

Schiefer und andere spaltrauen Bodenbeläge

Martin Hess, dipl. Geologe SIA, Muttenz

1 Einleitung

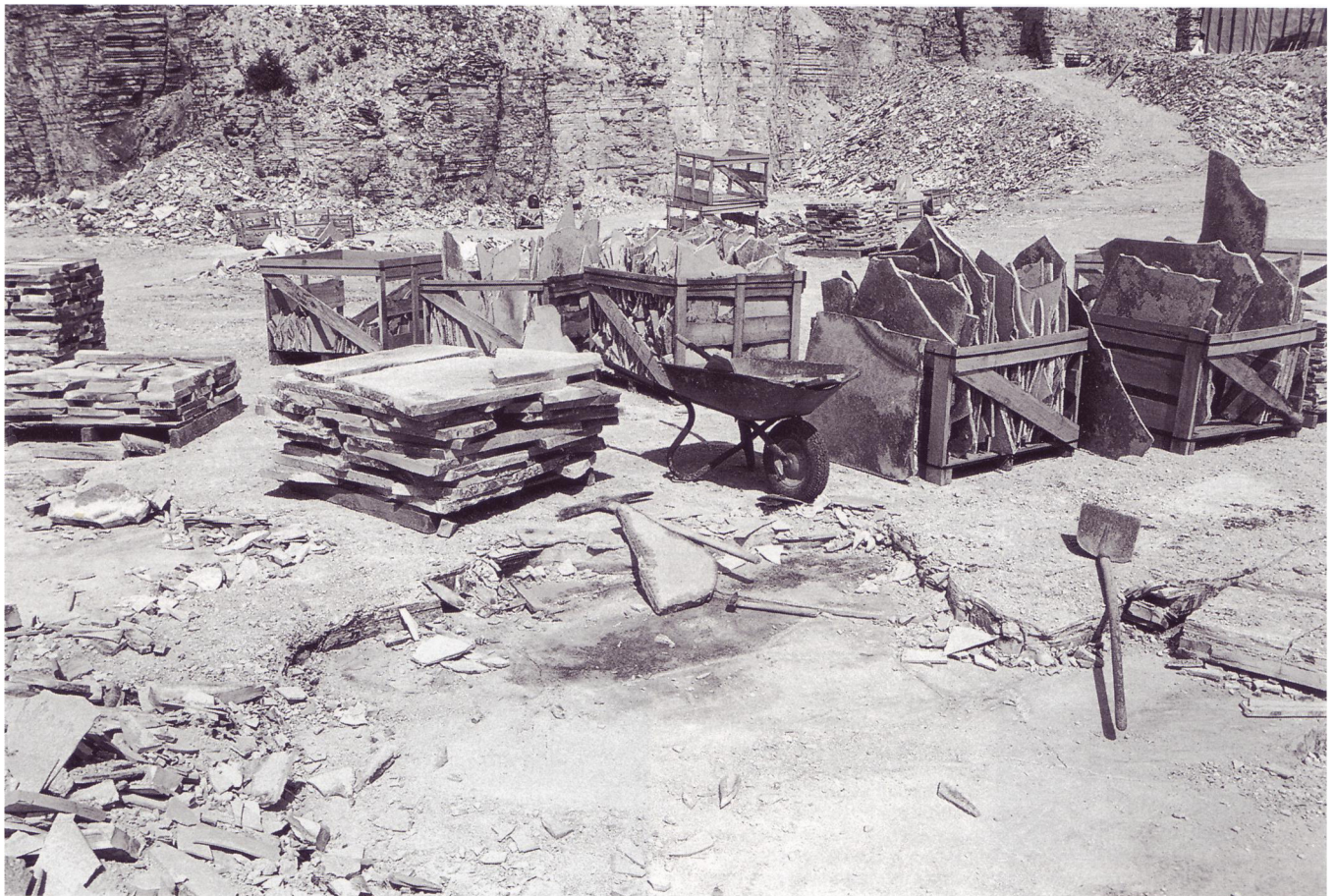
Bodenbeläge mit spaltrauen Oberflächen erfreuen sich dank ihrer natürlichen Ausstrahlung steigender Beliebtheit. Besonders gefragt sind diese Beläge auch wegen der oft zurückhaltenden Farbtöne. Beläge mit spaltrauen Oberflächen fügen sich bestens in die traditionelle wie auch in die moderne Architektur ein und werden von vielen Architekten als Gestaltungsmittel eingesetzt. Wie jedes Naturprodukt haben auch die spaltrauen Beläge gewisse Eigenheiten, die es bei der Planung und Verarbeitung zu berücksichtigen gilt.

Ardoises et autres revêtements de sol bruts de clivage

Martin Hess, géologue diplômé SIA, Muttenz

1 Introduction

Les revêtements de sol à surfaces brutes de clivage jouissent d'une popularité de plus en plus grande grâce à leur rayonnement naturel. Ces revêtements sont également très demandés en raison de leurs nuances souvent discrètes. Des revêtements à surfaces brutes de clivage s'intègrent parfaitement à une architecture traditionnelle ou moderne, ce qui explique que de nombreux architectes les utilisent comme éléments configuratifs. Comme tout produit naturel, ces revêtements présentent aussi certaines caractéristiques dont il convient de tenir compte au stade de la planification et de la mise en œuvre.



Abbauen von Schiefer mit Handwerkzeugen – grössere Platten sind selten und nur mit grösstem Geschick zu gewinnen – wie beim Plattenkalk aus Solnhofen.

Exploitation d'ardoises avec un outillage manuel – les dalles de grand format sont rares et exigent une extrême dextérité, comme pour la pierre lithographique de Solnhof.

2 Spaltraue Materialien, Entstehung

Als spaltraue Materialien gelten grundsätzlich Natursteine, die eine ausgeprägte natürliche Spaltbarkeit aufweisen und deren Oberfläche nach der Gewinnung nicht weiter bearbeitet wird. Bei den meisten Materialien handelt es sich um Schiefer, es weisen aber auch Plattenkalk, feinschichtige, spaltbare Sandsteine sowie feinkörnige Quarzite ähnliche Eigenschaften auf. Der Begriff Schiefer bezeichnet nicht eine bestimmte Gesteinszusammensetzung, wie etwa Kalkstein oder Granit, sondern feinschichtig aufgebaute Gesteine, die sich entlang ihrer sogenannten Schieferung oder Schichtung aufspalten lassen.

Die Spaltbarkeit der Gesteine ist abhängig von ihrer Entstehungsgeschichte. Je nach Gestein wurde sie bereits durch die Ablagerung, und/oder durch eine darauffolgende Umwandlung (Metamorphose) angelegt. Bei der Metamorphose wurden die Ablagerungsgesteine durch Druck und Wärme – meist im Rahmen einer Gebirgsbildung – zum heutigen Gestein. Dabei entstanden je nach Ausgangszusammensetzung sowie Druck- und Temperaturniveau unterschiedliche Schiefergesteine. Die Metamorphose ist mit dem Brennen von Ton

2 Materialien bruts de clivage, extraction

Les matériaux bruts de clivage sont en principe des pierres naturelles qui présentent une aptitude originelle prononcée au clivage et dont la surface n'est plus travaillée après leur extraction. En ce qui concerne la plupart des matériaux pierreux, il s'agit généralement d'ardoise, mais des calcaires stratifiés, des grès clivables finement stratifiés et des quartzites à granulométrie fine présentent également des caractéristiques similaires. Le terme d'ardoise ne désigne donc pas une certaine composition rocheuse, comme le calcaire ou le granit, mais des roches finement stratifiées qui peuvent se cliver dans l'axe de leur foliation ou de leur stratification.

L'aptitude au clivage des roches dépend de leur genèse. Selon le type de roche, celle-ci s'est déjà constituée par sédimentation et/ou métamorphose subséquente. Au cours de leur métamorphose, les roches sédimentaires sont devenues ce qu'elles sont aujourd'hui sous l'action de la pression et de la chaleur – généralement dans le cadre d'une orogénèse. En fonction de la composition rocheuse initiale, du niveau de pression et du niveau de température, on obtient différentes variétés de schistes argileux. La métamorphose est

zu keramischen Erzeugnissen vergleichbar: bei niedriger Temperatur entsteht weniger fest gebrannter Ton und bei höherer Temperatur entsteht dichter, widerstandsfähiger Klinker (bzw. Steinzeug). Praktisch ausschliesslich auf die Ablagerung ist die Spaltbarkeit bei Plattenkalken zurückzuführen. Tonschiefer haben lediglich eine geringe Umwandlung durchgemacht, während Glimmerschiefer und quarzische Schiefer sowie auch Quarzite unter hohem Druck und hoher Temperatur entstanden und vollständig neu kristallisiert wurden.

Durch den Druck kam es während der Gesteinsumwandlung zu einer Ausrichtung der neu entstehenden Mineralien im Gestein. So entstanden feine Lagen von Mineralien (meist Glimmer), welche sich mit einfachen Mitteln auftrennen lassen. Sind die Abstände zwischen diesen Minerallagen im mm- bis cm-Bereich, so spricht man von Schiefer. Mächtiger spaltende Gesteine (cm- bis dm-Bereich) werden Gneise genannt.

comparable au processus de cuisson de l'argile pour obtenir des produits céramiques; si la température est basse, la terre cuite obtenue est assez peu résistante, et si la température est élevée, on obtient une brique recuite dense et résistante (par exemple grès). L'aptitude au clivage d'un calcaire stratifié est pratiquement imputable exclusivement à la sédimentation. Des schistes argileux ont simplement accompli une métamorphose très modérée, alors que les micaschistes, les schistes quartzeux et les quartzs ont été générés sous haute pression et à haute température pour subir une recristallisation intégrale.

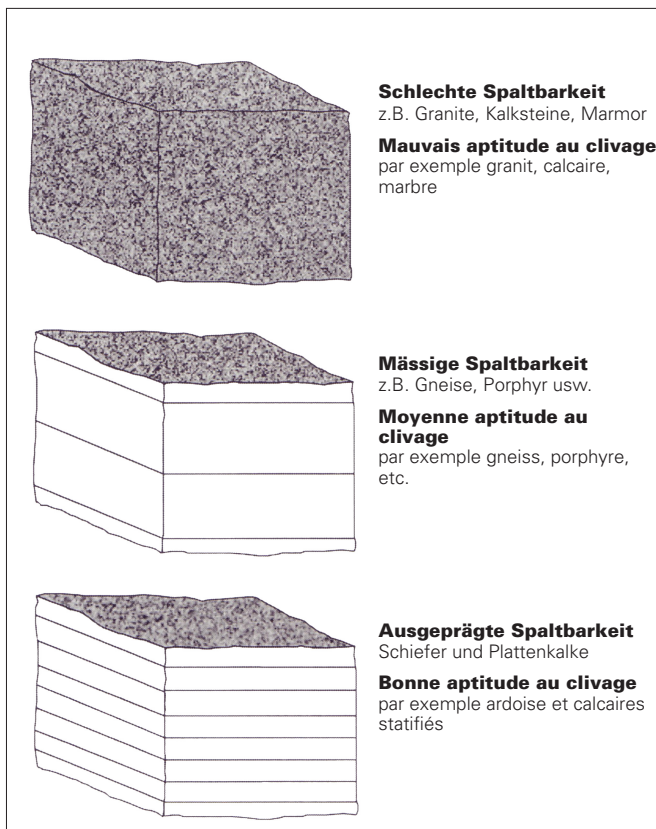
En cours de métamorphose et sous l'action de la pression, les matières minérales nouvellement générées se transforment en roche. Les fines couches de matériaux (mica généralement) peuvent se cliver avec des moyens simples. Si les écartements entre ces couches minérales évoluent dans une plage millimétrique à centimétrique, on parle de schistes ardoisiers, alors que des roches clivables épaisses (plage centimétrique à décimétrique) sont des gneiss.

Anhand der Entstehung lassen sich damit folgende Gesteine unterteilen:

En fonction de leur genèse, on distingue donc les roches suivantes:

Spaltraue Materialien	Typische Vertreter	Allg. Eigenschaften, Anwendungsbereich
Plattenkalke	Solnhofen	hart, innen
Fein geschichtete Sandsteine	Modak	hart, innen und aussen
Kalkschiefer	Dalles de Sembrancher	hart, innen und aussen
Tonige Kalkschiefer	Ardesia d'Italia	weich, innen
Tonschiefer, weich	Peacock, Gomma, Mayur	feinkörnig, dünnstiefrig, weich, innen
Tonschiefer, hart	Jaddisch, Mustang, Brasil grey	hart, innen und aussen
Phyllite	Porto-Schiefer, Otta, Pillarguri	grobkörnig, hart, innen und aussen
Glimmerschiefer	Glitterquarzit, Albino	hart, innen und aussen
Quarzische Schiefer	Alta, Flammet, Opstal	sehr hart, innen und aussen

Matériaux clivés	Exemple typique	Caractéristiques générales, domaine d'application
Calcaires stratifiés	Pierre lithographique	dur, pour l'intérieur
Grès finement stratifiés	Modak	dur, pour l'intérieur et l'extérieur
Schistes calcaires	Dalles de Sembrancher	dur, pour l'intérieur et l'extérieur
Schistes calcaires argileux	Ardesia d'Italia	tendre, pour l'intérieur
Schistes argileux, tendres	Peacock, Gomma, Mayur	granulométrie fine, foliation mince, tendre, pour l'intérieur
Schistes argileux, durs	Jaddisch, Mustang, Brasil grey	dur, pour l'intérieur et l'extérieur



3 Abbau und Gewinnung

Dem maschinellen Einsatz sind bei der Gewinnung von spalttrauen Materialien Grenzen gesetzt, da die spaltbaren Lagen nur vom geschulten Auge und nicht von Maschinen erkannt werden können. Damit muss teilweise bereits der Abbau, zumindest aber die Aufspaltung mit Handwerkzeugen erfolgen. Der Solnhofener Plattenkalk beispielsweise wird in Deutschland auch heute noch ausschliesslich mit Hammer und Eisen abgebaut. Dabei werden Areale im Steinbruch an Steinhauer verpachtet, die sich sukzessive in die Tiefe arbeiten. Andere Schiefer, wie z.B. der Genua-Schiefer, werden mittels Seilsägen in Stollen als Blöcke herausgesägt. Diese werden nachher aufgespalten.

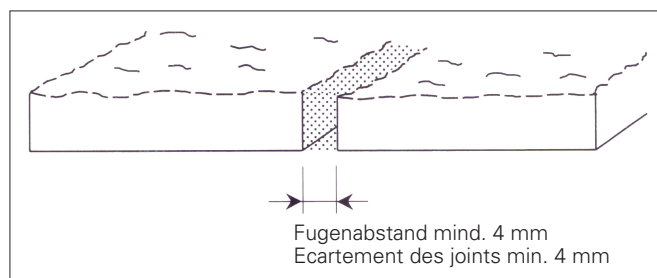
Es erstaunt somit kaum, dass viele spalttraue Materialien aus Ländern mit tiefen Lohnkosten (China, Indien) importiert werden. Daneben können sich aber auch diverse Materialien aus Europa auf dem Markt halten. Die bei uns bekanntesten europäischen Schiefer stammen aus Italien, Portugal, Spanien (schwarze Schiefer) und England (z.B. Burlington-Schiefer). Gemäss einem aktuellen internationalen Verzeichnis sind zur Zeit über 100 verschiedene Schiefer-Sorten im Handel erhältlich, wovon ein Grossteil aus Indien, Brasilien, China, aber auch aus Europa (Portugal, Italien, Norwegen) stammen dürfte. Leider besteht bei den spaltbaren Materialien aus anderen Kontinenten keine einheitliche Namensgebung. So hat oft dasselbe Ausgangsmaterial bei verschiedenen Lieferanten verschiedene Namen. Um Missverständnissen vorzubeugen, empfiehlt es sich, immer vor einer Bestellung anhand von Musterplatten zu überprüfen, ob es sich wirklich um das gewünschte Material handelt. In Europa, insbesondere in Deutschland und Grossbritannien, wird Schiefer oft auch für Dachbedeckungen und Wandverkleidungen eingesetzt.

4 Anwendung

4.1 Materialbedingte, planerische Aspekte

Für Natursteine mit spalttrauen Oberflächen gelten grundsätzlich dieselben verlegetechnischen Anforderungen und Vorschriften, wie sie in der Norm SIA 246 (Naturstein-Arbeiten) und SIA 251 (Schwimmende Unterlagsböden) festgelegt sind. Eine ausführliche Beschreibung der Verlegungsmöglichkeiten ist im Artikel Natursteinbodenbeläge der Schweizer Baudokumentation aufgeführt (Code (33)2, e1, 06875). Beläge aus spalttrauen Materialien haben einige materialtechnische Besonderheiten und sollten daher über Fachgeschäfte bezogen und nur von einem erfahrenen Handwerker verlegt werden. Bei der Planung ist folgendes zu beachten:

- Von verschiedenen Schieferarten können materialbedingt grossformatige Platten (Rohplatten und Bodenplatten $> 0,4 \text{ m}^2$) nicht oder nur beschränkt geliefert werden. Oft haben die Hersteller/Lieferanten auch nur die am häufigsten verlangten Plattenmasse am Lager. Für Sondermasse muss mit längeren Lieferzeiten (mehrere Wochen bis Monate) gerechnet werden, insbesondere wenn das Material ausserhalb von Europa gewonnen wird. Es empfiehlt sich, bereits bei der Planung Lieferbarkeit und -termine abzuklären.
- Die Ebenheit von bruchrohen Belägen ist stark abhängig von der Spaltbarkeit des Materials. Die naturgegebene spalttraue Oberfläche führt dazu, dass an den Plattengrenzen keine exakte Übereinstimmung besteht. D.h. Überzähne müssen in der Regel aus naturbedingten und verlegetechnischen Gründen akzeptiert werden. Wegen der unterschiedlichen Spaltbarkeit der Materialien können diesbezüglich keine allgemeingültigen Richttoleranzen aufgestellt werden. Generell muss bei steigender Oberflächenrauigkeit mit grösseren Überzähnen gerechnet werden. Bei diesen Materialien müssen daher breitere Fugen ausgeführt werden. Als Regel kann gelten, dass Fugen bei glatten Spaltflächen mindestens 4 mm breit sein sollen und dass bei raueren Oberflächen diese Fugenbreite erhöht werden muss.
- Die Dicke des Kleberbettes ist auf die Rauigkeit des Plattenmaterials anzupassen. Bei zu dünner Kleberschicht können übermässig grosse Überzähne entstehen. Bzw. Unregelmässigkeiten der Plattenform können nicht ausgeglichen werden.
- Bei dunklem Schiefer (italienischer Schiefer, Porto, Mustang usw.) ist zu beachten, dass bei Sonneneinstrahlung infolge der starken Erwärmung eine respektable Ausdehnung erfolgt. Dies ist bei der Planung und bei der Ausführung zu berücksichtigen.



3 Extraction

L'extraction de matériaux clivables avec des engins mécaniques est soumise à certaines limites, car les couches clivables ne peuvent être détectées que par un œil exercé et non par des machines.

L'extraction ou du moins les premières opérations de clivage doivent donc parfois s'effectuer à l'aide d'outils manuels. En Allemagne par exemple, le calcaire stratifié lithographique de Solnhof s'exploite aujourd'hui encore exclusivement au marteau et au ciseau. Pour ce faire, différentes parties de la carrière sont affermées à des tailleurs qui travaillent en progressant en profondeur. D'autres schistes tels que les schistes de Gênes, par exemple, sont extraits sous forme de blocs dans des galeries au moyen de scies à câble.

Il n'est dès lors pas étonnant que de nombreux matériaux clivables soient importés de pays où les charges salariales sont très basses (Chine, Inde). Parallèlement, divers matériaux d'origine européenne peuvent néanmoins préserver leur position sur le marché. Les schistes européens les plus connus chez nous proviennent d'Italie, du Portugal, d'Espagne (schistes ardoisiers noirs) et d'Angleterre (par exemple ardoise de Burlington). Selon un répertoire international, le commerce propose actuellement plus d'une centaine de schistes ardoisiers différents, dont une bonne partie proviendrait d'Inde, du Brésil, de Chine, mais aussi d'Europe (Portugal, Italie, Norvège).

En ce qui concerne les matériaux clivables qui proviennent d'autres continents, il n'existe malheureusement pas de nomenclature systématique, de sorte qu'un même matériau original porte souvent différents noms chez les différents fournisseurs. Pour éviter des malentendus, il est donc recommandé, avant de passer une commande, de vérifier sur échantillon s'il s'agit véritablement du matériau désiré. En Europe, et tout particulièrement en Grande-Bretagne, on utilise fréquemment des schistes ardoisiers pour réaliser des couvertures et des revêtements de façade.

4 Application

4.1 Aspects relatifs à la planification et aux caractéristiques du matériau

Les pierres naturelles à surfaces brutes de clivage sont en principe soumises aux mêmes exigences et prescriptions techniques que celles définies dans les normes SIA 246 (travaux en pierre naturelle) et 251 (chapes flottantes). On trouvera une description détaillée des possibilités de pose dans un article de la Documentation suisse du bâtiment consacré aux revêtements de sol en pierre naturelle (code (33)2, e1, 06875). Les revêtements en pierre naturelle brute de clivage présentent quelques particularités techniques; il est indiqué par conséquent de les acheter exclusivement auprès de commerçants spécialisés et de confier leur pose à un ouvrier sur pierre spécialisé et expérimenté. Au niveau de la planification, on respectera les points suivants:

- Etant donné leur nature, différents types de schistes ardoisiers ne sont pas livrables sous forme de dalles de grand format (dalles brutes ou façonnées $> 0,4 \text{ m}^2$) ou ne le sont qu'en quantité limitée. Les producteurs/fournisseurs ne détiennent aussi souvent en stock que des dalles aux dimensions les plus fréquemment demandées; pour des dimensions spéciales, il faut compter avec des délais de livraison plus longs (plusieurs semaines, voire mois), notamment si les dalles sont d'origine extra-européenne. Il est recommandé de régler le problème des possibilités et des délais de livraison dès le stade de la planification.
- La planéité de revêtements bruts d'extraction dépend fortement de l'aptitude au clivage du matériau. La surface naturelle brute de clivage fait qu'il n'existe pas de concordance exacte au droit du bord des dalles, ce qui signifie qu'il faut en règle générale accepter des crénelures imputables à des raisons naturelles et techniques. Etant donné l'aptitude variable des matériaux au clivage, il n'est pas possible de fixer des tolérances indicatives généralement valables. Il faut en principe compter avec de plus grandes crénelures lorsque la rugosité superficielle augmente. Avec de pareils matériaux, il convient par conséquent de prévoir des joints plus larges. On peut admettre pour règle que les joints entre dalles à surface clivée lisse doivent avoir une largeur minimale de 4 mm, cette largeur étant majorée pour des dalles à surface plus grossière.
- Avec des schistes ardoisiers foncés (ardoise italienne, Porto, Mustang, etc.), on veillera au fait que le rayonnement solaire peut provoquer une dilatation respectable sous l'effet d'un échauffement important. On en tiendra compte lors de la planification et de l'exécution.

4.2 Ästhetische Aspekte

Die ästhetischen Aspekte sind in jedem Fall den verlegetechnischen Anforderungen unterzuordnen. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Anforderungen an die Oberfläche zu richten. Es gibt spaltraue Materialien mit relativ glatter Oberfläche und es gibt solche mit sehr rauer, unregelmässiger Oberfläche. Je gröber die Oberfläche, desto rustikaler und charaktervoller wird der optische Eindruck des Belags. Gleichzeitig verbessert sich die Gleitsicherheit. Für den Innenbereich sind Schiefer mit sehr unregelmässiger Oberfläche aber weniger geeignet, da das Begehen, das Stellen von Möbeln und die Reinigung der Beläge schwierig wird. Im Aussenbereich, aber auch in Wintergärten, sind diese Schiefer, Frostsicherheit vorausgesetzt, durchaus verwendbar.

4.3 Verarbeitung und Verlegen

- Spaltraue Materialien werden oft im Mittel- oder Dickbettverfahren verlegt. Die Trasszementmörtel-Mischung muss der Dicke des Mörtelbettes angepasst werden. Viele Schiefer sind von Natur aus leicht wasserabstossend. Vor dem Anbringen der Platte muss bei diesen die Unterfläche mit einer Haftemulsion (Bojake) vorgestrichen werden, um eine Verbindung von Mörtel und Schiefer herzustellen.
- Schiefer können in der Regel in verschiedenen Stärken geliefert werden. Sind Ober- und Unterfläche gespalten, so ist mit beträchtlichen Stärke-Unterschieden zwischen den einzelnen Platten zu rechnen (bis 15 mm). Diese Differenzen können in der Regel im Mittel-Dickbettverfahren ausgeglichen werden. Platten mit feinstrukturierter Oberfläche können kalibriert werden (abschuren der Plattenunterseite). Damit wird eine wesentlich einheitlichere Stärke hergestellt. Kalibrierte Platten können im Dünnbett verlegt werden.
- Es ist zu beachten, dass Platten wohl verhältnismässig plan, aber in der Fläche schief verzogen sein können, was zu Überzähnen führt. Es ist nicht zu empfehlen, diese Überzähne zu überarbeiten, da sonst die Oberflächenstruktur beeinträchtigt wird.
- Tonhaltige Schiefer neigen bei unterschiedlicher Austrocknung zu konvexen/konkaven Verformungen («schüsseln»). Diese Gefahr besteht insbesondere, wenn ein Plattenverhältnis Länge/Breite > 2:1 gewählt wird. Es ist zu empfehlen, die Platten gleichmässig zu befeuchten und nach dem Versetzen abzudecken, damit die Platten gleichmässig austrocknen können. Im Dünnbett sind rasch trocknende Naturstein-Kleber zu verwenden.

4.4 Witterungseinflüsse

- Es sind längst nicht alle spaltrauen Materialien frostbeständig, einzelne verändern auch ihr Aussehen unter dem Einfluss der Witterung erheblich. Für die Verlegung im Aussenbereich ist es daher empfehlenswert, vom Lieferanten einen Nachweis der Frostsicherheit zu verlangen oder diese im Zweifelsfalle prüfen zu lassen. Soll im Innen- und im Aussenbereich aus gestalterischen Gründen derselbe Schiefer verwendet werden, so muss man sich bei der Auswahl des Gesteins nach den Anforderungen im Aussenbereich richten. Dazu gehört nicht nur die Witterungsbeständigkeit, sondern auch die Berücksichtigung einer im Aussenbereich geeigneten Verlegetechnik (Fugenbreite, Plattenstärke, Rutschsicherheit).
- Dunkle Schieferarten werden bei starker Sonneneinstrahlung sehr warm, so dass sie nicht mehr barfuss begangen werden können.

5 Pflege

Die Pflege der meisten Schieferbeläge ist problemlos. Feuchtes Aufnehmen mit Wasser und einem milden Reinigungsmittel genügt für die Sauberkeit und schadet dem Schiefer nicht. Imprägnierungen sind bei allen Schieferarten in stark genutzten Bereichen (z.B. Küchen) empfehlenswert. Einige Schiefer können mit Schieferölen behandelt werden, sie werden dadurch generell dunkler, farbintensiver und pflegeleichter.

6 Ergänzende Unterlagen

- SIA-Norm 246, Ausgabe 2006: Natursteinarbeiten – Beläge, Bekleidungen und Werkstücke
- SIA-Norm 251, Ausgabe 2008: Schwimmende Estriche im Innenbereich
- Schweizer Baudokumentation, Code (33)2, e1, 06875: Natursteinbodenbeläge (Autor: Hansjörg Epple, Rüschiikon)

Pro Naturstein Schweiz
Postfach 5853
CH-3001 Bern

Tel. 031 310 20 15
Fax 031 310 20 35
info@pronaturstein.ch
www.pronaturstein.ch

4.2 Aspects esthétiques

Les aspects esthétiques seront en tous les cas subordonnés aux exigences techniques requises. On accordera une attention particulière aux exigences posées à la surface du revêtement. Il existe des matériaux clivés à surface relativement lisse et d'autres matériaux à surface irrégulière et grossière. Plus la surface est grossière, plus le revêtement dégage un caractère optique rustique et plus la sécurité anti-dérapante s'améliore simultanément. Pour l'intérieur, des ardoises à surface très irrégulière conviennent assez mal, car les déplacements, la pose de meubles et le nettoyage du revêtement sont difficiles.

A l'extérieur et dans des jardins d'hiver, ces mêmes ardoises conviennent parfaitement sous réserve de leur sécurité au gel.

4.3 Mise en oeuvre et pose

- Des matériaux bruts de clivage se posent en règle générale sur un lit de mortier de moyenne ou forte épaisseur. Le mélange de sable, de chaux blanche, de ciment et d'eau sera adapté à l'épaisseur du lit de mortier. De nombreuses ardoises sont par nature légèrement hydrofuges. Avant de poser la dalle, la face inférieure de celle-ci sera donc être préalablement enduite de bouillasse pour créer une liaison entre mortier et ardoise.
- En règle générale, les ardoises sont livrables dans différentes épaisseurs. Si les faces inférieures et supérieures sont clivées, il faut compter avec d'importantes différences d'épaisseur entre les différentes dalles (jusqu'à 15 mm). Ces différences peuvent généralement se compenser en optant pour une pose sur un lit de mortier de moyenne ou forte épaisseur. Les dalles à surface finement structurée peuvent se calibrer (bretture de la face inférieure des dalles). L'épaisseur des dalles est ainsi beaucoup plus régulière. Les dalles calibrées peuvent se poser sur un lit mince.
- Il faut veiller au fait que les dalles peuvent certes être relativement planes, mais déjetées en surface, ce qui peut entraîner des crénelures. Il n'est pas recommandé de retoucher ces crénelures, ce qui pourrait perturber la structure de surface.
- Les ardoises argileuses ont tendance à subir des déformations concaves ou convexes lorsque le séchage n'est pas uniforme. Ce risque existe notamment lorsque le rapport longueur – largeur de la dalle est supérieur à 2:1. Il est recommandé d'humidifier les dalles uniformément et de les couvrir après la pose afin qu'elles puissent sécher de manière régulière. Sur lit mince, il faut utiliser des colles à pierre naturelle à séchage rapide.

4.4 Influences atmosphériques

- Toutes les pierres clivées ne sont pas, de loin, ingélives; certaines changent également d'allure sous l'action des intempéries. En cas de pose à l'extérieur, il est donc recommandé de réclamer un certificat de sécurité au gel au fournisseur ou de faire vérifier ce certificat en cas de doute. S'il faut utiliser les mêmes ardoises à l'intérieur et à l'extérieur pour des raisons configuratives, on se basera sur les exigences requises pour l'extérieur au moment de procéder au choix de la pierre. En l'occurrence, il faut tenir compte non seulement de la résistance aux intempéries, mais aussi d'une technique de pose appropriée pour un revêtement extérieur (largeur des joints, épaisseur des dalles, sécurité antidérapante).
- Sous fort rayonnement solaire, des ardoises foncées s'échauffent à tel point qu'il n'est plus possible d'y marcher pieds nus.

5 Nettoyage et entretien

L'entretien de la plupart des revêtements en ardoise ne présente aucun problème. Un nettoyage avec de l'eau additionnée d'un produit de nettoyage doux est amplement suffisant et n'endommage pas l'ardoise. Dans les zones fortement sollicitées (par ex. cuisines) il est recommandé d'imprégner tous les types d'ardoises. Certains schistes peuvent être traités avec des produits huileux; le revêtement devient alors généralement plus foncé, de coloration plus intense et plus facile à entretenir.

6 Documents complémentaires

- Norme SIA 246, édition 2006: travaux en pierre naturelle
- Norme SIA 251, édition 2008: chapes flottantes à l'intérieur des bâtiments
- Documentation suisse du bâtiment, (33)2, e1, 06875: revêtements de sol en pierre naturelle (auteur: Hansjörg Epple, Rüschiikon)

Pro Naturstein Schweiz
Case postale 5853
CH-3001 Berne

Tél. 031 310 20 15
Fax 031 310 20 35
info@pronaturstein.ch
www.pronaturstein.ch