



Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW - 40190 Düsseldorf

18.03.2025

Nur per E-Mail

Bezirksregierungen Arnsberg, Detmold,
Düsseldorf, Köln und Münster

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

Aktenzeichen VIII A 2 / VIII
A 3/ 61.05.05.05 2025-
0000370
bei Antwort bitte angeben

Frau Umlauf-Schülke/ Herr
Kortzak
Telefon: 0211 4566-856

petra.umlau-
schuelke@munv.nrw.de
martin.kortzak@munv.nrw.
de

Umsatzsteuer
ID-Nr.: DE 306 505 705

**Kreislaufwirtschaft
Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV)
Fortschreibung Erlass vom 27.07.2023**

Mein Erlass vom 26.10.2022¹ zu Übergangsregelungen- und fristen gemäß § 27 ErsatzbaustoffV wird aufgehoben. Die Befristung meines Erlasses zum Inkrafttreten der ErsatzbaustoffV vom 27.07.2023² (bis zum 31.12.2024) wird aufgehoben. Die folgenden Nummern des Erlasses vom 27.07.2023

1. Anwendungsempfehlung der LAGA FAQ's
2. Bereitstellung der Arbeitsergebnisse der „AG Ersatzbaustoffe“ im behördeninternen Portal technischer Umweltschutz
4. anerkannte Überwachungsstellen
5. Kriterien zur Bestimmung des Endes der Abfalleigenschaft von Recyclingbaustoffen
6. Nebenprodukte
7. Verwaltungsaufgaben, Regelungen zu behördlichen Zuständigkeiten und zur behördlichen Zusammenarbeit
8. Ersatzbaustoffkataster und Entgegennahme von Anzeigen

einschließlich der zugehörigen Anlagen gelten weiterhin fort.

¹https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/2022_10_26_nrw_erlass_uebergangsphase_ersatzbaustoffv_final.pdf

² <https://www.umwelt.nrw.de/themen/umwelt/umwelt-und-ressourcenschutz/abfall-und-kreislaufwirtschaft/gewerbeabfall>



Des Weiteren werden zum Erlass vom 27.07.2023 die folgenden Änderungen/
Ergänzungen getroffen:

Nr. 3 des Erlasses vom 27.07.2023 ist teilweise zeitlich überholt und wird wie folgt
neu gefasst:

3. Überwachung der Herstellung von Verwendung mineralischer Ersatzbaustoffe

Um eine ordnungsgemäße Umsetzung der ErsatzbaustoffV in NRW zu
gewährleisten, ist es erforderlich, die Einhaltung der umweltschutzbezogenen
Anforderungen an die Herstellung, Güteüberwachung und Verwendung
mineralischer Ersatzbaustoffe regelmäßig im Rahmen der behördlichen
Überwachung zu überprüfen.

Die Bezirksregierungen und Umweltschutzbehörden der Kreise und kreisfreien
Städte werden gebeten, der Überwachung von Aufbereitungsanlagen, die
Ersatzbaustoffe herstellen, eine hohe Priorität einzuräumen und im Rahmen der
medienübergreifenden Umweltinspektion dieser Anlagen die Einhaltung der
Anforderungen der ErsatzbaustoffV (in der Regelüberwachung ggf. unter
Verwendung der Checkliste „UI-6-Abfall“) zu überprüfen.

Gleichermaßen bitte ich, die Überprüfung der Anforderungen an mobile
Aufbereitungsanlagen sowie des Einbaus von mineralischen Ersatzbaustoffen auf
Baustellen weiterhin mindestens stichprobenartig durch Vor-Ort-Prüfungen
durchzuführen.

In Fällen, in denen am Einbauort eine unsachgemäße Verwendung von
Ersatzbaustoffen bekannt wird (insbesondere bei Materialwertüberschreitungen),
ist von der am Einbauort zuständigen Behörde – falls abweichend - die für den
Hersteller (Lieferwerk) des Ersatzbaustoffes zuständige Behörde zu informieren.
Um dem weiteren Inverkehrbringen von Ersatzbaustoffen mit Materialwert-
überschreitungen entgegenzuwirken, sollte die betroffene Aufbereitungsanlage
durch die jeweils zuständige Überwachungsbehörde anlassbezogen überwacht
werden. Neben der Ursachenermittlung soll dabei geprüft werden, ob die
Anwendung der Vorschriften zur Herstellung von mineralischen Ersatzbaustoffen
(insbesondere §§ 3 bis 13 ErsatzbaustoffV; §§ 14 bis 18 ErsatzbaustoffV) auch in
den Details in der gebotenen Qualität durchgeführt wird.

Nr. 7 des Erlasses vom 27.07.2023 wird wie folgt ergänzt:

7. Verwaltungsaufgaben und Regelungen zu behördlichen Zuständigkeiten und zur behördlichen Zusammenarbeit



Die Regelungen zur behördlichen Zuständigkeit der Umweltschutzbehörden (insbesondere Nummer 8) gelten bis zum Inkrafttreten der 4. Verordnung zur Änderung der ZustVU.

Das LANUV wird um Weitergabe von ggf. vorliegenden Informationen über die Einstellung oder Wiederaufnahme einer Fremdüberwachung an die für die Aufbereitungsanlage jeweils zuständige Umweltschutzbehörde der Bezirksregierungen oder der Kreise/ kreisfreien Städte gebeten.

Nr. 9 des Erlasses vom 27.07.2023 wird wie folgt neu gefasst:

9. Erhebung von Verwaltungsgebühren

Die Änderung der Allgemeinen Verwaltungsgebührenordnung NRW wurde am 29. Mai 2024 im Gesetz- und Verordnungsblatt veröffentlicht und ist mit den Teilen, die auch die Änderungen der Tarifgruppe 4.4 (Abfallwirtschaft - Einführung von Tarifstellen für Amtshandlungen nach der Ersatzbaustoffverordnung) betreffen, am 30. Mai 2024 in Kraft getreten (GV. NRW. Ausgabe 2024 Nr. 14 vom 29.05.2024, S. 261 bis 312).

Nr. 10 und 11 des Erlasses vom 27.07.2023 sind zeitlich überholt und werden aufgehoben.

Der Erlass wird um folgende neue Regelungen Nr. 10 ergänzt:

a) mobile Aufbereitungsanlagen /Wechsel der Baumaßnahme

Die ErsatzbaustoffV enthält in § 5 Absatz 1 Nr. 3 die Vorgabe, dass der Eignungsnachweis (EgN) für nicht genehmigungsbedürftige (mobile) Anlagen zu erbringen und nach Wechsel der Baumaßnahme zu aktualisieren ist. § 7 Abs. 1 Satz 2 ErsatzbaustoffV regelt, dass bei mobilen Aufbereitungsanlagen der Überwachungsturnus mit einer Fremdüberwachung bei jedem neuen Einsatzort beginnt.

Dazu wird folgende Erläuterung gegeben:

Um den Eignungsnachweis von nicht genehmigungsbedürftigen (mobilen) Aufbereitungsanlagen nach § 5 Absatz 1 Nr. 3 ErsatzbaustoffV bei Wechsel des Einsatzortes zu aktualisieren, ist mindestens eine entsprechende Erstprüfung (materialbezogene Untersuchung) durchzuführen. Im Rahmen dieser Erstprüfung ist es jedoch zulässig, die erforderlichen Materialwerte mit den Elutionsmethoden Säulenkurztest nach DIN 19528 oder Schüttelversuch nach DIN 19529 zu ermitteln. Die Gleichwertigkeit zum ausführlichen Säulenversuch nach DIN 19528 ergibt sich aus der von der LAGA im Mai 2024 veröffentlichten



Methodensammlung Feststoffuntersuchung Version 3.0 (Stand 18.12.2023)³ in Verbindung mit Anlage 5 Satz 2 ErsatzbaustoffV (Konkretisierung zu § 9 Absatz 5).

Der Verzicht auf den ausführlichen Säulenversuch nach DIN 19528 setzt allerdings voraus, dass die erstmalige im Rahmen des Eignungsnachweises durchgeführte analytische Untersuchung mit einem ausführlichen Säulenversuch nach DIN 19528 gemäß den Vorgaben nach § 9 Absatz 2 für die jeweilige Materialklasse erbracht wurde.

Der Eignungsnachweis besteht neben der materialbezogenen Untersuchung (Erstprüfung) aus der Betriebsbeurteilung. Wenn die Betriebsbeurteilung (u.a. technische Anlagenkomponenten) sich gegenüber dem bestehenden Prüfzeugnis nicht ändert, ist eine materialbezogene Untersuchung zur Aktualisierung des EgN ausreichend. Die Untersuchungsparameter bei einer Aktualisierung des Eignungsnachweises umfassen - ungeachtet des Eluationsverfahrens - alle Materialwerte, die im Rahmen der Erstprüfung (nach den Maßgaben im § 5 Absatz 2 und 3 ErsatzbaustoffV) zu untersuchen sind. Für Recyclingbaustoffe sind die Überwachungswerte mit zu prüfen. Bei Verdacht ist auch auf weitere Schadstoffparameter zu untersuchen.

Die Aktualisierung der Erstprüfung zum EgN stellt dann zugleich die erste Fremdüberwachung dar, mit der der Überwachungsturnus nach Wechsel der Baumaßnahme beginnt (§ 7 Absatz 1 Satz 1 und 2 ErsatzbaustoffV). Nach Aktualisierung des EgN erfolgt die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) nach § 6 ErsatzbaustoffV und die Fremdüberwachung nach § 7 nach dem in Anlage 4 Tabelle 1 angegebenen Überwachungsturnus.

Dies schließt nicht aus, dass die Untersuchungsdichte im Rahmen eines baustellenspezifischen Qualitätssicherungsplans gegenüber den in Anlage 4 Tabelle 1 ErsatzbaustoffV festgelegten Untersuchungsintervallen erhöht wird (je nach Menge und Art der zu behandelnden mineralischen Bau- und Abbruchabfälle). Auf Baustellen erfolgt i.d.R. eine Aufhaldung des hergestellten Ersatzbaustoffes. Die Vorgaben zur Güteüberwachung können bei mobilen Anlagen auch erfüllt werden, wenn in Abstimmung mit der zuständigen Behörde eine Beprobung und Untersuchung des (Gesamt-)Haufwerks erfolgt. Die Beprobung hat nach LAGA PN 98 zu erfolgen, so dass die Untersuchung

³ https://www.laga-online.de/documents/anlage-2-methosa-30_1715156681.pdf



repräsentativ für die Grundmenge (= Haufwerk) ist. Die Menge des jeweils auf Grundlage einer repräsentativen Beprobung und materialbezogenen Untersuchung des Haufwerkes in Verkehr gebrachten Ersatzbaustoffes soll etwa 500 m³ bis 1.000 m³ betragen, darf jedoch eine Menge von 3.000 m³ (etwa 5.000 t) nicht überschreiten.

Anordnungsbefugnisse nach § 47 KrWG bleiben unberührt.

Anzeige des Einsatzortes einer mobilen Anlage gemäß § 5 Abs. 6 ErsatzbaustoffV

Der Einsatzort einer nicht genehmigungsbedürftigen (mobilen) Anlage, mit der mineralische Ersatzbaustoffe hergestellt werden sollen, ist gemäß § 5 Abs. 6 ErsatzbaustoffV für jede neue Baumaßnahme gegenüber der für den Einsatzort örtlich zuständigen Behörde **unverzüglich** (vgl. § 121 BGB unverzüglich = „ohne schuldhaftes Verzögern“) anzuzeigen.

Mit der Anzeige nach § 5 Absatz 6 ErsatzbaustoffV ist Folgendes zu übermitteln:

- Namen des Betreibers der Aufbereitungsanlage,
- den Einsatzort, an dem die Aufbereitungsanlage betrieben wird und
- eine Kopie des Prüfzeugnisses.

Da zum Zeitpunkt der Anzeige über den Standortwechsel der mobilen Anlage noch keine Ergebnisse einer materialbezogenen Untersuchung des hergestellten Ersatzbaustoffes auf der neuen Baumaßnahme vorliegen (können), kann das Prüfzeugnis über die materialbezogene Untersuchung am neuen Einsatzort nachgereicht werden. Das Prüfzeugnis ist (nach Erstellung durch die beauftragte Überwachungsstelle) dann jeweils **unverzüglich** durch den Betreiber der mobilen Anlage der zuständigen Behörde zu übermitteln.

Ohne Aktualisierung des Prüfzeugnisses über den Eignungsnachweis ist ein Inverkehrbringen des hergestellten Ersatzbaustoffes nicht zulässig (§ 5 Absatz 5 ErsatzbaustoffV). Die einzubauenden Ersatzbaustoffe müssen die Anforderungen der Güteüberwachung nach Abschnitt 3 Unterabschnitt 1 einhalten (§ 19 Absatz 2 ErsatzbaustoffV).

Auf die jeweiligen Ordnungswidrigkeitentatbestände in § 26 Absatz 1 Nr. 1 und 2 ErsatzbaustoffV weise ich hin.

b) Untersuchung mineralischer Bau- und Abbruchabfälle am Anfallort

Für mineralische Bau- und Abbruchabfälle, die den Ersatzbaustoffarten

- Bodenmaterial i.S.d. § 2 Nr. 33 ErsatzbaustoffV i.V.m. § 2 Nr. 6 BBodSchV,
- Gleisschotter i.S.d. § 2 Nr. 31 ErsatzbaustoffV,



- Ziegelmaterial i.S.d. § 2 Nr. 32 Alt. 2 ErsatzbaustoffV und
- RC-Baustoffe i.S.d. § 2 Nr. 29 Buchst. a) ErsatzbaustoffV

zuzuordnen sind bzw. die Ausgangsmaterial für die Herstellung dieser Ersatzbaustoffarten sein können, erfolgt die Verwertung ordnungsgemäß, wenn sie im Einklang mit der ErsatzbaustoffV erfolgt.

Dies setzt voraus, dass Untersuchungen, die im Rahmen der bauwerksseitigen Erkundung/ der Voruntersuchung von Böden in-situ oder der Untersuchung von Haufwerken am Anfallort durchgeführt werden, nach den materiellen Anforderungen der Ersatzbaustoffverordnung erfolgen. Der Abfallerzeuger-/besitzer kann andernfalls die rechtlich gebotene „Verwertungsprüfung“ entsprechend der Abfallhierarchie nicht durchführen, ob die v.g. mineralischen Bau- und Abbruchabfälle einer Aufbereitungsanlage nach ErsatzbaustoffV zugeführt und dort nach einer Annahmekontrolle nach § 3 eine güteüberwachte Aufbereitung nach den §§ 4 ff. Ersatzbaustoff erfolgen kann, um Ersatzbaustoffe, die für den Einbau in technische Bauwerke gemäß den §§ 19 ff. ErsatzbaustoffV i.V.m. Anlage 2 zur Ersatzbaustoff geeignet sind, herzustellen. Nach den Grundpflichten des KrWG sind Erzeuger (und die Besitzer) vorrangig vor der Beseitigung von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen zu deren Verwertung verpflichtet (§ 7 Abs. 2 KrWG). Die Verwertung hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen (§ 7 Abs. 3 KrWG). Zudem haben Erzeuger und Besitzer mineralische Abfälle nach Maßgabe von § 8 Absatz 1 KrWG sowie §§ 8,9 GewAbfV, § 24 Absatz 1 ErsatzbaustoffV getrennt zu sammeln, zu befördern und grundsätzlich vorrangig der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zuzuführen.

Nicht aufbereitetes Bodenmaterial aus Bauvorhaben, das nicht innerhalb derselben Baumaßnahme wieder eingebaut wird, kann in technischen Bauwerken nur dann ordnungsgemäß und schadlos verwertet werden, wenn es nach den §§ 14 ff. ErsatzbaustoffV i.V.m. Anlage 1 Tab. 3 und 4 zur ErsatzbaustoffV untersucht und bewertet und nach den Materialklassen BM-0 bis BM-F3 klassifiziert wird. Eine Untersuchung, Bewertung und Klassifizierung nach den Z-Werten der LAGA TR Boden wäre nicht ordnungsgemäß, ein Einbau von Bodenmaterial auf der Grundlage der alten Z-Werte in technische Bauwerke wäre unter Umständen nicht schadlos; beides wäre ein Verstoß gegen die abfallrechtlichen Erzeugerpflichten der jeweiligen Erzeuger und Besitzer des Bodenmaterials.

- Ich bitte die Umweltschutzbehörden im abfallwirtschaftlichen Vollzug (z.B. bei der Prüfung von Untersuchungen zur



Abfalldeklaration, der Prüfung von Entsorgungskonzepten nach § 2a Abs.3 LKrWG NRW⁴) gegenüber den Erzeugern (und Besitzern) von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen einschl. Bodenmaterial darauf hinzuwirken, dass die Untersuchung, Bewertung und Klassifizierung der bei Baumaßnahmen⁵ zur Entsorgung anfallenden mineralischen Bauabfallfraktionen nach der ErsatzbaustoffV (und nicht ausschließlich nach veralteter LAGA M 20 oder LAGA TR Boden) durchgeführt werden.

Der Mindestparameterumfang für Voruntersuchungen kann aus der ErsatzbaustoffV wie folgt abgeleitet werden:

- Bodenmaterial: Anlage 1 Tabelle 3; Anlage 1 Tabelle 4 (bei Hinweisen auf diese Schadstoffe) sowie anlassbezogen ggf. weitere nicht durch Materialwerte geregelte Parameter
- Bauschutt sowie Aushubmaterialien mit mehr als 50 Vol.-% mineralischer Fremdbestandteile: Anlage 1 Tabelle 1 sowie die in Anlage 4 Tabellen 2.1 sowie 2.2 festgelegten Parameter der Erstbeurteilung einschl. Überwachungswerte; Anlage 1 Tabelle 4 (bei Hinweisen auf diese Schadstoffe) sowie anlassbezogen ggf. weitere nicht durch Materialwerte geregelte Parameter

c) Vermeidung von Doppeluntersuchungen bei der Verwertung von Bodenmaterial

Sofern auf Grund von Übergangsvorschriften (§ 28 Abs. 1 BBodSchV, § 27 Abs. 3 ErsatzbaustoffV) oder bestandskräftigen landesrechtlichen Regelungen in örtlichen Wasserschutzgebietsverordnungen die Anforderungen an die veralteten Z-Werte der LAGA TR Boden festgelegt sind, legt **Anlage A1** eine Zuordnung für nach ErsatzbaustoffV untersuchtes und klassifiziertes Bodenmaterial fest.

Die Überführungshinweise gelten ausdrücklich nur, wenn materialbezogene Untersuchungen konform mit der ErsatzbaustoffV erfolgt sind und eine Zuordnung

⁴

<https://www.lanuv.nrw.de/themen/kreislaufwirtschaft/abfallarten-und-stroeme/bau-und-abbruchabfaelle/entsorgungskonzept-gem-2a3-lkrwg>

⁵ Dies gilt nicht für Alt-Maßnahmen, soweit Untersuchungsleistungen Bestandteil von Verträgen sind, die vor Inkrafttreten der ErsatzbaustoffV geschlossen wurden bzw. deren zugrundeliegendes Vergabeverfahren vor Inkrafttreten der ErsatzbaustoffV oder noch innerhalb der Umstellungsphase bekannt gemacht wurde.



zu genehmigungsrechtlich verankerten LAGA-Zuordnungswerten mit Bestandsschutz am Verwertungsort erforderlich wird.

Für die Verfüllung von Abgrabungen, die unter § 8 BBodSchV fallen, gelten folgende ergänzende Voraussetzungen:

- Die Gleichwertigkeit gilt ausschließlich für Bodenmaterial mit bis zu 10 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile. Zudem sind die weiteren Anforderungen des § 8 BBodSchV zu erfüllen.
 - Soweit auf Grund von Übergangsvorschriften gemäß § 28 Absatz 1 BBodSchV höhere Zuordnungswerte als Bodenschutzvorsorgewerte, Zuordnungswerte Z0 oder Z0*-Werte der TR Boden der LAGA gelten, ist die Anwendung der Umschlüsselungstabelle in *Anlage A1* vorab mit der örtlich zuständigen Umweltschutzbehörde abzustimmen, da fallspezifisch die Vorgaben in den Genehmigungsbescheiden zu beachten sind.
- Die Umweltschutzbehörden sowie die Abteilung 6 der Bezirksregierung Arnsberg werden gebeten, die in Ihrem Zuständigkeitsbereich tätigen Verfüllbetriebe mit Bestandsschutzgenehmigungen > Z0, Z0* zu kontaktieren und soweit die v.g. „KANN“-Regelung für nach ErsatzbaustoffV untersuchtes und klassifiziertes Bodenmaterial mit bis zu 10 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile zur Vermeidung von Doppeluntersuchungen angewendet werden soll, eine verbindliche Absprache zu treffen.

d) Umsetzung der Abfallhierarchie durch den Abfallerzeuger/ -besitzer

Bei der Entsorgung von Bodenmaterial in Verfüllungen von Abgrabungen sind folgende Anforderungen des KrWG zu beachten:

Auch wenn Verfüllmaßnahmen mit Z-Werten auf Grundlage bestandskräftiger Alt-Genehmigungen betrieben werden, ändert dies nichts an der Tatsache, dass Abfallerzeuger und Abfallbesitzer verpflichtet sind, mineralische Bauabfälle zur Wiederverwendung vorzubereiten oder zu recyceln. Nach der Abfallhierarchie sind bei der Wahl von Verwertungsoptionen die Vorbereitung zur Wiederverwendung oder das Recycling grundsätzlich vorrangig, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist und keine andere, nachrangige Entsorgungsoption zum Schutz von Menschen und Umwelt erforderlich ist (§ 8 Abs. 1 i.V.m. § 6 Abs. 1 Nr. 2 und 3 KrWG). Ziel ist es, recyclingfähige mineralische Bauabfälle, einschließlich Bodenmaterial, im Wirtschaftskreislauf zu halten und für eine erneute ressourcenschonende Verwendung zu hochwertigen



bautechnischen Zwecken zu nutzen. Ich weise darauf hin, dass die Verfüllung von Abfällen als bloße sonstige Verwertung i.S.d. § 6 Abs. 1 Nr. 4 KrWG grundsätzlich nachrangig gegenüber einer Vorbereitung zur Wiederverwendung und gegenüber einem Recycling von Abfällen ist. Eine Verfüllung als nachrangige Verwertungsmaßnahme mit einer nur einmaligen Nutzung des bloßen Volumens darf nur dann und soweit erfolgen, wie der Abfallerzeuger darlegen kann, dass und warum eine vorrangige Vorbereitung zur Wiederverwendung oder ein vorrangiges Recycling im Einzelfall technisch nicht möglich oder wirtschaftlich unzumutbar ist oder, dass und warum eine grundsätzlich nachrangige Verfüllung im Einzelfall den Schutz von Menschen und Umwelt am besten gewährleistet. Im Falle einer Deponierung oder bloßen Verfüllung ist konkret darzulegen, auf Grund welcher Umstände das betreffende Bodenmaterial nicht der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder einem Recycling zugeführt wird bzw. zugeführt werden kann.

Liegt eine solche nachvollziehbare Darlegung nicht vor, ist der Abfallerzeuger/-besitzer verpflichtet, mit dem betreffenden Abfall eine vorrangige Vorbereitung zur Wiederverwendung oder ein vorrangiges Recycling durchzuführen.

Die in der Regel technisch mögliche und wirtschaftlich zumutbare Aufbereitung von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen einschl. Bodenmaterial, mit dem Ziel der Rückgewinnung rezyklierter Gesteinskörnungen und der Substitution primärer mineralischer Rohstoffe (wie Kies, Sand, Naturstein) im Hochbau oder in technischen Bauwerken im Sinne der ErsatzbaustoffV erfüllt die v.g. abfallrechtlichen Grundpflichten des Abfallerzeugers zur Umsetzung der Abfallhierarchie. Der Schutz des Mutterbodens nach § 202 Baugesetzbuch (BauGB) bleibt unberührt.

e) grundwasserschutzbezogene Aspekte beim Vollzug der ErsatzbaustoffV

Die Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes und Konfiguration der Grundwasserdeckschicht obliegt dem Bauherren/ Verwender und erfolgt i.d.R. über Untersuchungen des Baugrundes. Die Kenntnis über den höchsten zu erwartenden Grundwasserstand kann auch aus behördlichen Kartenwerken, web-basierten Geoinformationssystemen oder durch Feststellungen der zuständigen Behörde gewonnen werden (vgl. § LAGA FAQ V2 zu § 19 Absatz 8 Rn. 3ff). **Als Anlage A2** beigefügt ist ein FAQ des LANUV (FB 52), welches im behördlichen Vollzug der ErsatzbaustoffV zur Auslegung grundwasserschutzbezogener Fragestellungen herangezogen werden kann.



f) Rundungsregeln

Die ErsatzbaustoffV enthält keine Regelung, ob die Bewertung von Analyseenergebnissen mit oder ohne Rundung zu erfolgen hat.

Zur Beurteilung von Messergebnissen hinsichtlich der relevanten Grenzwerte der ErsatzbaustoffV wird für Nordrhein-Westfalen folgende Auslegung getroffen:

Die Anwendung von Rundungsregeln ist zulässig. Für die Rundung findet das „kaufmännische Runden“ Anwendung. (vgl. Nr. 2.9 TA-Luft i.V. mit der DIN 1333: Die entsprechenden Mess- und Rechengrößen sind mit einer Dezimalstelle mehr als der Zahlenwert in der Rechtsvorschrift zur Beurteilung zu ermitteln. Das Endergebnis ist in der letzten Dezimalstelle zu runden und in der gleichen Einheit und mit der gleichen Stellenzahl wie der Zahlenwert anzugeben).

Das bedeutet:

- Ist der Grenzwert mit zwei Dezimalstellen angegeben, so ist z. B. ein Grenzwert von 0,80 eingehalten, wenn der Messwert $< 0,805$ ist.
- Ist der Grenzwert mit einer Dezimalstelle angegeben, so ist der Grenzwert von 0,8 eingehalten, wenn der Messwert $< 0,85$ ist.
- Ist der Grenzwert ohne Dezimalstelle angegeben, so ist z. B. ein Grenzwert von 2 eingehalten, wenn der Messwert $< 2,5$ ist.

Zum Umgang mit Mess- und Ergebnisunsicherheiten im Bereich der BBodSchV wird auf das LABO-Eckpunktepapier „LABO-Eckpunkte Mess- und Ergebnisunsicherheit im Vollzug der BBodSchV“ hingewiesen, das per Erlass vom 06.12.2024 (Az. IV-4-61.06.05.02) bekannt gegeben wurde.

Die Bezirksregierungen bitte ich um Weiterleitung des Erlasses an die unteren Umweltschutzbehörden der Kreise und kreisfreien Städte.

Gez. Umlauf-Schülke



Anlage A1 zum Erlass vom 18.03.2025

Einbau von nicht aufbereitetem Bodenmaterial oder nicht aufbereitetem Baggergut in technische Bauwerke

Die folgende *Tabelle 1* kann für nach der ErsatzbaustoffV untersuchtes und klassifiziertes Bodenmaterial mit bis zu 50 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile angewendet werden, welches auf Grund der Bestandsschutzregelung aus § 26 Absatz 3 ErsatzbaustoffV in technische Bauwerke eingebaut wird. Der Bestandsschutzregelung unterfallen technische Bauwerke, soweit der Einbau von nicht aufbereitetem Bodenmaterial/ Baggergut vor dem 16.07.2021 (Tag der Verkündung der sog. Mantelverordnung) zugelassen wurde oder der Einbau auf Grundlage eines UVP-pflichtigen Vorhabens erfolgt, bei dem der Träger vor dem 16.07.2021 die Unterlagen vorgelegt hat und die Unterlagen Anforderungen an den Einbau vorsehen.

Tabelle 1

Bezeichnung Materialklasse für nach Anlage 1 Tabelle 3 und 4 klassifiziertes Bodenmaterial mit bis zu 50 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile	Abkürzung Materialklasse ErsatzbaustoffV	Bezeichnung Bodenmaterialklasse alt	Abkürzung Z-Werte
		Nach ErsatzbaustoffV untersuchtes und klassifiziertes Bodenmaterial kann folgenden Materialklassen nach LAGA TR Boden gleichgesetzt werden, soweit keine spezifischen Schadstoffbelastungen oder Hinweise auf nicht durch die Materialwerte in Anlage 1 Tabelle 3 und 4 ErsatzbaustoffV geregelte Parameter im Einzelfall zu bewerten sind	
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 0	BM-0/ BG-0	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z0, TR Boden, 2004	Z0
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 0*	BM-0*/ BG-0*	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z0*, TR Boden, 2004	Z 0*
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse F0*	BM-F0*/ BG-F0*	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z1, TR Boden, 2004	Z 1.1
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 1	BM-F1/ BG-F1	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z1, TR Boden, 2004	Z 1.2
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 2 und Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 3	BM-F2/ BG-F2 BM-F3/ BG-F3	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z2, TR Boden, 2004	Z 2

Dienstgebäude und
 hieranschrift:
 Emilie-Preyer-Platz 1
 40479 Düsseldorf
 Telefon 0211 4566-0
 Telefax 0211 4566-388
 poststelle@munv.nrw.de
 www.umwelt.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:
 Rheinbahn Linien U78 und U79
 oder Buslinie 722 (Messe)
 Haltestelle Nordstraße



Verfüllung von Abgrabungen

Die folgende *Tabelle 2* kann für nach der ErsatzbaustoffV untersuchtes und klassifiziertes Bodenmaterial mit bis zu 10 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile angewendet werden, welches in einer Verfüllmaßnahme verwertet wird, die auf Grund von Bestandsschutzregelungen gemäß § 27 Absatz 1 BBodSchV (noch) nicht an die materiellen Vorgaben der sog. Mantelverordnung angepasst wurde. Die Hinweise zur Umsetzung der Abfallhierarchie in Nr. c) des Erlasses vom 18.03.2025 sind zu beachten.

Tabelle 2

Bezeichnung Materialklasse für nach Anlage 1 Tabelle 3 und 4 klassifiziertes Bodenmaterial mit bis zu 10 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile	Abkürzung Materialklasse ErsatzbaustoffV	Bezeichnung Bodenmaterialklasse alt	Abkürzung Z-Werte
		Nach ErsatzbaustoffV untersuchtes und klassifiziertes Bodenmaterial kann folgenden Materialklassen nach LAGA TR Boden gleichgesetzt werden, soweit keine spezifischen Schadstoff-Belastungen oder Hinweise auf nicht durch die Materialwerte in Anlage 1 Tabelle 3 und 4 ErsatzbaustoffV geregelte Parameter im Einzelfall zu bewerten sind	
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 0	BM-0/ BG-0	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z0, TR Boden, 2004	Z0
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 0*	BM-0*/ BG-0*	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z0*, TR Boden, 2004	Z 0*
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse F0*	BM-F0*/ BG-F0*	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z1, TR Boden, 2004	Z 1.1
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 1	BM-F1/ BG-F1	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z1, TR Boden, 2004	Z 1.2
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 2 und Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 3	BM-F2/ BG-F2 BM-F3/ BG-F3	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z2, TR Boden, 2004	Z 2



Sonstige landesrechtliche Regelungen mit Bestandsschutz (örtliche WSG-VO)

Die folgende *Tabelle 3* kann für nach der ErsatzbaustoffV untersuchte und klassifizierte Ersatzbaustoffe aus laufender Güteberwachung sowie nicht aufbereitetes Bodenmaterial / Baggergut angewendet werden, sofern die Zulässigkeit des Einbaus nach früherer NRW-Klassifizierung in bestandskräftigen Wasserschutzgebietsverordnungen zu prüfen ist.

Tabelle 3

Bezeichnung Materialklasse nach ErsatzbaustoffV	Abkürzung Materialklasse ErsatzbaustoffV	Bezeichnung Bodenmaterialklasse / Ersatzbaustoff alt (LAGA oder NRW-Verwertererlasse)	Abkürzung
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 0	BM-0/ BG-0	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z0, TR Boden, 2004	Z0
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 0*	BM-0*/ BG-0*	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z0*, TR Boden, 2004	Z 0*
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse F0*	BM-F0*/ BG-F0*	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z1, TR Boden, 2004	Z 1.1
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 1	BM-F1/ BG-F1	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z1, TR Boden, 2004	Z 1.2
Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 2 und Bodenmaterial oder Baggergut der Klasse 3	BM-F2/ BG-F2 BM-F3/ BG-F3	Bodenmaterial Wiedereinbauklasse Z2, TR Boden, 2004	Z 2
Hochofenstückschlacke der Klasse 1 (HOS-1)	HOS-1	Hochofenstückschlacke	HOS
Hüttensand (HS)	HS	Hüttensand	HS
Stahlwerkschlacken der Klasse 1 (SWS-1)	SWS-1	LD-Schlacke	LDS
Recycling-Baustoff der Klasse 1	RC-1	Recycling-Baustoff (PAK ₁₆ : ≤10 mg/kg) Soweit Einbau in für RC-1 zugelassenen Einbauweisen erfolgt	RCL I



Recycling-Baustoff der Klasse 2	RC-2	Recycling-Baustoff (PAK ₁₆ : ≤15 mg/kg) Soweit Einbau in für RC-2 zugelassenen Einbauweisen erfolgt	RCL I
Recycling-Baustoff der Klasse 3	RC-3	Recycling-Baustoff Soweit Einbau in für RC-3 zugelassenen Einbauweisen erfolgt	RCL II
Hausmüllverbrennungssche	HMVA-1	Hausmüllverbrennungssche	HMVA I
Hausmüllverbrennungssche	HMVA-2	Hausmüllverbrennungssche	HMVA II

FAQ–Standortbeurteilung im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung

Höchster zu erwartender Grundwasserstand, Grundwasserfreie Sickerstrecke und Deckschichtenkonfiguration

1. Grundwasser

1.1. Was ist der höchste zu erwartende Grundwasserstand nach § 2 Nr. 35 ErsatzbaustoffV?

Im Sinne der ErsatzbaustoffV ist der höchste zu erwartende Grundwasserstand als **höchster Grundwasserstand, der normalerweise witterungsbedingt**, zum Beispiel im Zuge längerer Nassperioden **auftreten kann**, zu definieren. **Seltene Extremereignisse, wie Starkregenereignisse oder Grundwasserstandsspitzen sollen unberücksichtigt bleiben**. Voraussetzung ist aber eine langjährige Datenreihe über mehrere Dekaden, die auch Nassperioden und Nassjahre miteinschließt. Unter dieser Voraussetzung kann anstelle des gemessenen Höchstwertes ein **90. Perzentilwert der Jahreshöchstwerte** verwendet werden. Grundwasserstände, die einer künstlichen Beeinflussung im Sinne einer Absenkung (Entnahmen, Grundwasserstandsregulierung) unterliegen, sind nicht zu berücksichtigen.

Bei der Bestimmung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes sind **alle Grundwasserformen** zu berücksichtigen, die der Definition von Grundwasser der DIN 4049¹ Nr. 3.1.2. genügen, so zum Beispiel auch schwebende Grundwasserleiter oder nur temporär auftretende Vorkommen. **Gleichzeitig sind durch diesen Bezug andere Bodenwasserformen, wie zum Beispiel sich aufstauendes Sickerwasser, für die Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasser nicht von Relevanz** (Definition vgl. DIN 4049, Nr. 3.1.3.).

Der Begriff „Schichtenwasser“ ist nicht normgültig definiert. Er kann je nach Kontext als Grund-, Stau,- oder langsam versickerndes Oberflächenwasser interpretiert werden. Daraus folgt, dass anhand des Bodenprofils und des gemessenen Grundwasserspiegels jeweils im Einzelfall zu klären ist, ob es sich um ein Grundwasservorkommen in einer grundwasserleitenden Boden- oder Gesteinsschicht, oder um eine andere Form von Bodenwasser handelt. Im Anschluss kann über Einbaumöglichkeiten oder Restriktionen gemäß ErsatzbaustoffV bzw. nach WHG befunden werden.

Der höchste zu erwartende Grundwasserstand charakterisiert die Erwartung an einen Grundwasserstand für einen Standort für den Ist-Zustand und den Betrachtungszeitraum für das jeweilige Vorhaben auf Grundlage historisch belegbarer Grundwasserstandsdaten. Eine Prognose in die Zukunft ist dann erforderlich, wenn die aktuellen gemessenen Grundwasserstände einer anthropogenen Beeinflussung, wie beispielsweise einer Wasserhaltung, unterliegen oder aufgrund geplanter anderer Maßnahmen einer absehbaren Veränderung unterliegen werden.

¹ DIN 4049-3:1994: Hydrologie Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie, Beuth-Verlag, Berlin, 1994.

Eine Legaldefinition findet sich in § 2 Abs. 3 der LwWSGVO-OB²: „Der höchste zu erwartende Grundwasserstand ist der durch langjährige Messdaten ermittelte, natürliche Grundwasserhöchststand, der sich witterungsbedingt und unbeeinflusst von jeglicher Grundwasserabsenkung mutmaßlich einstellen kann.“

Die ErsatzbaustoffV berücksichtigt nur einen freien Grundwasserspiegel und macht keine Angaben über den Umgang mit **gespannten Grundwasserleitern**. Infolgedessen und aufgrund der Datenlage ist es zielführend, für die überblicksweise **Ersteinschätzung zunächst von der gemessenen Druckspiegelhöhe auszugehen**, da diese den „worst case“ darstellt. Sofern im Einzelfall ein Nachweis besteht, dass im Zuge des Bauvorhabens über dem Aquifer weiterhin eine ausreichend mächtige, ausreichend undurchlässige Deckschicht verbleibt, um einen Durchbruch des Grundwassers sicher zu verhindern, würde keine Restriktion gelten.

1.2. Welche Anforderungen gelten an Datengrundlagen zur Bestimmung des hzeGW?

- Ein Messzeitraum von mindestens 40 Jahren wird als ausreichend angesehen, um eine 10-jährige Überschreitungswahrscheinlichkeit als höchsten zu erwartenden Grundwasserstand anzugeben. Hierzu kann das 90. Perzentil der Jahresmaxima herangezogen werden. Ein Abgleich der ermittelten Werte kann über Abzählen der n-höchsten Peaks der Ganglinie erfolgen. Die Messreihe sollte dabei keine größeren Lücken aufweisen, welche die Aussagekraft der Daten beeinflussen. Der Messzeitraum sollte niederschlagsreiche Perioden einbeziehen. Die relevanten Bereiche der betrachteten Ganglinien sollten mindestens monatliche Messintervalle aufweisen.
- Andernfalls, sofern obige Voraussetzungen nicht erfüllt sind, ist die Ableitung der 10-jährigen Überschreitungswahrscheinlichkeit nicht möglich. Für die Bestimmung des höchsten gemessenen Grundwasserstandes ist ein Messzeitraum von mindestens 10 – 40 Jahren erforderlich. Sofern sich keine Messstelle am angefragten Ort befindet, muss eine Interpolation der ermittelten höchsten Grundwasserstände aus dazu geeigneten Messungen der Umgebung durchgeführt werden. Die Messreihen müssen die oben genannten Mindestzeiträume abdecken und monatliche Messintervalle aufweisen, wobei nur temporäre Lücken toleriert werden. Sind keine ausreichenden Messreihen vorhanden, kann geprüft werden, ob sich eine geeignete langjährig und lückenlos untersuchte Messstelle in der Umgebung findet, die zur Korrelation genutzt werden kann. Bei korrelierbaren Grundwassermessstellen in der Nähe eines Standorts müssen nicht alle zur Ermittlung des zeHGW benötigten Messstellen dieser Anforderung genügen. Aus der Korrelation ist der notwendige Zu-/Abschlag auf die Messstellen und von dort aus mittels Interpolation auf den Standort zu übertragen.

² Rechtsverordnung für Schutzbestimmungen im Bereich Bodenschatzgewinnung für die Wasserschutzgebiete im Land Nordrhein-Westfalen (Landesweite Wasserschutzgebietsverordnung oberirdische Bodenschatzgewinnung -LwWSGVO-OB), 21.09.2021; <https://recht.nrw.de> > lmi > owa > br bes text

- *grobkörnige Böden mit der Ausnahme der Gruppen mit den Gruppensymbolen GE, GW und GI als Sand und*
- *fein- oder gemischtkörnige Böden mit Ausnahme der Gruppen mit den Gruppensymbolen GU und GT als Lehm, Schluff, Ton einzustufen.“*

Die genannten Systematiken ordnen Böden in bestimmten Korngrößenzusammensetzungen unterschiedlichen Bodenarten bzw. Bodenartenhauptgruppen nach §19 (8) ErsatzbaustoffV zu.

Enthalten die Böden **Grobbodenanteile** (Anteil >2 Vol.-%), **ist die Anwendung der DIN 18196 gegenüber der KA5 im Vorteil.**

Sofern Grobbodenanteile (> 2 mm) erkennbar sind, ist eine Einstufung in die Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton nach KA 5 nicht eindeutig möglich. Daher kann durch eine Bestimmung nach DIN 18196 zur Verifizierung des zulässigen Anteils an Kies das Vorliegen einer geeigneten Grundwasserdeckschicht überprüft werden.

Eine Einteilung nach §19 (8) Satz 4 unter Anwendung der DIN 18196 ist in diesem Fall die bevorzugte Methode. Ein Ausschluss der genannten Böden als Deckschicht erfolgt ab einem Kiesanteil von >40 M.-%.

Sollte nur eine Einstufung nach KA5 vorliegen oder möglich sein, sollte diese den Grobbodenteil berücksichtigen. Der Ständige Ausschuss „Vorsorgender Bodenschutz“ BOVA stellt hierzu fest (vgl. Antwort zu den Fragen der LAGA ad-hoc AG Vollzug ErsatzbaustoffV an den BOVA, Erarbeitung der LAGA FAQ Version 3 zur ErsatzbaustoffV⁷, S.9f):

„Böden mit einem Grobboden-/Skelettanteil der Stufe 4 am Gesamtboden [...] sind kompatibel mit dem in § 19, Absatz 8 formulierten Ausschluss der Bodengruppen GE, GW, GI, GU und GT nach DIN 18196. [...] Empfohlen wird im Ergebnis die Berücksichtigung von Fein- und Grobboden bei der Substratansprache nach KA5 und die Bildung von Gesamtbodenarten.“

Festgesteine als Sickerstrecken sind in der ErsatzbaustoffV nicht geregelt, da grundlegende Prinzipien des Fachkonzepts der ErsatzbaustoffV, wie Rückhalte- und Abbauprozesse in der Sickerstrecke, auf Wasserbewegung entlang von Klüften oder in Karsthohlräumen nicht zu übertragen sind. Für Baustandorte mit geringer Deckschichtmächtigkeit, aber ausreichendem Grundwasserflurabstand ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich, über deren Genehmigung im Einzelfall entschieden werden kann.

2.2. Welche Informationen können aus einer Bodenkarte genutzt werden?

Kartenwerke mit ausreichender Auflösung (BK 50, sofern vorhanden BK5) dienen als erste Einschätzung. Sie ersetzen aber i.d.R. nicht die Erkundung an Ort und Stelle.

⁷ 39. BOVA Sitzung, TOP 9.2, Anlage 1: Antwort zu den Fragen der LAGA ad-hoc AG Vollzug ErsatzbaustoffV an den BOVA im Zusammenhang mit der Erarbeitung des LAGA Fragen-Antworten-Katalogs (FAQ) Version 3 zur Ersatzbaustoffverordnung, Stand 19.06.2024.

Um Kartenwerke zur Bestimmung der Bodenart am konkreten Standort zu nutzen, sollten diese in flurstückscharfer Auflösung vorliegen und über Angaben zu Schichtaufbau und Schichtmächtigkeit der einzelnen Einheiten verfügen.

Hinweis MUNV: Soweit bei den Kreisen/ kreisfreien Städten **hochauflösende, großmaßstäbige Bodenkarten als Informationsquelle verfügbar** sind, können diese zur Bestimmung der (Haupt-)Bodenart insbesondere **bei kleinen Bauvorhaben** (z. B. beim Bau einer Garagenauffahrt), bei denen **keine vor-Ort-Bodenuntersuchung** vorliegen und diese auch unverhältnismäßig wären, unter folgenden Voraussetzungen herangezogen werden:

- wenn es sich um großflächigere Bodeneinheiten handelt und die (Haupt-)Bodenart hinreichend genau abgeleitet werden kann
- die Auswertung durch die zuständige Behörde erfolgt.

Für Nordrhein-Westfalen ist die Bodenkarte 1:5.000 (BK5) des Geologischen Dienstes NRW⁸ zumindest für einige Gebiete verfügbar. Darüber hinaus sind Bohrungsdaten in der Bohrungsdatenbank des GD NRW einsehbar. Gerade im Bereich von Baumaßnahmen sind die Oberboden- und Deckschichtenverhältnisse oftmals stark überprägt und können kleinräumig variieren.

Wie bereits in Punkt 2.1 verdeutlicht, erfolgt die Entscheidung, ob ein Boden als Deckschicht gem. § 19 (8) ErsatzbaustoffV gilt, auf Grundlage des Kiesgehaltes nach DIN 18196, und hier bei Kiesanteilen der im Verordnungstext genannten Böden von >40 M.-%. Diese Information ist in Bodenkarten nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5, wie der BK5, für eine Anwendung der ErsatzbaustoffV unpassend dargestellt, da die Einteilung der Bodenart-Hauptgruppen in der Kartendarstellung nach dem Feinanteil erfolgt und Kieskorngößen (Skelettbodengehalte) nur zu einem Anteil bis 2 Vol.-% berücksichtigt werden. In der BK5 kann ein Ausschluss eines Bodens als Deckschicht durch die in der Bodenartenschichtung enthaltenen Zusätze ki4, ki5, ki6 „(sehr) stark/extrem kiesig, steinig, grusig“ und „Steine/Kies/Grus“ (Tab. 33, KA5) erfolgen, da dies einem Grobbodenmassenanteil von >40 M.-% entspricht.

Zusammenfassung:

- Bodenkarten stellen in der Regel eine durchschnittliche Bodenartenschichtung bis zu einer Tiefe von 2 m zu Verfügung. Die angegebenen Bodentypen sind über diese Tiefe gemittelt, woraus sich Abweichungen ergeben können. Die in der BK5 zur Verfügung gestellte Bodenartenschichtung stellt die Variationsbreite der Schichtdicken in der jeweiligen Bodeneinheit dar, was zu einer eingeschränkten Aussagekraft in horizontaler Richtung führt, und berücksichtigt werden sollte. Eine Zuhilfenahme und Abgleich mit Daten aus der Bohrungsdatenbank DABO⁹ ist zur Verbesserung der Aussagengenauigkeit ratsam.

Generell gilt, dass eine Bestimmung der Bodenart über Bodenkarten in der Regel nur zum Zweck der allgemeinen Orientierung möglich ist, und stets durch Baugrunduntersuchungen vor Ort belegt werden sollte.

⁸ https://www.gd.nrw.de/pr_kd_bodenkarte-5000.php

⁹ <https://www.bohrungen.nrw.de/>