmittel oder ähnliches). Der Bauleiter sollte auf Verschmutzungen achten und diese auch mitteilen.

Risse

Die Prüfung erfolgt nach Augenschein. Es ist dann Sache des Estrichlegers die Risse zu verschließen. Fachgerecht sanierte Risse gelten als nicht vorhanden. Der Estrichleger, aber auch der Bauleiter, sollte dabei prüfen ob nicht Umstände vorliegen, die zu einer erneuten Rissbildung führen können (fehlende Fugen, Randeinspannungen usw.).

Maßtoleranzen

Prüfung durch Augenschein und im Zweifelsfall durch stichprobenartige Prüfung mit Richtscheit und Messkeil nach DIN 18202. Dabei sollte besonders auf Passungsbereiche (z.B. Türen, besonders Rauch- Brandschutztüren, Randanschlüsse an Fliesenbeläge) geachtet werden. Hier sind in der Regel auch dann besondere (zu vergütende) Maßnahmen erforderlich wenn die Anforderungen der Toleranznorm erfüllt sind.

Geringfügige Abweichungen von der Norm sollten geduldet werden wenn die Funktion und die Optik nicht beeinträchtigt wird. Das geht auch aus DIN 18202 Punkt 6 Prüfung hervor. Danach sollen Toleranzen nur geprüft werden wenn es erforderlich ist.

Prüfung der Festigkeit

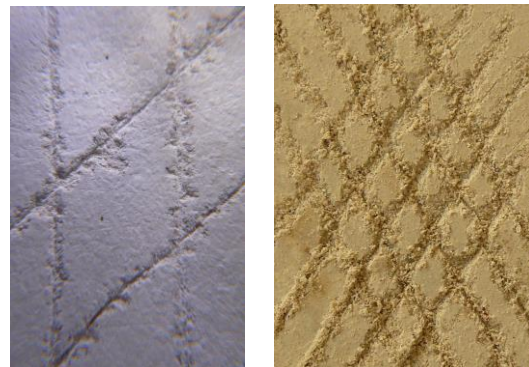
Alle Festigkeitsprüfungen sind erst nach dem Erreichen der Belegreife aussagefähig.

Man hat die Prüfverfahren mittlerweile etwas standardisiert um sie reproduzierbarer zu machen. Die Prüfung erfordert jedoch vor allem Erfahrung des Prüfenden.

Ritzprüfung

Die Ritzprüfung sollte mit einem RI-RI Gerät durchgeführt werden um individuelle Einflüsse zu minimieren. Dabei übt eine gehärtete Stahlnadel mit einem Federmechanismus mit einen definierten Druck auf die Estrichoberfläche aus. Es wird mit einer Stahlschablone ein rautenförmiges Ritzbild erzeugt. Bewertet wird nach der Tiefe der Kratzer und Ausbrüchen an Kreuzungspunkten.

Das Ri-Ri Gerät verfügt über drei Einstellungen:
 Grundstellung – für Wohnbaubereiche
 Mittlere Stellung – Stärker beanspruchte Bereiche z.B. Büros, Schulen
 Ganz gespannte Feder – Sehr stark beanspruchte Bereiche z.B. Beschichtungen im Industriebodenbereich



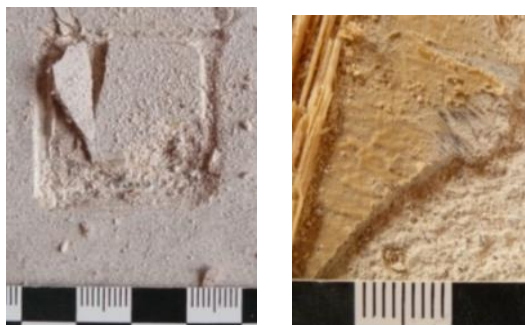
Ritzprüfung – links gutes Ergebnis, rechts schlechtes Ergebnis

Hammerschlagprüfung

Die meisten Kommentare erwähnen die Hammerschlagprüfung als besondere Prüfung, die nur im Zweifelsfall anzuwenden ist. Da die Prüfung ganz einfach und schnell durchzuführen ist und man nur damit eine „Schalenbildung“ erkennt, ist sie eigentlich immer notwendig. Man verwendet einen Maurerhammer.

Der Kommentar zu DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten beschreibt eine besser reproduzierbarere Prüfmethode.

Dazu wird mit einem 30 mm breiten Meißel durch drei senkrechte Schläge ein U (bzw. drei Seiten eines Quadrats) markiert der vierte Schlag erfolgt im Winkel von ca. 50°. Dabei sollen keine nennenswerten Abplatzungen vorhanden sein. Anders gesagt ein Sachkundiger kann die Oberfläche damit auf eine „Schalenbildung“ untersuchen.



Hammerschlagprüfung – Links: Durchführung
Rechts: Schadensfall. Unter einer harten Oberfläche zeigt sich eine weiche Schicht, die hier zum Ablösen eines Holzbodens führte

Prüfung der Oberflächenzugfestigkeit und Oberflächenhaftzugfestigkeit

– Nur in Zweifelsfällen – Keine Regelprüfung -

Wie man aus der vorstehenden Darstellung der gewerkeüblichen Festigkeitsprüfungen erkennt, hängt das Ergebnis stark von der Erfahrung des Prüfenden ab und kann im Zweifelsfall auch subjektiv gefärbt sein. In Zweifelsfällen (oder wenn es Streit gibt) ist eine Prüfmethode gewünscht, die als Ergebnis einen Zahlenwert liefert. Diesem Bedürfnis kommt die Prüfung der Oberflächenzugfestigkeit und Oberflächenhaftzugfestigkeit nach. Doch Vorsicht, auch hierbei sind Fehlbeurteilungen möglich, wenn der Prüfer nicht erfahren ist. Man beachte das BEB-Hinweisblatt „Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden“. **Die Prüfung der Oberflächenzugfestigkeit allein ist zur Beurteilung einer Oberfläche nicht ausreichend. Den Prüfergebnissen müssen deshalb weitere Beschreibungen entsprechend dem Hinweisblatt beigefügt werden.**

Bei der Prüfung werden Prüfstempel aus Stahl mit einem definierten Klebstoff (der die Oberfläche nicht verfestigt) aufgeklebt und mit einer Prüfmaschine mit geregelter Druckaufbau abgerissen.

Die Einflüsse auf das Prüfergebnis sind sehr vielfältig. Es sollten deshalb nur erfahrene Sachverständige eingesetzt werden, die nicht nur das Manometer der Prüfmaschine ablesen sondern die gesamten Umstände bewerten können. Auch die Zweckhaftigkeit eventueller Grenzwerte sollte man im Einzelfall hinterfragen.

Ganz kritisch (eigentlich unmöglich) ist die Prüfung rauer Oberflächen, z.B. nach dem Fräsen. Die hierbei entstehenden Spannungsspitzen lassen die Festigkeit geringer erscheinen. Derartige Oberflächen müssen plan geschliffen werden. Aber dann ist die Oberfläche, die man eigentlich prüfen will, nicht mehr da.

Oberflächenzugfestigkeit beschreibt die Zugfestigkeit der Estrichoberfläche gegen einen direkt darauf aufgeklebten Prüfstempel.

Die Oberflächenhaftzugfestigkeit beschreibt die Haftung eines Verbundsystems (z.B. Verbundestrich auf Beton oder Belag auf Estrich). Dabei werden die Prüfstempel auf die Oberfläche geklebt und der Bodenaufbau um den quadratischen Prüfstempel eingeschnitten.

Welche Oberflächenzugfestigkeiten sind zu erwarten?
Nach BEB-Hinweisblatt

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| CT-C25-F4 und CA-C25-F4 | ca. 0,7 N/mm ² |
| CT-C35-F5 und CA-C35-F6 | ca. 0,9 N/mm ² |
| CT-C45-F8 und CA-C45-F7 | ca. 1,2 N/mm ² |

Wie man sieht ist eine Oberflächenzugfestigkeit von 1,5 N/mm², wie sie für Beschichtungen gefordert wird, nicht ohne zusätzliche Maßnahmen zu erfüllen. Diese sind zu vereinbaren.

Den Messergebnissen muss unbedingt eine Beschreibung des Bruchbildes, Der Bruchtiefe usw, hinzuzufügen. Eine Fotodokumentation ist hilfreich.

Mit Ausnahme von Kunstharzestrichen/-beschichtungen, bei denen 1,0 N/mm nicht befahrbar und 1,5 N/mm² befahrbar erforderlich sind (DIN 18560 T. 3 Punkt 5.2.1), gibt es keine normativen Vorgaben. Wird ein Belag bzw. Beschichtungssystem vorgesehen, für das bestimmte Anforderungen notwendig sind (oder verlangt werden z.B. zementäre Verlaufbeschichtungen) ist das zu vereinbaren.

Anhaltswerte für ausreichende Oberflächenzugfestigkeiten - nach BEB Hinweisblatt Bei keramischen- und Natursteinbelägen

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| -ohne Fahrbeanspruchung | 0,5 N/mm ² |
| -mit Fahrbeanspruchung | 1,0 N/mm ² |
| Bei textilen Belägen | 0,5 N/mm ² |
| -im Büro | 1,0 N/mm ² |
| Bei elastischen Belägen | |
| -ohne Fahrbeanspruchung | 0,8 N/mm ² |
| -mit Fahrbeanspruchung | 1,0 N/mm ² |
| Bei Parkett | 1,0 N/mm ² |
| Holzpfaster | 1,2 N/mm ² |

Prüfung der Saugfähigkeit (Wassertropfenprobe)

Kleber/Spachtelmassen verlangen eine gewisse Saugfähigkeit der Estrichoberfläche, die andererseits auch nicht zu stark sein sollte. Die Prüfung erfolgt durch die Beobachtung aufgetropften Wassers. Eventuell sind damit auch haftungsfeindliche Substanzen (z.B. Tapetenkleister usw.) zu erkennen.

Feuchtigkeitsprüfung – Prüfung der Belegreife

Bezüglich der Trocknung wird auf ESTRICH KURZ UND BÜNDIG- Schwimmende Estriche Heizestriche verwiesen, hier soll es nur um die Prüfung gehen.

Der Estrichleger sollte dem Bauleiter Stellen mit größerer Dicke melden. Für den Bauleiter ist es sinnvoll danach zu fragen und das zu protokollieren.

Einzig verbindliche Messung ist die CM-Messung.

Darüber besteht mittlerweile zwischen allen beteiligten Verbänden Konsens. Bei der jetzt neu erschienen DIN 18560 Teil 3 wird dies erstmals auch normativ eingeführt die andern Teile folgen im Zuge der Überarbeitung. Reproduzierbar ist die Messung nur wenn sie genau nach der Arbeitsanweisung der Norm durchgeführt wird. Die Gebrauchsanweisungen der Geräte sind hier teilweise nicht auf dem aktuellen Stand.

Die Probenentnahme muss gleichmäßig über die ganze Estrichdicke erfolgen.

Die Festlegung der CM-Messung erfolgte so deutlich, da eindeutig ist, dass elektrische Messmethoden, vor allem bei dickeren Estrichen, nicht die volle Estrichdicke erfassen und auch andere Störungen nicht auszuschließen sind.

Um bei **Heizestrichen** keine Leitungen zu beschädigen ist es erforderlich, dass der Estrichleger **Messstellen** (nicht zu wenig) markiert. Im Abstand von 10 cm von der Messstelle darf sich kein Rohr befinden. Wurde dies versäumt darf auf die CM-Messung nicht verzichtet werden. Es ist zu klären wer das Risiko trägt. Dann muss von Hand vorsichtig mit einem Flachmeißel (mit drehenden Bewegungen) die Probe entnommen werden. Besser setzt

man ein Radarortungsgerät ein mit dem man auch Kunststoffleitungen orten kann (z.B. BOSCH D-tect 150 SV).

Estrichbrocken, die nach unten ausbrechen und sich in der Dämmschicht verkeilen müssen entfernt werden.

Als recht zeitaufwändige und zerstörende Prüfung ist die CM-Prüfung nicht geeignet den **Trocknungsverlauf** des Estrichs zu überwachen. Der Belagsleger schuldet auch nur eine CM-Messung. Weitere sind zu vergüten. Zur Überwachung sind **elektrische Messgeräte** notwendig. Meist wird die sog. kapazitive Messung verwendet. Man bedient sich dabei der polaren Eigenschaft der Wassermoleküle (Dielektrizitätskonstante bzw. des kapazitiven elektrischen Feldes). Das ist eine materialspezifische Eigenschaft. Das zu prüfende Material muss im Gerät hinterlegt sein oder es müssen entsprechende Tabellen zur Verfügung stehen. Gemessen wird die Veränderung der Kapazität eines Kondensators bei der Berührung der Baustoffoberfläche woraus man materialspezifisch die Feuchte ableitet.

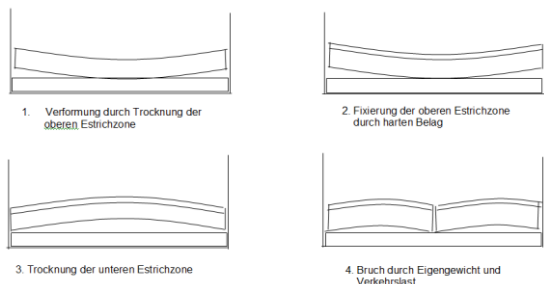
Mit elektrischen Messgeräten kann man sehr viele Messungen in kurzer Zeit machen. Die CM-Messung macht man dann an der feuchtesten Stelle und an der durch Befragen ermittelten dicksten Stelle. Kritisch sind auch Abdeckungen des Estrichs durch Materiallagerung.

Folgen der Belegung eines nicht ausreichend trockenen (belegreifen) Estrichs

Bei Zementestrichen kommt es neben einer möglichen Schädigung des Klebers und Belags zu Verformungen. Die Verformungen können zum Brechen des Estrichs unter Eigengewicht und Verkehrslast führen.



Absenkung einer Raumecke durch Verformung des Zementestrichs



Verlauf der Estrichverformung bei zu früher Belegung mit einem starren Belag. Im Extremfall kommt es zum Bruch in Raummitte



Riss in Raummitte mit V-förmiger Absenkung des Estrichs

Bei **Calciumsulfatestrichen** kommt es zu einer Feuchtigkeitsanreicherung direkt unter dem dampfdichten Belag. Dadurch wird die oberste Estrichschicht gelöst, wodurch sich die Beläge mit der obersten Estrichschicht ablösen.



PVC (LVT Designbelag) auf nicht belegreifem Calciumsulfatestrich. Typisch ist die Blasenbildung und die am Belag bzw. der Spachtelmasse anhaftende „Estrichoberfläche“



Fliesenablösung auf nicht belegreifem Calciumsulfatestrich. Sowohl auf der Fliesenunterseite (links) als auch auf der Estrichoberfläche (rechts) findet sich ein puderiger Belag

Bestätigungsprüfung nach DIN 18560

Besteht der begründete Verdacht (und nur dann) kann eine Bestätigungsprüfung der Biegezugfestigkeit nach DIN 18560 Teil 2, Punkt 6.3.1 vorgenommen werden. Dazu müssen aus dem Estrich Prüfkörper entnommen werden. Platten: Länge 8 mal Dicke, Breite 300 mm. Prüfstreifen: Länge 6 mal Dicke, Breite 60 mm. Es sollen mindestens zwei Platten trocken ausgesägt werden. Aus jeder Platte werden mindestens drei Prüfstreifen geschnitten.

Die Probenentnahme ist bei Heizestrichen mit der Zerstörung von Heizleitungen verbunden! Es ist kaum möglich Prüfstreifen zwischen den Heizleitungen zu entnehmen. Ist die Estrichdicke größer als erforderlich und die geforderte Biegezugfestigkeit nicht erreicht, kann die Gebrauchstauglichkeit über die Bruchkraft eingeschätzt werden.

Mehr Information

Bundesverband Estrich und Belag www.beb-online.de
Hinweisblätter des BEB gegen Berechnung
Kostenlose, sehr interessante und tiefgehende Artikel findet man bei www.jbf-troisdorf.de

Liebe Planerin, lieber Planer,
ich hoffe, dass ich Ihnen mit diesen komprimierten Hinweisen ein brauchbares Hilfsmittel für Ihre Arbeit geben konnte. Für Anregungen und Kritik bin ich dankbar. Sie können mich immer anrufen. Die Hinweise sind nach bestem Wissen zusammengestellt. Eine Haftung übernehme ich nicht.

Ihr Walter Böhl

August 2011 - ©Walter Böhl
Überarbeitet 2015