

# **Neues DIBt-Merkblatt für die Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser**

## **1. Einleitung**

Die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von Bauprodukten ist in den letzten Jahren zu einem wichtigen Thema der öffentlichen Diskussion geworden, wobei insbesondere die engen Wechselwirkungen zwischen Bauen und Grundwasser näherer Beachtung bedürfen. Beeinflussungen des Grundwassers und auch des Bodens in der Umgebung eines Bauwerkes sind während aller Phasen, die ein Bauwerk durchläuft, möglich. Um das Gefährdungspotential durch Bauprozesse und Bauwerke näher bestimmen zu können, muss daher eine umfassende Betrachtung der betroffenen Stoffe, Materialien und Produkte sowie der Art und Weise, wie mit ihnen umgegangen wird, erfolgen.

Im Bauproduktenrecht ist nach § 3 Abs. 1 Musterbauordnung / Landesbauordnungen sowie nach § 5 Abs. 1 des Bauproduktengesetzes der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen bzw. der Umweltschutz eine baurechtliche Forderung und somit auch bei der Erteilung allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen sowie europäischer technischer Zulassungen zu beachten. Deshalb hat man für das Zulassungsverfahren unter Einbeziehung aller betroffenen Kreise versucht, eine Grundlage zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser zu schaffen. Dieses Bewertungskonzept wurde von der Projektgruppe "Boden- und Grundwassergefährdung durch Baustoffe - Analyse, Bewertung" des Grundsatzausschusses für die Beratung des Deutschen Instituts für Bautechnik im Zusammenhang mit Fragen des Gewässer- und Bodenschutzes (GA 3) erarbeitet.

Der GA 3 hat auf seiner Sitzung am 9. November 2000 das Merkblatt "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" in der Fassung November 2000 verabschiedet und der Grundsatzausschuss für fachübergreifende Fragen der Brauchbarkeits- und Verwendbarkeitsnachweise (GA 1) hat das Merkblatt auf seiner Sitzung am 1. Februar 2001 zur Kenntnis genommen.

In dem Bewertungskonzept werden die Anforderungen aus allen betroffenen Rechtsbereichen (Bau-, Wasser-, Bodenschutz-, Abfall- und Immissionsschutzrecht) berücksichtigt. Deshalb soll versucht werden, das Bewertungskonzept in geeigneter Weise in die nationale und europäische Normung bzw. in die Bearbeitung europäischer technischer Zulassungen einzubringen.

In diesem Zusammenhang muss besonders darauf hingewiesen werden, dass eine Bauproduktenbewertung nach diesem Konzept nur möglich ist, wenn geeignete Experten die Bewertung durchführen.

## **2. Anwendungsbereich und Inhalt**

Zu den von diesem Merkblatt betroffenen Bauprodukten gehören Produkte für bauliche Anlagen, die direkt auf dem Boden aufliegen oder im Kontakt mit diesem sind (sogenannte erdberührte Bauteile), insbesondere die bei der Gründung von baulichen Anlagen verwendeten Bauprodukte.

Das Merkblatt gliedert sich in zwei Teile. In Teil I wird das Konzept zur Bewertung von Bauprodukten hinsichtlich der Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung und hinsichtlich einer schädlichen Veränderung der Beschaffenheit des Grundwassers allgemein beschrieben. Die allgemeine Beschreibung des Bewertungskonzeptes soll in einem Teil II (z.Z. in Vorbereitung) des Merkblattes an ausgewählten Bauprodukten konkretisiert werden. Hier sollen die zu verwendenden Untersuchungsverfahren beschrieben sowie auf Besonderheiten hingewiesen werden.

## **3. Grundsätzliche Anforderungen bei der Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser**

### **3.1 Grundwasserschutz**

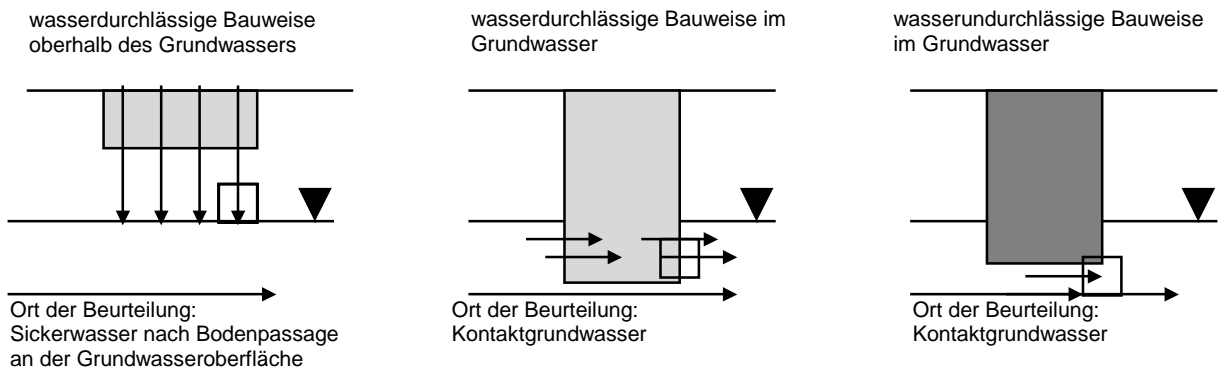
Ein Bauprodukt stellt eine Gefahr für das Grundwasser dar, wenn mit hinreichender Wahrscheinlichkeit davon auszugehen ist, dass es unter den Bedingungen, unter denen es eingebaut werden soll, in

absehbarer Zeit einen Grundwasserschaden verursachen kann. Bei der Abschätzung des Gefährdungspotentials ist auch das Langzeitverhalten des zu beurteilenden Bauproduktes mit zu berücksichtigen.

### Ort der Beurteilung

Der maßgebliche Ort der Beurteilung ergibt sich aus der Lage des Einbauortes des Bauproduktes zum Grundwasser (siehe Abbildung 1):

- Das Bauprodukt wird über dem Grundwasser eingebaut, d.h. mindestens 1 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand; der Stoffeintrag in das Grundwasser erfolgt also aus der ungesättigten Zone. Der Ort der Beurteilung ist die betroffene Grundwasseroberfläche, an der belastetes Sickerwasser Teil der gesättigten Zone, also Grundwasser, wird.
- Das Bauprodukt wird im Grundwasser, also in der gesättigten Zone, eingebaut; es wird damit von Grundwasser umströmt oder durchströmt. Der Ort der Beurteilung ist der Kontaktbereich zwischen dem Bauprodukt und dem Grundwasser (Kontaktgrundwasser). Bereiche, die nicht mindestens 1 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand oder zeitweise sogar im Grundwasser liegen (Schwankungsbereich), werden in der Regel wie "im Grundwasser eingebaut" behandelt.



**Abbildung 1: Ort der Beurteilung**

### Geringfügigkeitsschwelle

Grundwasser am Ort der Beurteilung kann nach den Grundsätzen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) dann als „in nur unerheblichem Ausmaß in seiner chemischen Beschaffenheit verändert“, d.h. zwar „geringfügig verändert“ aber im rechtlichen Sinne nicht verunreinigt, gewertet werden, wenn trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber den regionalen Hintergrundwerten

- im oder durch das Grundwasser (z.B. bei einer angenommenen Nutzung oder beim Austritt in ein oberirdisches Gewässer) keine relevanten ökotoxikologischen Wirkungen auftreten können und wenn außerdem
- die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleitete Werte eingehalten werden.

Für entsprechende Konzentrationswerte wird der Begriff "Geringfügigkeitsschwelle" verwendet. Die Geringfügigkeitsschwellen entsprechen hinsichtlich ihres Zahlenwertes sowohl für das Sickerwasser am Ende der Sickerstrecke als auch für das Kontaktgrundwasser den nach wasserrechtlichen Maßstäben abgeleiteten Prüfwerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

### 3.2 Bodenschutz

Beim Einbau von Bauprodukten oberhalb des Grundwassers sind aus Sicht des Bodenschutzes die Auswirkungen von Bauprodukten auf die Bodenfunktionen, insbesondere die Filter- und Pufferfunktion des Bodens zu berücksichtigen.

Da Standortbedingungen für den Einsatz bestimmter Bauprodukte im Rahmen des hier vorgelegten Bewertungskonzeptes nicht festgelegt werden können, ist die unter 3.1 genannte Geringfügigkeitsschwelle bereits unterhalb der Einbaustelle des Bauproduktes einzuhalten, da in Abhängigkeit des Einbaues keine Rückhaltung von Schadstoffen im Boden in Anrechnung gebracht werden kann. Darüber hinaus wird gleichzeitig sichergestellt, dass es zu keiner erheblichen Anreicherung von Schadstoffen im Untergrund kommen wird.

#### **4. Bewertungskonzept**

Im Folgenden wird das allgemeine Bewertungskonzept dargestellt. Die Bewertungsparameter werden in einem auf das jeweilige Bauprodukt abgestimmten mehrstufigen Untersuchungsprogramm gewonnen:

- Stufe 1 Ermittlung und Bewertung aller relevanten Inhaltsstoffe des zu bewertenden Bauprodukts  
Stufe 2 Ermittlung und Bewertung der mobilisierbaren Inhaltsstoffe des zu bewertenden Bauprodukts. Hierzu müssen praxisnahe Eluate der Bauprodukte hergestellt werden.  
Die 2. Stufe umfasst die Ermittlung und Bewertung
- der allgemeinen Parameter in einem 1. Schritt,
  - der stofflichen Parameter in einem 2. Schritt und
  - der biologischen Parameter in einem 3. Schritt.

Das Ablaufschema für diese stufenweise Bewertung ist in Abbildung 2 dargestellt. Daraus ist zu entnehmen, dass sofern die in den verschiedenen Untersuchungs- und Bewertungsschritten zu beurteilenden Parameter durch vorliegende Nachweise bzw. die Erfüllung der im Text festgelegten Kriterien sicher eingeschätzt werden können, gegebenenfalls auf weitere Untersuchungen verzichtet werden kann.

##### **4.1 Stufe 1: Ermittlung und Bewertung aller relevanten Inhaltsstoffe des zu bewertenden Bauprodukts**

Im Rahmen von Zulassungsverfahren beim DIBt erfolgt die Ermittlung der Inhaltsstoffe über die vom Hersteller gegenüber dem DIBt offen zu legende Rezeptur. Falls keine oder nur eine unvollständige Rezeptur vorliegt, erfolgt die Ermittlung der Inhaltsstoffe anhand von sachgerecht durchzuführenden Analysen.

##### **Bewertung der Inhaltsstoffe**

Zur Bewertung der Inhaltsstoffe werden die folgenden Kriterien herangezogen:

- Anwendung von Ausschlusskriterien (z.B. geltende Verwendungsverbote) für einzelne Inhaltsstoffe
- gesicherte Kenntnisse über die Unbedenklichkeit aller Inhaltsstoffe bezüglich der Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung und des Entstehens einer Grundwasserverunreinigung
- Vergleich mit bereits auf der Grundlage dieses Konzeptes bewerteten Bauprodukten gleichartiger Zusammensetzung.

Erfüllt auch nur ein Inhaltsstoff ein Ausschlusskriterium, so erfüllt das zu bewertende Bauprodukt die Anforderungen dieses Bewertungskonzeptes nicht. Kommen die Ausschlusskriterien nicht zum Tragen, ist die Stufe 2 des Bewertungskonzeptes durchzuführen.

##### **4.2 Stufe 2: Ermittlung und Bewertung der mobilisierbaren Inhaltsstoffe des zu bewertenden Bauproduktes**

In diesen Grundsätzen zur Bewertung von Bauprodukten wird gefordert, dass die Geringfügigkeitsschwellen an den Orten der Beurteilung (Sickerwasser bzw. Kontaktgrundwasser) nicht überschritten werden sowie keine relevanten ökotoxikologischen Wirkungen auftreten sollen. Zur Prognose der zu erwartenden Konzentrationen an den Orten der Beurteilung müssen praxisnahe Eluate der Bauprodukte hergestellt werden. Das Eluat muss dann

- hinsichtlich allgemeiner Parameter (1. Schritt),
- bezüglich stofflicher Parameter (2. Schritt) sowie
- ggf. hinsichtlich biologischer Parameter (3. Schritt)

untersucht und bewertet werden.

#### **4.2.1 Stufe 2, 1. Schritt: Ermittlung und Bewertung der allgemeinen Parameter**

Zur allgemeinen Charakterisierung des Eluats müssen die allgemeinen Parameter (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Geruch, Färbung, Trübung, Neigung zur Schaumbildung) gemessen bzw. beschrieben werden.

Die Ergebnisse sind zu bewerten. Dabei sind u.U. Folgereaktionen zu berücksichtigen wie z.B. die Mobilisierung von im Boden vorhandenen Huminstoffen bei pH-Werten > 7 und die damit verbundenen Sekundäreffekte wie Ionentransport. In solchen Fällen sind weitere Untersuchungen durchzuführen.

#### **4.2.2 Stufe 2, 2. Schritt: Ermittlung und Bewertung der stofflichen Parameter**

Auf der Basis der Kenntnisse über die chemische Zusammensetzung des zu bewertenden Bauproduktes werden die zu messenden Parameter festgelegt und das gewonnene Eluat auf diese hin untersucht.

Die Bestimmung der Einzelstoffgehalte und der Summenparameter muss nach normierten Analyseverfahren erfolgen.

#### **Bewertung der stofflichen Parameter**

Die zu bewertenden stofflichen Parameter, d.h. die entsprechenden Messergebnisse werden über die praxisnah hergestellten Eluate gewonnen. Die in diesen Eluaten gemessenen Stoffgehalte (Einzelstoffe bzw. Summenparameter) werden entweder direkt oder bei gewissen Elutionsverfahren nach der Umrechnung in Sickerwasser- bzw. Kontaktgrundwasser-Konzentrationen mit Hilfe der Maßstäbe für die Geringfügigkeit bewertet.

Vorausgesetzt, dass die Bewertung der allgemeinen Parameter nicht zum Ausschluss des Produktes führt, erfüllt das zu bewertende Bauprodukt die Anforderungen dieses Konzeptes bereits nach dem 2. Schritt der Bewertungsstufe 2, also unter Verzicht auf biologische Untersuchungen, wenn die folgenden Kriterien für das Eluat erfüllt sind:

- für alle zu erfassenden Stoffe existieren Geringfügigkeitsschwellen und diese werden alle eingehalten oder
- für alle zu erfassenden Stoffe, für die keine Geringfügigkeitsschwellen existieren, gibt es Nachweise, dass sie in den im Eluat vorliegenden Konzentrationen aus ökotoxikologischer Sicht als geringfügig wirksam eingestuft werden können und der Summenparameter TOC den Wert von 20 mg/l unterschreitet.

Liegen nicht für alle zu erfassenden Stoffe Geringfügigkeitsschwellen vor bzw. ist die Geringfügigkeit der ökotoxikologischen Wirkungen nicht belegt oder können Stoffe nur über den Summenparameter TOC erfasst werden, so darf der Gesamt-TOC den Wert von 20 mg/l nicht überschreiten und die ökotoxikologische Geringfügigkeit der Wirkungen der Gesamtheit der Inhaltsstoffe muss durch biologische Tests belegt werden.

#### **4.2.3 Stufe 2, 3. Schritt: Ermittlung und Bewertung der biologischen Parameter**

Wenn in den vorhergehenden Untersuchungen die ökologische Unbedenklichkeit nicht nachgewiesen werden konnte, werden mittels biologischer Testverfahren das biologische Abbauverhalten und die ökotoxikologischen Auswirkungen der mobilisierbaren Inhaltsstoffe auf Boden und Grundwasser untersucht (siehe Tabelle 1). Die aquatischen Testverfahren werden auf die Eluate des Bauprodukts angewandt. Diese sind entsprechend der jeweiligen Testnorm einzustellen. Die Festlegung der terrestrischen Testmethoden erfolgt bauproduktspezifisch.

**Tabelle 1: Biologische Tests**

obligatorische Tests		zusätzliche Tests	
aquatische Tests	Leuchtbakterien-Zellvermehrungshemm-Test und Leuchtbakterien-Lumineszenz-Test		Fisch-Test
	Daphnien-Test oder Protozoen-Zellvermehrungshemmtest	Algen-Test	umu-Test oder Ames-Test
	Biologische Abbaubarkeit		
terrestrische Tests	Bestimmung der Stickstoffmineralisierung und -nitrifizierung in Böden und der Einflüsse von Chemikalien auf diese Prozesse		
	Wirkung von Schadstoffen auf die Bodenflora oder Wirkung von Schadstoffen auf Regenwürmer		

**Bewertung der biologischen Parameter**

Wenn ein oder mehrere Tests den Bewertungskriterien nicht entsprechen, erfüllt das Bauprodukt nicht die Anforderungen im Sinne des Boden- und Grundwasserschutzes.

**4.3 Gesamtbewertung**

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens sind die auf der Grundlage dieses Bewertungskonzeptes erhaltenen Ergebnisse derart zu berücksichtigen, dass bei Nichterfüllen der Anforderungen die Zulassung verweigert wird. Werden die Anforderungen erfüllt, ist davon auszugehen, dass das bewertete Bauprodukt im betrachteten Anwendungsfall keine Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung oder einer Grundwasserverunreinigung zur Folge hat. Bei der Bewertung erhält das DIBt Unterstützung von den zuständigen Sachverständigenausschüssen (SVA) (den in technischer Hinsicht betroffenen und insbesondere dem SVA "Gesundheits- und Umweltschutz").

**5. Ausblick**

Derzeit wird das vorliegende allgemeine Bewertungskonzept für spezielle Bauprodukte konkretisiert, die sich im Zulassungsverfahren befinden. So wird z.B. der Teil II des Merkblattes für Beton und Betonausgangsstoffe in einer hierfür eingerichteten Projektgruppe erarbeitet. Dabei geht es in erster Linie um die Festlegung der Prüfbedingungen und die Bewertung der im Labor hergestellten Eluate, aus denen Aussagen für die Bewertung des Bauproduktes vor Ort getroffen werden müssen. Dazu wurden bereits in verschiedenen Forschungsvorhaben Modelle zur Prognose der Stoffgehalte im Kontaktgrundwasser entwickelt. Hierbei zeigt sich, dass in einigen Bereichen noch Forschungsbedarf besteht, wie z.B. bei der Beurteilung der Auswirkungen von Frischbeton.

Die zur Sicherstellung des Bodenschutzes aufgeführten terrestrischen Tests bedürfen noch genauer Konkretisierung. Hier gibt es noch akuten Forschungsbedarf, da es noch keine Prüfvorschriften für Bauprodukte in dieser Hinsicht gibt. Daher ist im Merkblatt bisher nur eine Öffnungsklausel zur Forderung nach terrestrischen Tests vorgesehen, die dann greifen kann, wenn Bedenken bestehen, dass ein Bauprodukt Bodenfunktionen beeinträchtigen könnte.

Es wird besonders darauf hingewiesen, dass das hier vorgestellte Bewertungskonzept den Status von Zulassungsgrundsätzen des Deutschen Instituts für Bautechnik besitzt und damit ständiger Überarbeitung und Verbesserung unterliegt. Das bedeutet vor allen Dingen, dass neue Erkenntnisse schnell berücksichtigt werden können. Das DIBt nimmt daher auch gerne Anregungen schriftlich entgegen.

Das Merkblatt "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" ist beim DIBt, Frau Wolff (Tel. 030/ 78730 200), erhältlich.

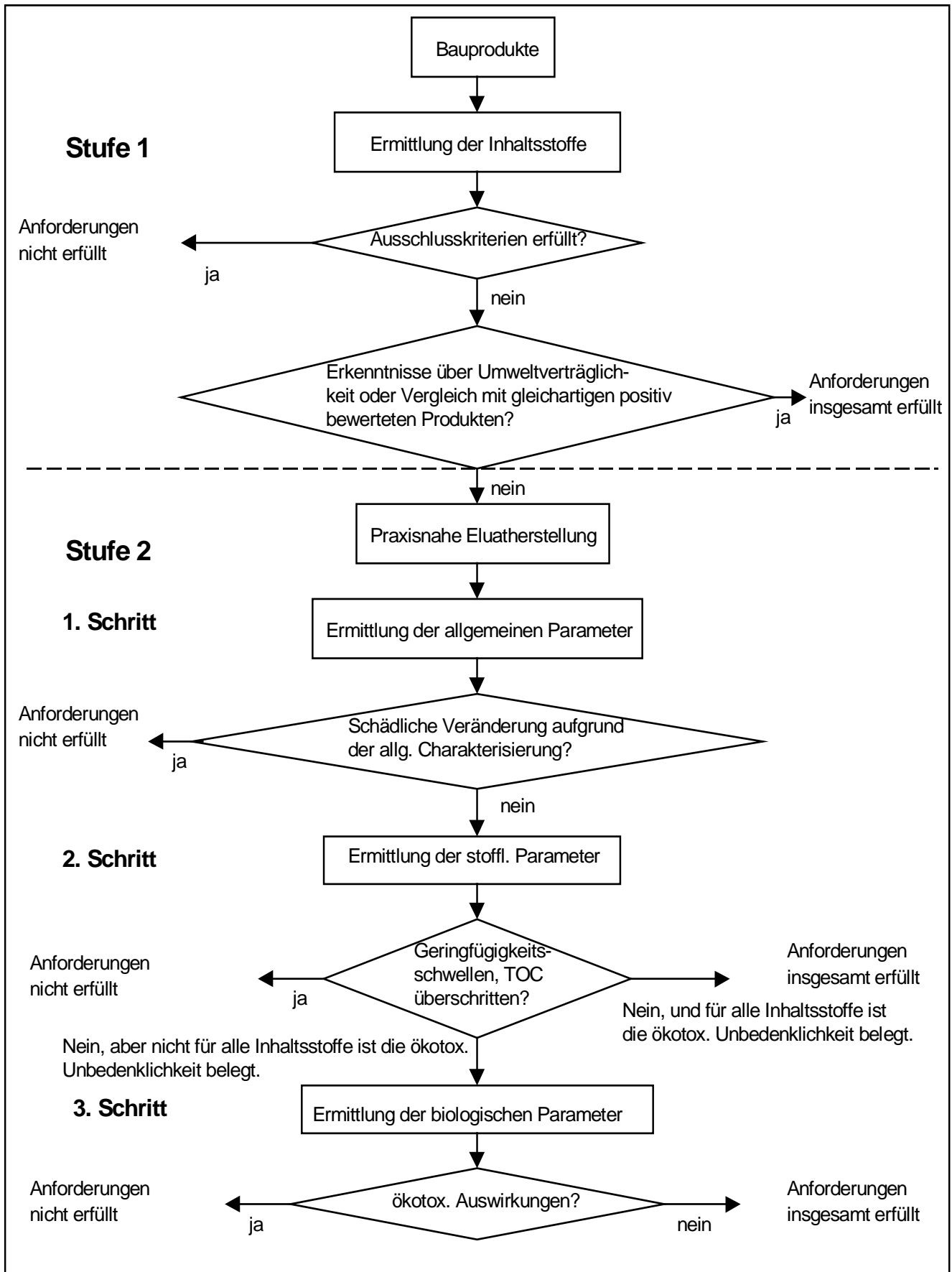


Abbildung 2: Ablaufschema zur Bewertung von Bauprodukten hinsichtlich Boden- und Grundwasserschutz