



# RÜTTELBODEN

Interessengemeinschaft

## **Einbauvorschriften und Prüfanweisungen für keramische Bodenbeläge im Rüttelverfahren**

**Ausgabe 2021 (ersetzt die Ausgabe 2017)**

Herausgeber:  
Interessengemeinschaft Rüttelböden  
Höher Heide 8  
42699 Solingen

### **Inhalt:**

- 1. Einleitung**
- 2. Kurzbeschreibung des Verfahrens**
- 3. Estrichzusammensetzung**
- 4. Keramische Fliesen und Platten**
- 5. Baustellenbedingungen**
- 6. Verlegeuntergrund**
- 7. Technische Planungs- und Einbauhinweise**
- 8. Fugenausbildung**
- 9. Qualitätssicherung**

## **1. Einleitung:**

Diese Einbauvorschriften sollen als Grundlage für die Planung, Ausführung und Prüfung keramischer Bodenbeläge im Rüttelverfahren dienen.

Die Herstellung keramischer Bodenbeläge im Rüttelverfahren ist nicht über die übliche Normung geregelt. Daher finden DIN Normen für die Herstellung keramischer Bodenbeläge im Rüttelverfahren auch keine Anwendung. Es ist sinnvoll, bereits in der Planungsphase alle wichtigen Anforderungen an den Rüttelboden genau zu formulieren und diese in geeigneter Form vertraglich festzulegen.

Kurzbeschreibung des Verfahrens:

Bei Rüttelböden findet eine rationalisierte Dickbettverlegung mit maschinellem Rüttelvorgang statt. Solche, im Rüttelverfahren verlegten Bodenbeläge, zeichnen sich durch ihre Wirtschaftlichkeit, das gepflegte optische Erscheinungsbild und die besonders leichte Reinigung und damit durch hohen hygienischen Standard aus.

Bei der Herstellung des Rüttelbodens wird ein, speziell für das Verfahren zusammengesetzter erdfeuchter Verlegemörtel, auf einer Betonplatte, eben bzw. mit dem gewünschten Gefälle aufgezogen und vorverdichtet.

Auf den Verlegemörtel wird eine mineralische Kontaktschicht aufgebracht, die der dauerhaften Verklebung der keramischen Bekleidung mit dem Mörtelbett dient. In diese Kontaktschicht werden geeignete keramische Platten eingelegt. Nach Abschluss der Verlegung wird der Bodenbelag händisch mittels Gummihammer, oder einem maschinellen Rollenrüttler abgerüttelt und anschließend ausgefugt.

Dieses Verfahren gewährleistet stark beanspruchbare Bodenbeläge mit hoher Druck- und Biegezugfestigkeit. Aufgrund des kombinierten Einbaus von Estrich und Fliese, entsteht ein besonders wirtschaftliches Belagssystem. Durch das spezielle Verlegeverfahren ist der Rüttelboden immer als Gesamtsystem zu prüfen, da ansonsten keine sinnvollen Prüfergebnisse zu erzielen sind.

## **2. Mörtelzusammensetzung:**

Die Mörtelzusammensetzung erfolgt nach speziellen, auf das Verfahren abgestimmten Rezepturen, die für eine längere Verarbeitungszeit mit Erstarrungsverzögerern modifiziert werden. Die Zugabe des Erstarrungsverzögerers ist auf die Verarbeitungszeit abzustimmen.

Der Verlegemörtel kann mit weiteren Zusätzen modifiziert werden, um die Mörtelgüte zu verbessern, bzw. die Aushärtezeit zu verkürzen. Um durch die Trocknung verursachte Schwindungen und daraus resultierende Spannungen zu reduzieren, ist der Bindemittelanteil (Zementgehalt) auf ein Minimum zu begrenzen. Üblicherweise sollte der Zementgehalt von 300 kg/m<sup>3</sup> Verlegemörtel nicht überschritten werden.

Werden an die Festigkeit des Verlegemörtels besondere Ansprüche gestellt, sollte statt zusätzlicher Zementzugaben eine geeignete Mörtelvergütung verwendet werden. Dadurch werden höhere Festigkeiten erzielt, ohne die o.g. Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

### **3. Keramische Fliesen und Platten:**

Die eingesetzten keramischen Fliesen und Platten sollen bei Feinsteinzeugplatten der DIN EN 14411, oder bei Klinkerplatten der DIN 18158 entsprechen. Die Stärke des Materials soll mindestens 12 mm betragen. Bei hohen mechanischen Belastungen oder größeren Plattenformaten kann eine größere Materialstärke erforderlich werden. Die keramischen Fliesen und Platten sollen mindestens der Beanspruchungsklasse III entsprechen und eine Bruchkraft von mindestens 3.000 Newton aufweisen.

Durch die technische Weiterentwicklung des Rüttelverfahrens und die Verfügbarkeit geeigneter rüttelfähiger Plattenformate, sind auch Rüttelbeläge mit großformatigen Platten (>30x30 cm) möglich.

Bei Verlegung großformatiger Platten, ist der Ausführung der Kontaktschicht unter den Platten, ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Wegen größerer Unregelmäßigkeiten der Plattengeometrien sind geeignete Maßnahmen für eine optimale Verbundhaftung zu treffen (z.B. Buttering-Floating-Verfahren).

### **4. Baustellenbedingungen:**

Es ist bauseits dafür Sorge zu tragen, dass die Baustelle komplett geschlossen ist, d.h. Türen, Tore und Fenster müssen komplett eingebaut sein, um schädigende Einflüsse wie Zugluft zu verhindern. Die Temperatur auf der Baustelle muss mindestens +5 °C betragen und darf +30 °C nicht überschreiten. Sollte Letzteres doch der Fall sein, sind organisatorische Maßnahmen zu treffen, um Qualitätseinbußen zu verhindern (z.B. durch verkürzte Verlegeintervalle). Dies gilt auch für starke Sonneneinstrahlung.

Ungünstige Baustellenbedingungen können die Qualität des Rüttelbodens in erheblichem Masse negativ beeinflussen und zu gravierenden Schäden führen. Deshalb ist die Einhaltung der o.g. Mindestanforderungen durch die Bauleitung sicherzustellen.

### **5. Verlegeuntergrund:**

Der Verlegeuntergrund muss ausreichend tragfähig und zur Aufnahme eines Rüttelbelags geeignet sein. Je nach Art der Verlegung können vorbereitende Arbeiten wie z.B. Kugelstrahlen oder Abdichtungsarbeiten erforderlich werden. Die Ebenheit des Rohfußbodens soll der DIN 18202 entsprechen.

Es ist auf eine gleichmäßige Aufbauhöhe zu achten. Die Verlegung von Installationsleitungen auf dem Rohfußboden ist zu vermeiden.

Die Verlegung unterkellerten Bereiche soll nur auf Trennlage erfolgen, um Schäden durch Verformung der Betondecke zu verhindern.

Keramische Bodenbeläge im Rüttelverfahren sollen nur dann im Verbund eingebaut werden, wenn die Schwind- und Erstarrungsprozesse des Verlegeuntergrundes beendet sind. In der Regel ist dies nach ca. 4 Wochen der Fall. Bei besonders massiv ausgeführten Bodenplatten können längere Aushärtezeiten erforderlich werden. Ungeachtet dessen, stellen im Verbund verlegte Rüttelböden die stabilste Verlegevariante dar und sind, insbesondere bei hohen Belastungen, nach Möglichkeit zu bevorzugen.

Der Verlegeruntergrund muss für die zu erwartenden Belastungen ausgelegt sein. Bei Verbundverlegung muss der Verlegeuntergrund frei von Rissen und haftungsmindernden Bestandteilen sein. Vorhandene Risse sind durch fachgerechtes Sanieren zu schließen. Hierfür ist eine Fachplanung zur Betonsanierung zu erstellen.

Lose Anhaftungen zum Beispiel aus Zementleim sind durch geeignete Maßnahmen wie Kugelstrahlen oder Fräsen des Betons zu beseitigen. Die Haftzugfestigkeit soll mindestens 1,0 N/mm<sup>2</sup> betragen.

In Feuchträumen, wie zum Beispiel Spülküchen, Waschhallen, usw. sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um schädigende Einwirkungen durch Feuchtigkeit zu verhindern. Hierfür ist eine Fachplanung zu erstellen.

Bei Einbau einer Abdichtung auf dem Rohfußboden wird auf die Forderungen der DIN 18195 sowie des ZDB Merkblattes "Verbundabdichtungen" hingewiesen.

Um die Ableitung von Flüssigkeiten gewährleisten zu können, ist die Belagsoberfläche bedarfsweise mit einem Gefälle zu planen.

Zur Planung von Abdichtungen und Gefällesituationen ist eine Fachplanung zwingend erforderlich. Eventuell erforderliche Entwässerungsrinnen und Bodeneinläufe, als Einbauten im Boden, sind frühzeitig einzuplanen. Dabei ist dem flüssigkeitsdichten Anarbeiten an diese Einbauten schon im Planungsstadium besondere Aufmerksamkeit zu widmen, um die Wirksamkeit der Abdichtung zu gewährleisten.

## **6. Technische Planungs- und Einbauhinweise:**

Die Verlegung von Rüttelböden kann im Verbund, also mit Verklebung auf dem Rohfußboden, oder auf einer Trennlage aus Folie erfolgen.

Die Verlegung auf Dämmschichten ist nur dann gesichert möglich, wenn der Verlegemörtel ausreichend bemessen ist. Die nachstehend genannten Mindestanforderungen gelten nur für mässig belastete Bereiche. Auf Dämmschichten verlegte Beläge können späteren Setzungen unterworfen sein.

Wir empfehlen als **Mindeststärke und Mindestgüte** für den Verlegemörtel:

-im Verbund:                   Mindestaufbau: 45 mm, Mörtelgüte min.: CT C20 F3

-auf Trennlage:               Mindestaufbau: 60 mm, Mörtelgüte min.: CT C20 F3

- auf Dämmschicht:         Mindestaufbau: 70 mm, Mörtelgüte min.: CT C25 F4

Die oben genannten Estrichstärken stellen die Minimalanforderungen für mässig beanspruchte Bereiche wie zum Beispiel Büros o.ä. dar. Bei hoch beanspruchten Flächen ist die Stärke des Verlegemörtels größer zu dimensionieren. Die genauen Anforderungen sind im Vorfeld zu prüfen.

# Interessengemeinschaft Rüttelboden - Fachverband für Rüttelböden

---

Bei Verlegung im Verbund soll auf dem Verleguntergrund eine dünnflüssige, mineralische Haftschlämme aufgetragen werden, um die Verklebung des Verlegemörtels mit dem Verleguntergrund zu gewährleisten.

Bei der Verlegung auf Trennlage ist eine doppelte Lage PE-Folie, mit der Stärke 100-120 µm einzubauen. Beim Einbau ist besonders auf die faltenfreie Verlegung der Trennlagen zu achten. Falten in der Trennlage schwächen den Estrichquerschnitt, so dass hier eine Sollbruchstelle entsteht. Dies ist zu vermeiden.

Eine Bewehrung des Verlegemörtels ist möglich. Diese soll jedoch ausschließlich mit Flüssigkomponenten ausgeführt werden. Dadurch wird der gesamte Verlegemörtel homogen bewehrt. Die Verwendung von Baustahlmatten oder Estrichmatten ist aufgrund des geringen Zementleimanteils bei der Herstellung keramischer Bodenbeläge im Rüttelverfahren nicht sinnvoll. Die Verwendung einer Bewehrung dient nicht dazu die Mindeststärke des Verlegemörtels zu unterschreiten.

Der verwendete Verlegemörtel kann werksseitig angeliefert, oder auf der Baustelle mittels Zwangsmischer hergestellt werden. Der Verlegemörtel wird in erdfechter Konsistenz eingebaut. An sämtlichen aufsteigenden Bauteilen ist ein ausreichend dimensionierter PE-Randstreifen einzubauen. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass der Randstreifen bis auf den Verleguntergrund reicht und in der Einbauphase über die Oberkante Fertigfußboden hinaus steht. Nach der Verlegung wird der überstehende Randstreifen bodenbündig abgeschnitten.

Der Verlegemörtel wird auf der zu verlegenden Fläche verteilt und durch Stampfen vorverdichtet. Nachdem der Verlegemörtel planeben oder in dem erforderlichen Gefälle abgezogen wurde, wird eine mineralische Kontaktschicht aufgetragen. Diese Schicht dient der Verklebung der keramischen Platte und dem Verlegemörtel und ist mit besonderer Sorgfalt auszuführen.

Sowohl die möglichst hohlraumfreie Verdichtung des Verlegemörtels, als auch die vollflächige, kraftschlüssige Verklebung des Verlegemörtel mit der keramischen Bekleidung durch die Kontaktschicht sind entscheidend für die hohe Belastbarkeit des Gesamtsystems.

Die nachfolgende Verlegung des Plattenmaterials erfolgt „knirsch“, so dass sich die Platten berühren, oder mit gleichmäßig dimensioniertem Fugenraum.

Die Fugen bei der „knirschen“ Verlegung entstehen durch kleine Fasen an den Plattenoberkanten, bzw. durch so genannte Spacer. Bei Verlegung von Plattenmaterial kleiner als 30 x 30 cm wird üblicherweise im Verbund verlegt, um ein Verrutschen der Fliesen beim Rüttelvorgang zu vermeiden.

Nach Verlegung des gesamten Plattenmaterials einschließlich aller Anschnitte, wird der Belag, komplett abgerüttelt. Hierdurch werden die Platten tiefer in den Verleguntergrund eingedrückt und erhöhen nochmals die Verdichtung des Verlegemörtels.

Die Verarbeitungszeit des Verlegemörtels von der Herstellung bis zur Beendigung des Rüttelvorgangs muss vor Beginn des Erstarrungsprozesses vollkommen abgeschlossen sein. Dies ist nur durch die Zugabe geeigneter Erstarrungsverzögerer möglich. Je nach Dosierung lassen sich bis zu ca. 8 h Verarbeitungszeit erreichen.

Bei hohen Temperaturen ist die lange Verarbeitungszeit nicht zu gewährleisten. In diesem Fall sollte die Verarbeitungszeit reduziert werden, z.B. durch mehrfache Herstellung frischer Kleinmengen des Verlegemörtels.

Nach der Verlegung des Rüttelbodens wird der Belag durch Einschlämmen mit einem mineralischen, häufig handgemischtem Fugmörtel ausgefügt. Die Reinigung erfolgt trocken, durch Putzen mit Quarzsand und Sägemehl, oder durch Abwaschen mittels Schwammbrett.

Bei Belägen die besonderen Beanspruchungen z.B. Säuren, Hochdruckreiniger, usw. unterliegen, sind mineralische Verfugungen ungeeignet, da sie durch die Nutzung beschädigt werden können. Hier sind bereits im Vorfeld geeignete Fugenmörtel, z.B. Reaktionsharzverfugungen, einzuplanen.

Nach der Fertigstellung sind keramische Beläge im Rüttelverfahren weiterhin vor äußeren Witterungseinflüssen zu schützen. Hierbei gelten die oben genannten Vorgaben, wie im Punkt „Baustellenbedingungen“ bereits beschrieben.

Aufgrund der Eigenheiten des Verfahrens, verbleiben üblicherweise Zementschleier auf der Plattenoberseite. Diese sollten, ab ca. zehn Tage nach Fertigstellung der Verlegung, durch eine Zementschleierentfernung, unter Zuhilfenahme saurer Reinigungsmittel entfernt werden. Bedingt durch die schmale Fugenausbildung, sollte die Zementschleierentfernung nur von erfahrenen Unternehmen ausgeführt werden, um Schäden an der Verfugung zu vermeiden. Durch die Zementschleierentfernung kann es zu Farbunterschieden der Fugenfarbe kommen, die sich im Laufe der Nutzung aber wieder angleichen.

Bei Klinkerplatten nach DIN 18158 ist es sinnvoll, diese direkt nach der Reinigung mittels Klinkeröl einzupflegen, um die spätere Reinigungsfähigkeit zu verbessern. Ein solch eingepflegter Boden soll 2 Tage nicht begangen und 14 Tage nicht gereinigt werden.

## **7. Fugenausbildung:**

Je nach Größe der Belagsfläche ist die Anordnung von Dehnungsfugen im Belag erforderlich, um Größenänderungen des Belags zum Beispiel durch Temperaturschwankungen aufzunehmen oder die Bewegungen verschiedener Gebäudeteile zueinander auszugleichen.

Bei Fugen unterscheidet man:

- Gebäudetrennfugen
- Feldbegrenzungsfugen
- Randfugen

Gebäudetrennfugen sind generell an gleicher Stelle und mindestens in voller Fugenbreite zu übernehmen. Sie müssen bis auf den Verleguntergrund hinunter reichen. Die Planung und Bemessung von Gebäudetrennfugen ist durch eine Fachplanung zu erbringen.

Gebäudetrennfugen werden üblicherweise aus geeigneten Spezialprofilen ausgeführt, die z.B. durch Verdübeln fest mit dem Verleguntergrund verbunden werden müssen. Beim Einbau mehrteiliger Profile ist auf die Einhaltung der neutralen Einbaubreite zu achten, um deren einwandfreie Funktion zu gewährleisten.

Feldbegrenzungsfugen werden erforderlich, um Spannungen innerhalb des Belages aufzunehmen und Schäden durch Bewegungen im Belag zu vermeiden. Des Weiteren können Feldbegrenzungsfugen an Einbauten, Toren, Türen und Versprüngen im Grundriss erforderlich werden.

Feldbegrenzungsfugen sind so anzulegen, dass möglichst quadratische Flächen entstehen. Da Dehnfugen generell einen Schwachpunkt in der Konstruktion darstellen, sollten diese auf ein Mindestmaß reduziert werden und nach Möglichkeit in nicht genutzten Bereichen des Belags (zum Beispiel unter Regalreihen, zwischen Fahrspuren, etc.) angeordnet werden.

Die Anordnung von Feldbegrenzungsfugen ist mit dem Planer abzustimmen. Sollte es erforderlich werden in Verkehrsbereichen mit hoher Belastung Feldbegrenzungsfugen einzubauen, so sind hierfür Dehnfugenprofile mit einem metallischen Kantenschutz zu wählen. Wegen der Eigenheiten des Rüttelverfahrens können nur solche Dehnfugenprofile zum Einsatz kommen, die nicht vollständig bis hinunter auf den Verlegeuntergrund reichen. Die fachgerechte Ausführung ist erreicht, wenn mindestens die halbe Konstruktionsstärke des Rüttelbodens durch ein geeignetes Profil getrennt ist. Entlang der Dehnfugenprofile sollen möglichst nur ganze Fliesen eingebaut werden. Eventuell erforderlich werdende Anschnitte sind neben dieser Fliesenreihe anzuordnen.

Randfugen befinden sich umlaufend um die Verlegefläche, sowie an Einbauten und aufsteigenden Bauteilen. Die Fuge wird durch den vorbeschriebenen Einbau des PE-Randstreifens hergestellt.

Aufgrund auftretender Bewegungen, sind Ausbrüche des mineralischen Fugmaterials an Dehnfugen und Belagsübergängen konstruktionsbedingt und stellen keinen Mangel dar.

**Nutzungsaufnahme:**

Im Rüttelverfahren verlegte Bodenflächen sind üblicherweise nach 7 Tagen begehbar und dürfen nach

Ablauf von 28 Tagen voll belastet werden. Verkürzte Aushärtezeiten sind mit geeigneten Verlegebaustoffen möglich. Die Aushärtezeiten sind bereits im Vorfeld im Bauzeitenplan zu berücksichtigen.

Es ist zwingend darauf zu achten, dass keine Geräte oder Maschinen mit Metallrollen oder Polyamidrollen auf Rüttelböden genutzt werden, da diese die Platten beschädigen können. Wir empfehlen daher die Verwendung von luftbereiften Rädern oder Vulkolanbereifung.

## **8. Qualitätssicherung:**

Die Abnahme keramischer Bodenbeläge im Rüttelverfahren erfolgt kurzfristig, nach Fertigstellung der Verlegung. Wird die Zementschleierentfernung durch ein Drittunternehmen ausgeführt, hat die Abnahme des Bodens vor der Reinigung zu erfolgen.

Die Prüfung des Belages darf ausschließlich bei Beleuchtung von oben erfolgen. Die Verwendung von Streiflicht zum Prüfen des Bodenbelags ist unzulässig.

Durch das Abrütteln des Belages wird eine ebene Oberfläche geschaffen. Aufgrund der, dem Hersteller des Plattenmaterials und dem Verleger zugestandenen Toleranzen, können zwischen benachbarten Platten Höhendifferenzen und Überzähne entstehen. Für diese Überzähne gilt ein Maximalwert von 1,3 mm von Platte zu Platte.

Die Bewertung der Ebenheit des Gesamtbelages erfolgt gemäß der Maßtoleranzen der DIN 18202 zuzüglich der Toleranz die dem Hersteller des Plattenmaterials zugestanden wird. Bei der Prüfung mittels Wasserwaage oder Richtlatte, sind Vertiefungen immer zwischen zwei Hochpunkten zu messen. Bei der Prüfung eines Hochpunktes ist die Messlatte so auf diesen zulegen, das beide Enden der Messlatte gleichmäßig über den Rest des Belages überstehen. Das Messen unter dem auskragenden Ende der Messlatte ist unzulässig.

Während des Abrüttelns des Belages besteht generell die Gefahr, dass sich das keramische Plattenmaterial geringfügig verschiebt. Durch die spezielle Verlegeform kann auch die Verlegung von normgerechten Platten zu einer Verschiebung des Fugenbildes führen. Diese sind systembedingt und stellen keinen Mangel dar.

Ein Gleichklang der gesamten Belagsfläche beim Abklopfen mit metallischen Gegenständen ist nicht zu erwarten. Aus dem Klangbild des Belags lassen sich weder Rückschlüsse auf seine Gebrauchstauglichkeit, noch auf einen Mangel ziehen. Hohlklingende Stellen sind daher nicht als Mangel anzusehen, solange keine Beschädigung des Belags auftritt.

Aufgrund der speziell verwendeten Mörtelrezepturen und des beim Rüttelboden vorliegenden Gesamtsystems können bei der Prüfung der Estrichqualität keine Rückschlüsse im Rahmen der DIN 18560 geschlossen werden. Durch das System Estrich/Platte, können auch Rüttelbeläge mit sehr geringen Estrichfestigkeiten schadensfrei genutzt werden.

## **9. Reinigung:**

### **Bauendreinigung:**

Frisch verlegte Rüttelboden weisen üblicherweise noch Zementschleier auf den Plattenoberseiten auf. Diese sollten frühestens nach 10 Tagen mit einer Zementschleierentfernung beseitigt werden. Dazu ist der gesamte Belag mindestens 30 Minuten vorzunässen. Dann wird der Rüttelboden unter Zuhilfenahme saurer Reinigungsmittel und einer Scheuermaschine geputzt. Anschliessend wird das Schmutzwasser abgesaugt und der Boden mit reichlich klarem Wasser nachgewaschen, um die säurehaltigen Reste des Reinigungsmittels zu entfernen.

Diese Art der Reinigung wird üblicherweise nur einmal, nach Abschluss der Verlegung ausgeführt. Sie ist für eine Unterhaltsreinigung nicht geeignet und führt zu Schäden an der Verfüzung. Aufgrund der Eigenheiten der Reinigung sollte diese nur von erfahrenen Fachbetrieben ausgeführt werden.



# Interessengemeinschaft Rüttelboden - Fachverband für Rüttelböden

---

## Unterhaltsreinigung:

Die Unterhaltsreinigung wird mit einem alkalischen Reinigungsmittel durchgeführt. Diese besitzen eine hohe Schmutzlösekraft für die während der Nutzung üblicherweise auftretenden Verschmutzungen. Die Unterhaltsreinigung ist regelmässig durchzuführen. Hier empfehlen sich sog. Kehrsaug-scheuerautomaten, die den Boden in einem einzigen Arbeitsgang reinigen und trocken saugen.

Hochdruckreiniger und Dampfstrahlgeräte sind zur Reinigung von Rüttelböden nicht geeignet. Durch den hohen Wasserdruck wird die Zementverfugung beschädigt und aus den Fugen geschwemmt.

## **Nachdruck nur mit Genehmigung.**

Diese Einbauvorschriften und Prüfanweisungen können bezogen werden über

## **Interessengemeinschaft Rüttelboden**

Höher Heide 8

42699 Solingen

Telefon: 0212 / 2337556-6 /-7

Fax: 0212 / 2337556-8

Email: [info@ig-ruettelboden.de](mailto:info@ig-ruettelboden.de)

oder als kostenloser Download unter:

[www.ig-ruettelboden.de](http://www.ig-ruettelboden.de)

---

Interessengemeinschaft Rüttelboden, Höher Heide 8, 42699 Solingen  
Tel.: 0212 22382905, Fax: 0212 23375568  
[www.ig-ruettelboden.de](http://www.ig-ruettelboden.de), [info@ig-ruettelboden.de](mailto:info@ig-ruettelboden.de)