

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Franken-Schotter GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-FRS-20240183-IBD1-DE
Ausstellungsdatum	25.09.2024
Gültig bis	24.09.2029

Fliesen & Bodenplatten aus Jurakalkstein Franken-Schotter GmbH & Co. KG

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

Franken-Schotter GmbH & Co. KG

Programhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
 Hegelplatz 1
 10117 Berlin
 Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-FRS-20240183-IBD1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Naturwerkstein für Dach-, Wand- und Boden Anwendungen,
 01.08.2021
 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen
 Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

25.09.2024

Gültig bis

24.09.2029



Dipl.-Ing. Hans Peters
 (Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold
 (Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Fliesen & Bodenplatten aus Jurakalkstein

Inhaber der Deklaration

Franken-Schotter GmbH & Co. KG
 Hungerbachtal 1
 91757 Treuchtlingen-Dietfurt
 Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 t Fliesen & Bodenplatten aus Jurakalkstein

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf Natursteinprodukte aus Jura Kalkstein für Fliesen & Bodenplatten, hergestellt von der Franken-Schotter GmbH & Co. KG. Die Ökobilanzdaten wurden in den Jahren 2021 in allen Produktionsstätten erfasst. Alle für die deklarierten Produkte relevanten Produktionsstätten sind in der Berechnung berücksichtigt. Somit repräsentiert der Durchschnitt 100 % der deklarierten Produkte.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

intern extern



Dr. Frank Werner,
 (Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die deklarierten Fliesen und Bodenplatten bestehen aus Jura Kalkstein. Dieser Kalkstein entstand im Erdmittelalter vor ca. 160 Millionen Jahren durch Kalkablagerungen aus einem tropischen Meer im Bereich der Südlichen Frankenalb. Die geologische Formation wird als Oberer Jura, Weißjura oder Malm delta bezeichnet. Das Sedimentgestein besteht hauptsächlich aus kohlensaurem Kalzium (CaCO₃) mit Beimengungen aus Metalloxiden und Farberden. Die Vorkommen des Jura Kalksteins, auch bekannt unter dem Namen Jura Marmor, befinden sich im fränkischen Jura Mittelgebirge im Raum Eichstätt-Treuchtlingen. Die Materialdichte, die Polierfähigkeit, die zahlreichen Farb- und Strukturvarianten und die gute Abriebfestigkeit ergeben die entscheidenden Eigenschaften für die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten des Jura Kalksteines.

Der Jura Kalkstein ist das Ergebnis einzigartiger erdgeschichtlicher Entwicklungsvorgänge. Jeder Stein enthält zahlreiche Zeugnisse der frühzeitlichen Pflanzen- und Tierwelt. Die Kraft der Natur, die diesen Natursteingeschaffen hat, und die sichtbare erdgeschichtliche Dokumentation verleihen ihm seinen besonderen Reiz und einen zeitlosen Charakter. Die deklarierten Produkte werden unter den Materialnamen Jura Kalkstein, Dietfurter Kalkstein, Dietfurter Kalkstein gala und Dietfurter Travertin von der Fa. Franken-Schotter vermarktet.

Die Deklaration gilt für Materialstärken von 10 mm bis 20 mm und alle Oberflächen-, Format- und Farbvarianten.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der *DIN EN 12057:2015-05* Natursteinprodukte - Fliesen - Anforderungen bzw. *DIN EN 12058:2015-05* Natursteinprodukte -Bodenplatten und Stufenbeläge - Anforderungen und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Fliesen und Bodenplatten aus Jura Kalkstein werden überwiegend als Wand-, Boden- und Treppenbeläge im Innen- und Außenbereich eingesetzt. Neben Fliesen und Bodenplatten findet Naturstein auch Verwendung in Wohnbereichen wie z. B. Wohn- und Schlafzimmer, Fluren und Dielen, Küche und Bad, in Treppenanlagen und als Fensterbänke werden sie aufgrund ihres zeitlosen Charakters und ihrer sehr guten technischen Eigenschaften vielfach in hochwertigen gewerblichen Bereichen und öffentlichen Bauten als Bodenbelag oder als Wand- oder Fassadenverkleidung eingesetzt, z.B. in Hotelanlagen, Einkaufszentren und Flughäfen.

2.3 Technische Daten

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Nennstärke nach DIN EN 12326	15	mm
Biegezugfestigkeit nach DIN EN 12372	13,5	N/mm ²
Rohdichte	2570	kg/m ³
Abrieb nach DIN EN 14157 (OEW)	16	cm ³ /50cm ²
Brandverhalten, ohne Prüfung (siehe 96/603/EG)	Klasse A1	

Folgende technische Daten für Fliesen und Bodenplatten sowie Treppenbeläge aus Jura Kalkstein sind zu nennen: Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 12057:2015-05* Natursteinprodukte - Fliesen - Anforderungen bzw. *DIN EN 12058:2015-05* Natursteinprodukte -Bodenplatten und Stufenbeläge - Anforderungen.

2.4 Lieferzustand

Fliesen und Bodenbeläge aus Jura Kalkstein werden je nach Einsatzbereich und Anforderungen in vielen verschiedenen Formaten, Stärken, Farben und Oberflächen hergestellt und in angepassten Verpackungseinheiten (Paket- und Palettenverpackung) geliefert.

Standardmäßig sind folgende Formate verfügbar:

- 10 mm Stärke: 30,5 x 30,5 cm; 30,5 x 61 cm; 40,6 x 40,6 cm; 45,7 x 45,7 cm und 61 x 61 cm
- 15 mm Stärke: 30 x 30 cm; 30 x 60 cm; 40 x 40 cm; 50 x 50 cm, 60 x 60 cm
- 20 mm Stärke: 30 x 30 cm; 30 x 60 cm; 40 x 40 cm; 50 x 50 cm, 60 x 60 cm

Darüber hinaus sind beliebige individuelle Formate in Stärke und Größe möglich.

Fliesen und Bodenbeläge aus Jura Kalkstein können in folgenden Farben und Oberflächen geliefert werden:

- Farben: beige, grau, rahmweiss, gelbgrau-meliert, gelbgebändert
- Oberflächen: geschliffen, poliert, Sarena, Toscana, Venezia, Piemont, Bordeaux, Castellina; weitere Oberflächen auf Anfrage

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Jura Kalkstein ist ein natürliches Sedimentgestein, welches sich im Wesentlichen aus Calciumcarbonat CaCO₃ zusammensetzt, dem Metalloxide und Farberden beigemischt sind. Der Anteil an Calciumcarbonat beträgt dabei typischerweise > 97Ma-%, weiterhin sind Dolomit, Eisenoxid sowie Siliziumoxid in nennenswerten Anteilen enthalten. Der Anteil an Steinkitt auf Polyesterharz-Basis im fertigen Produkt (siehe Abschnitt 2.6 - Herstellung) beträgt im Mittel < 0.1 Ma-%. Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der *ECHA-Liste* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) oberhalb von 0,1 Massen-%: nein

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der *Kandidatenliste* stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein

2.6 Herstellung

Jura Kalkstein als natürliches Sedimentgestein wird im Tagebau mit Hilfe von Schrämsägen oder über Bohrgeräte mit Spaltzylinder abgebaut. Die gewonnenen Rohblöcke werden anschließend sorten- und farbrein zur weiteren Verarbeitung ins Werk transportiert. Mit Hilfe großer Kreissägen mit diamantbesetzten Sägeblättern und Kreislaufwasser als Kühlmittel werden die Rohblöcke in Tranchen und Riegelgeschnitten, die als Ausgangsformat für die weitgehend automatisierte Fliesenfertigung dienen. Hierbei werden zuerst durch Diamantsägen Bahnender geforderten Produktstärke gesägt und diese anschließend auf exakte Dicke kalibriert. Anschließend werden die Bahnen getrocknet und mit Steinkitt eventuell vorhandene Poren und Löcher gefüllt. Danach wird im Durchlaufverfahren die geforderte Oberfläche hergestellt. Die anschließende Formatierung erfolgt wiederum durch Diamant-Kreissägen. Nach erfolgter Qualitätskontrolle werden die Fliesen und Bodenplatten abschließend in Pakete gebunden und auf Paletten verpackt

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Aufgrund der Herstellungsbedingungen sind keine über die Regelungen gültiger EU-Vorschriften sowie nationalen gesetzlichen und anderen Vorschriften hinausgehenden Maßnahmen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes erforderlich. Dies beinhaltet die Einhaltung des Regelwerkes der Berufsgenossenschaften sowie die Einhaltung oder Unterschreitung der Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) im Herstellungsprozess.

- Luft: Entstehende Stäube werden in Filteranlagen aufgefangen. Die Emissionen liegen deutlich unter den Grenzwerten der *TA Luft*.
- Wasser/Boden: Die bei der Herstellung anfallenden Wässer werden in Abwasserbehandlungsanlagen auf dem Werksgelände geklärt und wieder im Produktionsprozess eingesetzt.
- Lärm: Die Lärmemissionen der Produktionsanlagen an die Umgebung liegen unter den zulässigen Grenzwerten der *TA Lärm*.

Umweltmanagement: Für alle Standorte liegt ein validiertes Umweltmanagementsystem nach *EMAS* vor.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

In der Regel werden die Fliesen und Bodenplatten bereits im verlegefertigen Format geliefert. Die Produkte sind trocken zu lagern. Eine Bearbeitung vor Ort auf der Baustelle ist grundsätzlich möglich. Die üblichen Sicherheitsvorkehrungen (z. B. Gehörschutz, Schutzbrille und Staubmaske beim Sägen) sind zu berücksichtigen. Der entstehende Sägestaub sollte abgesaugt werden. Bei der gewerblichen Verarbeitung sind die Bestimmungen der Berufsgenossenschaften zu beachten. Benötigte Werkzeuge und Maschinen dürfen nur bestimmungsgemäß und entsprechend der jeweiligen Bedienungsanleitung der Hersteller eingesetzt werden.

Die Fliesen und Bodenplatten werden vor Ort entweder auf Dünnbett geklebt oder auf Dickbett-Mörtel verlegt. Zwischen den Fliesen wird ein Fugenmaterial eingebracht. Weitere Hilfsstoffe sind nicht im Einsatz.

Bei der Installation sind generell die Herstellerangaben zu beachten.

Auf der Baustelle anfallendes Restmaterial (Zuschnittreste, Verpackungsmaterialien) ist getrennt nach Abfallfraktion zu

sammeln. Bei der Entsorgung sind die Bestimmungen der lokalen Entsorgungsbehörden sowie die unter Punkt 2.14 und 2.15 genannten Hinweise zu berücksichtigen

2.9 Verpackung

Die Produkte werden mit PET-Packband gebündelt und entsprechend Format auf Holz-Paletten gestapelt und mit PET-Verpackungsbändern gesichert. Der Witterungsschutz erfolgt durch recycelbare Polyethylen-Folie. Verpackungsmaterialien sind getrennt zu sammeln und entsprechend den lokalen und rechtlichen Vorschriften dem Recycling zuzuführen. Werden Europaletten eingesetzt, können diese vielfach wiederverwendet oder einer thermischen Verwertung als Altholzrecycelt zugeführt werden

2.10 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung entspricht der Grundstoffzusammensetzung nach Abschnitt 2.5 "Grundstoffe/Hilfsstoffe".

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzungsphase sind keine nachteiligen Gesundheits- oder Umweltwirkungen vorhanden.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Mit Bezug auf die *DNV-Nachhaltigkeitsstudie* und aus langjährigen Betriebserfahrungen ist eine Nutzungsdauer von über 50 Jahren möglich. Es erfolgt keine Deklaration der RSL nach Norm. Ein Einfluss auf die Alterung ist bei bestimmungsgemäßer Verwendungen und Anwendung nach den Regeln der Technik nicht gegeben.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Fliesen und Bodenplatten aus Jura Kalkstein sind nicht brennbar. Im Brandfall entstehen keine sichtbehindernden oder toxischen Gase und Dämpfe.

Brandschutz: Baustoffklasse A1 - nicht brennbar (ohne Prüfung, siehe 96/603/EG)

Wasser

Bei Wassereinwirkung werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wasser- oder umweltgefährdend sein könnten. Gegen dauerhafte Wassereinwirkung ist der Bodenbelag aufgrund möglicher Verfärbungen und Ausblühungen resultierend aus dem Verlegemörtel nicht beständig.

Mechanische Zerstörung

Bei mechanischer Beschädigung oder Zerstörung entstehen keine Risiken für die Umwelt.

2.14 Nachnutzungsphase

Je nach Menge und Material können Fliesen und Platten bei zielgerichtetem Rückbau von Gebäuden ihrem ursprünglichen Anwendungszweck entsprechend wiederverwendet werden.

Weitverwendungsmöglichkeiten bestehen als Füll- und Schüttmaterial im Tiefbau, insbesondere im Wege- und Straßenbau.

2.15 Entsorgung

Sofern keine stoffliche Wieder-/Weiterverwendung erfolgt, ist eine Ablagerung auf einer Deponie der Deponieklasse DK-0 mit dem Abfallschlüssel 170103 möglich.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen sind im Internet verfügbar unter: www.franken-schotter.com

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 Tonne Natursteinfliesen mit einer durchschnittlichen Dicke von 15 mm. Umrechnungsfaktoren sind der Tabelle zu entnehmen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte	2570	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,001	kg/m ²

1 Tonne entspricht dabei 25,64 m² der 15 mm dicken Platte.

3.2 Systemgrenze

EPD-Typ: Wiege bis Werkstor - mit Optionen: Modul A1-A3, C1-C4 + D. Die Systemgrenzen der EPD folgen dem modularen Ansatz der EN 15804. Nachfolgend werden die deklarierten Module kurz beschrieben.

Module A1-A3 umfassen die Herstellungsphase, beginnend mit der Natursteingewinnung, Aufbereitung bis hin zur weiteren Veredelung. Firmeninterne Transporte zwischen den Produktionsstätten sind ebenfalls berücksichtigt. Die spezifischen Prozessschritte (Sägen, Schleifen, Polieren, Formatieren, Kantenbearbeitung etc.) beziehen sich auf Fliesen der mittleren Dicke von 15mm. Für Franken-Schotter wird zertifizierter Ökostrom angerechnet. Dabei handelt es sich um 100 % Wasserkraft aus Norwegen (Zertifikat, N-ergie Aktiengesellschaft).

Modul C1: Rückbau der Gesteine für die Weiterverwendung zur Entsorgung oder Wiederverwendung.

Modul C2: Transport zur Abfallbewirtschaftung. Nicht für den Herstellungsprozess benötigte Gesteine werden zur Weiterverarbeitung transportiert.

Modul C3: Abfallbewirtschaftung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling: Zerkleinern (crushing/Abbruch der Gesteinsprodukte) der von der Baustelle abgeschlagenen Gesteinsprodukte. Die Lasten für das Zerkleinern der Gesteinsprodukte sowie die Entsorgung auf der Bauschuttdeponie werden hier erfasst.

Modul C4: Das Modul umfasst die Abfallentsorgung, hier werden keine Lasten deklariert.

Modul D: Das Modul beschreibt das Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial als Nettoflüsse und Gutschriften bzw. Lasten: Recycelte Fassaden- und Wandplatten können nacherfolgreicher Abfallbehandlung (C3) als Schotter und Kies verwendet werden und damit die Gewinnung und den Einsatz von Primärmaterial in einem anderen Produktsystem substituieren (D).

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werksspezifischen Daten wurden von Franken Schotter erfasst und dem Ökobilanzierer zur Verfügung gestellt. Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur und verifizierten LCIA-Datenbanken (*ecoinvent* 3.9) beruhen. Diese umfassen die Hilfsstoffe Öl und Fett, welche aufgrund der gleichen chemischen Basiszusammen als Schmierstoffe modelliert wurden. Der

Einfluss auf die Ökobilanzergebnisse ist marginal und kann vernachlässigt werden. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Ökobilanzierer modelliert. Aufgrund fehlender Primärdaten und Inventaren wurde der Abbau und die Bereitstellung von Eigenmaterial auf Basis eines generischen Datensatzes modelliert.

3.4 Abschneideregeln

Alle relevanten Daten, d. h. alle in der Produktion eingesetzten Ausgangsstoffe und die eingesetzten Energieträger wurden einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanzierung entnommen. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt oder mit Hilfedokumentierter Regeln abgeschätzt. Es wurden Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % mit erhoben. Die Summe der vernachlässigten Prozesse liegt unter 5 % der Wirkungskategorien. Die Aufwendungen für die Bereitstellung der Infrastruktur (Maschinen, Gebäude etc.) des gesamten Vordergrundsystems wurden nicht berücksichtigt. Die Verpackungen der Vorprodukte und des Endprodukts werden nicht mit betrachtet.

3.5 Hintergrunddaten

Für die verwendeten Basismaterialien sowie für die Energiebereitstellung und alle anderen erforderlichen Hintergrunddaten (z. B. Abfallbehandlung, Transportprozesse) stehen in der *ecoinvent*-Datenbank als Datensätze zur Verfügung. Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank *ecoinvent* 3.9 entnommen.

3.6 Datenqualität

Datensätze zu Hintergrunddaten basieren auf der Datenbank *ecoinvent* 3.9. Fehlende spezifische Daten von Vorprodukten wurden mithilfe generischer Datensätze aus *ecoinvent* 3.9 unter Berücksichtigung landesspezifischer Gegebenheiten modelliert. Aufgrund der geringen Fertigungstiefe ist der Anteil an Primärdaten im Vordergrundsystem gering. Für die technologische, geografische und zeitliche Repräsentativität wurde eine Qualitätsbewertung vorgenommen. Die Datenqualität kann als gut eingestuft werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2021. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind damit für den betrachteten Zeitraum repräsentativ.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Die Gesamtproduktion der Franken-Schotter GmbH & Co KG. umfasst neben dem deklarierten Produkt, weitere Produkte. Bei der Datensammlung wurde eine Abgrenzung zu den weiteren Produkten vorgenommen. Im angewendeten Softwaremodell ist somit dahingehend keine Allokation integriert. Das angewendete Software-Modell enthält keine Co-Produkt-Allokationen.

3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen

Leistungsmerkmale berücksichtigt werden. Die verwendete

Hintergrunddatenbank ist *ecoinvent 3.9*.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das Produkt enthält anteilig weniger als 5% biogenen Kohlenstoff an der Gesamtmasse des Produkts, weshalb auf die Angabe in der vorliegenden EPD verzichtet wird. Ebenfalls wird etwaiger Kohlenstoff der in der Produktverpackung gespeichert ist, ist aufgrund der Nichtbetrachtung der Verpackungen, als nicht relevant angesehen. Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO₂.

Die Referenz-Nutzungsdauer (reference service life - RSL) konnte gemäß *EN 15804* (Kap. 6.3.3) unter Beachtung von *ISO15686-1* ermittelt werden. Mit Bezug auf die *DNV-Nachhaltigkeitsstudie* und aus langjährigen Erfahrungen ist

eine Nutzungsdauer von über 50 Jahren, oftmals auch von über 100 Jahren möglich. Es erfolgt keine Deklaration der RSL nach Norm. Ein Einfluss auf die Alterung ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Anwendung nach den Regeln der Technik nicht gegeben. Die Nutzungsdauer gemäß der *BBSR 2017*-Tabelle (Code 335.141) beträgt über 50 Jahre, wobei die Angabe dieser Nutzungsdauer explizit von einer Angabe der RSL nach *ISO 15686* abzugrenzen ist.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zum Recycling	950	kg
Zur Deponierung	50	kg

Das vorliegende Szenario beinhaltet eine Recyclingquote von 95 %

Modul D: Sowohl die Gesteinsprodukte als auch Bruch im Rahmen von Aufbereitungsverlusten können als Substitution für Kies oder Schotter in einem anderen Produktsystem verwendet werden.

5. LCA: Ergebnisse

Nachfolgende Tabellen enthalten die Ergebnisse der Ökobilanz für 1 Tonne Fliesen und Bodenplatten bezogen auf die deklarierten Lebenswegstadien. 1 Tonne entspricht 25,64 m² Platten der mittleren Dicke (15mm).

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung ermöglichen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Langzeitemissionen >100 Jahre werden in der Wirkungsabschätzung nicht berücksichtigt. Die Wirkungsabschätzung basiert auf der Auswertmethode gemäß EF3.1.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium			Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohtstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 t Fliesen & Bodenplatten aus Jurakalkstein

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)	kg CO ₂ -Äq.	8E+01	2,83E-01	6,31E+00	4,06E-01	0	-1,1E+01
Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)	kg CO ₂ -Äq.	7,75E+01	2,83E-01	6,31E+00	4,03E-01	0	-1,1E+01
Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)	kg CO ₂ -Äq.	2,17E+00	4,56E-05	2,22E-03	1,59E-03	0	-1,28E-02
Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)	kg CO ₂ -Äq.	3,22E-01	2,81E-05	2,27E-03	6,47E-04	0	-3,87E-02
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg CFC11-Äq.	6,19E-06	6,01E-08	1,51E-06	4,13E-08	0	-1,76E-06
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	mol H ⁺ -Äq.	3,25E-01	1,02E-03	2,63E-02	2,78E-03	0	-8,05E-02
Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)	kg P-Äq.	2,37E-02	8,71E-06	3,93E-04	2,72E-04	0	-1,99E-03
Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)	kg N-Äq.	8,7E-02	3,43E-04	8,03E-03	8,33E-04	0	-2,49E-02
Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)	mol N-Äq.	9,42E-01	3,76E-03	8,78E-02	8,57E-03	0	-2,75E-01
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)	kg NMVOC-Äq.	2,63E-01	1,16E-03	2,83E-02	2,39E-03	0	-7,8E-02
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	kg Sb-Äq.	8,05E+01	1,45E-07	1,45E-05	8,26E-07	0	-7,55E-05
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	MJ	1,24E+03	3,86E+00	9,83E+01	7,53E+00	0	-1,51E+02
Wassernutzung (WDP)	m ³ Welt-Äq. entzogen	5,83E+01	6,04E-03	3,38E-01	6,72E-02	0	-5,77E+01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 t Fliesen & Bodenplatten aus Jurakalkstein

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	MJ	9,41E+03	2,17E-02	1,25E+00	1,06E+00	0	-5,65E+00
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	MJ	0	0	0	0	0	0
Total erneuerbare Primärenergie (PERT)	MJ	9,41E+03	2,17E-02	1,25E+00	1,06E+00	0	-5,65E+00
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	MJ	1,24E+03	3,86E+00	9,83E+01	7,53E+00	0	-1,51E+02
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	MJ	0	0	0	0	0	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	MJ	1,24E+03	3,86E+00	9,83E+01	7,53E+00	0	-1,51E+02
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	kg	0	0	0	0	0	9,5E+02
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	MJ	0	0	0	0	0	0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	MJ	0	0	0	0	0	0
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	m ³	8,6E+01	2,2E-04	1,17E-02	4,96E-03	0	-1,36E+00

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 t Fliesen & Bodenplatten aus Jurakalkstein

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	kg	1,54E-03	1,06E-05	2,38E-04	7,74E-06	0	-7,75E-04
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	kg	9E+01	5,25E-03	9,2E+00	5E+01	0	-5,83E+00
Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)	kg	1,17E-02	2,66E-05	6,66E-04	5,39E-05	0	-8,69E-04
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	kg	0	0	0	0	0	0
Stoffe zum Recycling (MFR)	kg	0	0	0	9,5E+02	0	0
Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)	kg	0	0	0	0	0	0
Exportierte elektrische Energie (EEE)	MJ	0	0	0	0	0	0
Exportierte thermische Energie (EET)	MJ	0	0	0	0	0	0

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:
 1 t Fliesen & Bodenplatten aus Jurakalkstein**

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM)	Krankheitsfälle	5,65E-06	2,04E-08	7,42E-07	4,09E-08	0	-1,24E-06
Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IR)	kBq U235-Äq.	4,44E+01	1,74E-02	4,97E-01	1,63E-01	0	-8,83E-01
Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	CTUe	1,39E+03	2,26E+00	7,68E+01	4,39E+00	0	-1,73E+02
Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (krebserregend) (HTP-c)	CTUh	1,09E-07	2,4E-10	2,12E-09	2,87E-10	0	-8,89E-09
Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (nicht krebserregend) (HTP-nc)	CTUh	1,33E-06	1,36E-09	8,4E-08	5,49E-09	0	-1,74E-07
Bodenqualitätsindex (SQP)	SQP	2,04E+03	4,99E-01	1,13E+02	3,26E+00	0	-1,76E+02

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“.

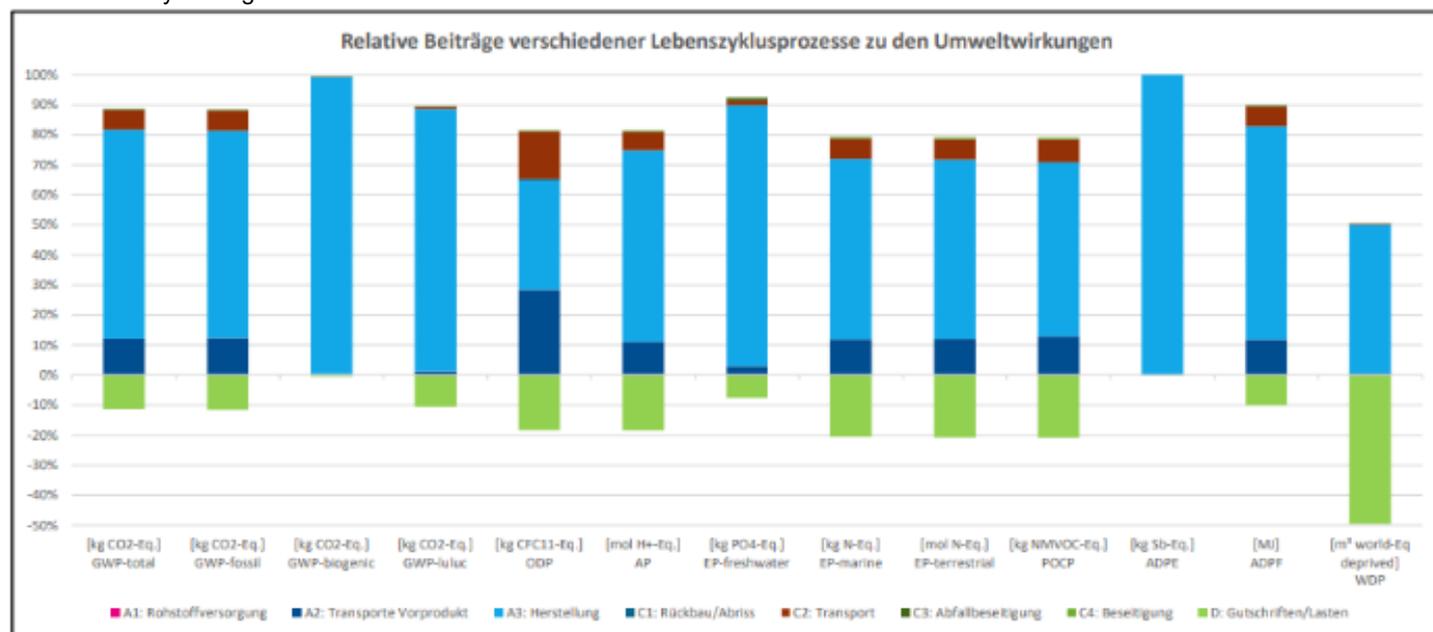
Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex“.

Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6. LCA: Interpretation

In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse in Form einer Dominanzanalyse dargestellt.



Die Wirkungskategorien entlang des Lebenszyklus werden überwiegend durch die Herstellungsphase (A3) bestimmt. Haupttreiber hierfür ist insbesondere der Einsatz diverser Energieträger in der Herstellung, die die Veredelung der Rohblöcke aus dem Steinwerk in geschliffene, konfektionierte Natursteinprodukte ermöglichen. Im Vergleich zur Herstellungsphase sind die Beiträge zu den Umweltwirkungen in der Rohstoffbereitstellung (A1) und durch die Transporte (A2) der Vorprodukte innerhalb des Produktionsstadiums weniger ausgeprägt.

Das Produkt kann einem stofflichen Recycling im Lebenswegunterzogen werden, aus dem Sekundärmaterial für

die Wiederverwendung in einem nachfolgenden Produktsystemhervorgeht. In der vorliegenden Ökobilanz wird von der Substitution des Abbaus von Kies ausgegangen, was zu einer potenziell vermiedenen Umweltwirkung im Modul D führt (-11kg CO₂e).

Beim **Treibhausgaspotential (GWP)** resultieren etwa 85 % der Umweltwirkungen aus der Herstellungsphase innerhalb der Herstellung (A1-3), gefolgt von den Emissionen aus dem Transport mit 15 %. Die Rohstoffbereitstellung trägt einen sehr geringen Anteil zu den Gesamtemissionen bei (< 1 %).

Das **Ozonabbaupotential (ODP)** wird zum großen Teil durch die Herstellung (56 %) bestimmt. Transporte tragen mit knapp 44 %, und die Rohstoffbereitstellung mit ca. 1 % zu den

Gesamtemissionen während der Herstellungsphase bei.

Das **Versauerungspotential (AP)** wird innerhalb des Produktionsstadiums mit 85 % durch die Herstellungsphase bestimmt. Die Umweltwirkungen aus den Transportprozessen der Vorprodukte nehmen einen Anteil von 15 % ein. Die Rohstoffbereitstellung trägt mit einem sehr geringen Beitrag zu den Gesamtemissionen bei (< 1 %).

Das **Eutrophierungspotential (EP) (marine, terrestrial und freshwater)** wird zu 97 % (EP-Süßwasser) durch die Herstellungsphase bestimmt. Auch der EP-Salzwasser wirkt mit 83 % und EP-Terrestrisch mit 83 % als dominanter Faktor innerhalb der Herstellung. Die Transporte tragen als zweitgrößte Quelle zu dem EP bei: mit 3 % beim EP-Süßwasser, 16% bei EP-Salzwasser und 17% bei EP-Terrestrisch. Die Wirkung der Rohstoffbereitstellung ist weniger dominant: <1 %.

Das **Photochemische Oxidantienpotential (POCP)** wird zu ca.82 % durch die Emissionen während der Herstellungsphase bestimmt. Etwa 18 % der Emissionen entfallen auf die Transportprozesse der Vorprodukte; die Wirkung der Rohstoffbereitstellung ist marginal (<1 %).

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP elementar)** wird zu zwei Drittel durch die Herstellung (86%) bestimmt, dagegen entfällt das restliche Drittel mit 14% auf die Transporte. Die Vorprodukte haben einen marginalen Anteil (<1%) am ADP elementar.

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP fossil)** wird innerhalb der Herstellung (A1-3) zu großem Teil durch die Emissionen aus dem Herstellungsprozess bestimmt (86%). Die Transporte tragen mit 14% zum Wert des ADP fossil bei. Der Einfluss der Rohstoffbereitstellung auf die Gesamtemissionen ist gering (<1%).

7. Nachweise

Nach Untersuchungen auf Radioaktivität (gammasspektrometrische Messung) durch die LGA Nürnberg, Messbericht M 5921 104 B Jura Kalksteingelb liegt die festgestellte Strahlenkonzentration für Ra-226 bei < 5,5 Bq/kg, für Th-232 bei < 2,1 Bq/kg und K-40 bei 15 Bq/kg. Messbericht

M 5921 104 B: Untersuchung auf Radioaktivität (Gammasspektrometrische Messung, Jura Kalkstein gelb, TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH, Bereich Produkte, Strahlenschutz und Strahlenphysik, Tillystraße 290431Nürnberg, 2002

8. Literaturhinweise

DIN EN 12326

DIN EN 12326-1: 2014-11: Schiefer und Naturstein für überlappende Dachdeckungen und Außenwandbekleidungen - Teil 1: Spezifikationen für Schiefer und carbonathaltige Schiefer.

DIN EN 1469

DIN EN 1469: 2015-05: Natursteinprodukte - Bekleidungsplatten - Anforderungen.

DIN EN 14321

DIN EN 14321-1: 2005-09: Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Erdalkali-Silicat-Einscheibensicherheitsglas -Teil 1: Definition und Beschreibung; Deutsche Fassung EN14321-1:2005.

DIN EN 12371

DIN EN 12371: 2010-07: Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Frostwiderstandes; Deutsche Fassung EN12371:2010.

DIN EN 12372

DIN EN 12372: 2022-05: Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung der Biegefestigkeit unter Mittellinienlast; Deutsche Fassung EN 12372:2022.

DIN EN 13755

DIN EN 13755: 2008-08: Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung der Wasseraufnahme unter atmosphärischem Druck; Deutsche Fassung EN 13755:2008.

DIN EN 14157

DIN EN 14157: 2017-12: Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß; Deutsche Fassung EN 14157:2017.

DIN EN 14066

DIN EN 14066: 2013-06: Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Widerstandes gegen Alterung durch Wärmeschock; Deutsche Fassung EN 14066:2013

ISO 14025

DIN EN ISO 14025: 2011-10: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen-Typ III Umweltdeklarationen-Grundsätze und Verfahren.

ISO 14040

DIN EN ISO 14040:2021-02: Umweltmanagement -Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd1:2020).

ISO 14044

DIN EN ISO 14044: 2021-02: Umweltmanagement -Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd1:2017+ Amd 2:2020).

EN 15804

DIN EN 15804:2022-03: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen -Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015-11, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO14001:2015).

ISO 15686

DIN EN ISO 15686-1:2011-05: Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen

Weitere Literatur

AVV Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV), Bau- und Abbruchabfälle(einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten)

BBSR 2017
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung(BBSR):Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), in: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2017.

CPR Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments- und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates (EUBauPVO),in: Amtsblatt der Europäischen Union L88/5, April 2011.

DNV-Nachhaltigkeitsstudie Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V. (DNV)(2021):Nachhaltigkeitsstudienreihe für Bodenbeläge im Außen-/Innenbereich und von Fassadenkonstruktionen mit Naturstein- und Glas.

ecoinvent 3.9
ecoinvent V 3.9 (2022): Ökoinventar Datenbank Version 3.9 des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare, Dübendorf.
www.ecoinvent.ch.

EMAS Geprüftes Umweltmanagement
EMAS (2023) der Europäischen Union. <https://www.emas.de>.

IBU 2022 Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD). Allgemeine EPD Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU),Version 2.1, 2022.

Kandidatenliste
European Chemical Agency (ECHA): Candidate Listofsubstances of very high concern for Authorisation,in:<https://echa.europa.eu/candidate-list-table>, 2020.

PCR Teil A
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Produktkategorie Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.3, 2022.

PCR Teil B
Umwelt-Produktdeklaration - Franken-Schotter GmbH & Co. KG - Fassaden- und Wandplatten aus Jurakalkstein PCR: Naturwerkstein für Dach-, Wand- und Boden Anwendungen Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.):PCR-Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B:Anforderungen an die EPD für Naturwerkstein für Dach-, Wand und Boden Anwendungen, Version v10 vom 30.04.2024.



Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Ersteller der Ökobilanz

myclimate Deutschland gGmbH
Kurrerstr. 40/3
72762 Reutlingen
Deutschland

+49 7121 9223 50
kontakt@myclimate.de
www.myclimate.de



Inhaber der Deklaration

Franken-Schotter GmbH & Co. KG
Hungerbachtal 1
91757 Treuchtlingen-Dietfurt
Deutschland

+49-9142-802-0
info@franken-schotter.de
www.franken-schotter.com