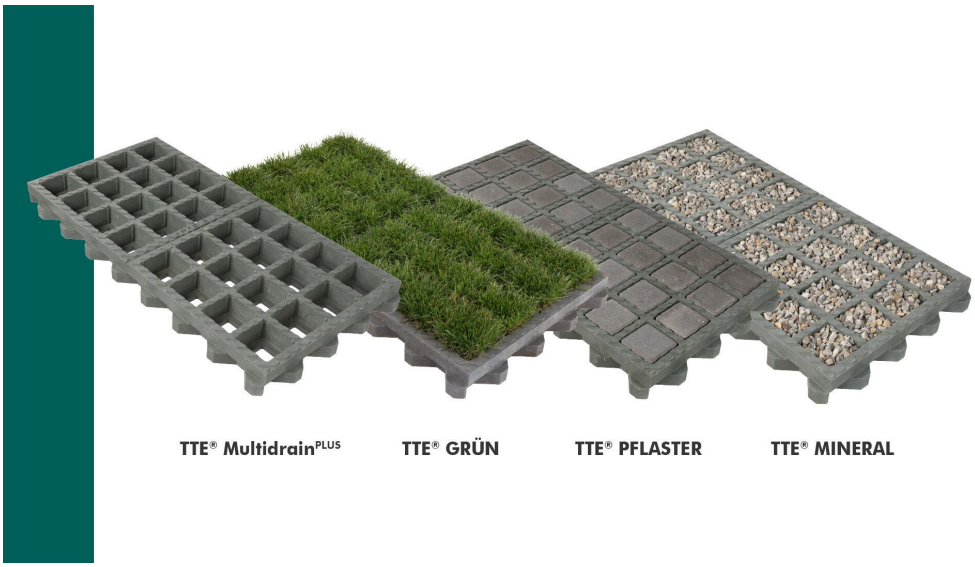
Flächenbefestigung mit naturnahem Regenwassermanagement

Von HÜBNER-LEE



HÜBNER-LEE GmbH & Co. KG
Gewerbestr. 1
87752 Holzgünz
Deutschland

Tel.: +49 8393 9229-0

info@huebner-lee.de
www.huebner-lee.de

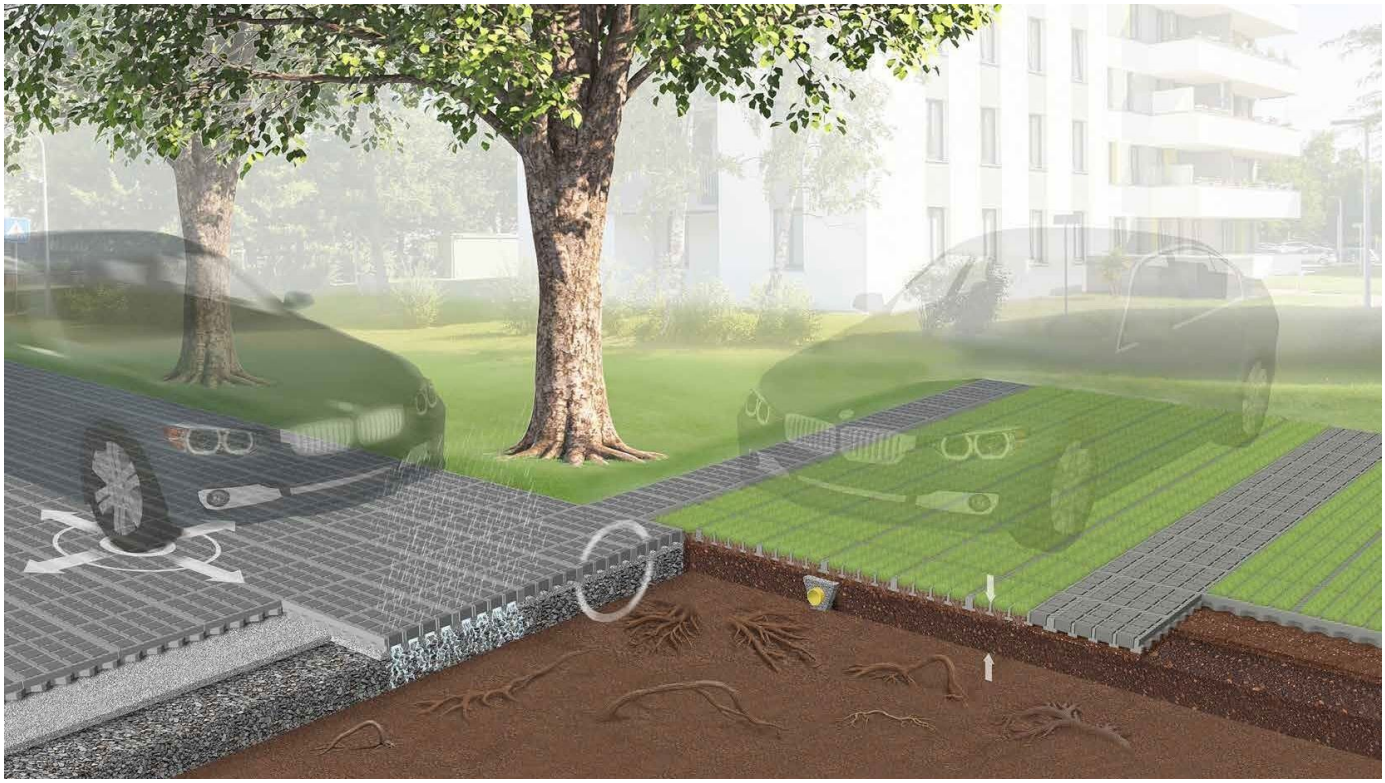
Versickerungsfähige Flächenbefestigungen verbinden die Nutzung von Verkehrs- und Aufenthaltsflächen mit der dezentralen Versickerung und Rückhaltung von Niederschlagswasser. Sie eignen sich für Stellplätze, Wege, Zufahrten, Feuerwehrflächen sowie Lager- und Veranstaltungsflächen, wenn Belastbarkeit, Oberflächengestaltung und Regenwassermanagement zusammen geplant werden sollen.
Das TTE® Baukonzept von HÜBNER-LEE umfasst begrünte, gepflasterte und mineralische Oberflächen sowie Tragschichtlösungen. Es unterstützt die Planung unversiegelter Außenanlagen unter Berücksichtigung von Baugrund, Entwässerung, Belastung und gewünschter Nutzung.

Lösungen für versickerungsfähige Verkehrsflächen

- TTE® GRÜN für begrünte, befahrbare Flächen
- TTE® PFLASTER für belastbare Sickerpflasterflächen
- TTE® MINERAL für ebene Schotter- und Kiesflächen
- TTE® TRAGSCHICHT für frei wählbare Pflaster-, Platten- oder wassergebundene Beläge

TTE® System als schwimmende Wurzelbrücke für die Flächenbefestigung

Aus der Serie Flächenbefestigung mit naturnahem Regenwassermanagement von HÜBNER-LEE



Befahrbare Pflaster-, Grün- und Wegeflächen im Wurzelbereich von Bestandsbäumen verlangen eine Konstruktion, die Verkehrslasten verteilt, ohne Fundamente in den Wurzelraum einzubringen. Die schwimmende Wurzelbrücke mit TTE® verbindet einen flachen Aufbau mit wasserdurchlässigen und belüftungsfähigen Systemlösungen für unterschiedliche Oberflächen.

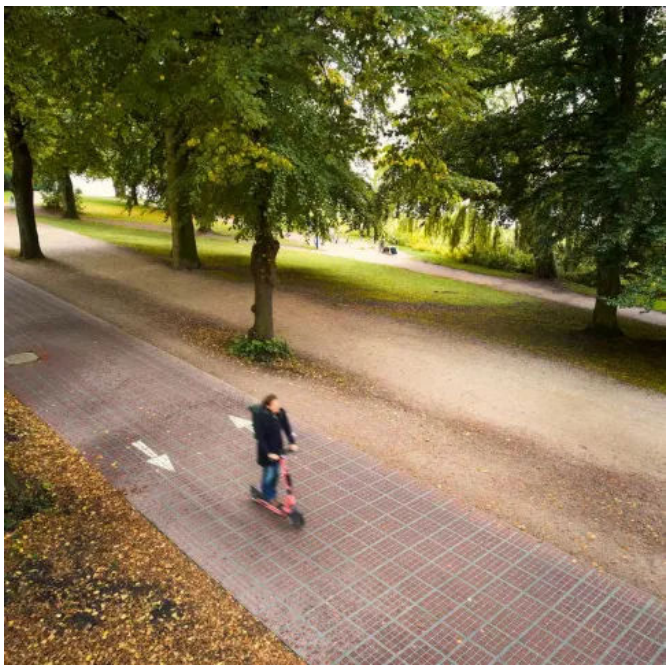
TTE® System als schwimmende Wurzelbrücke für die Flächenbefestigung

Aus der Serie Flächenbefestigung mit naturnahem Regenwassermanagement von HÜBNER-LEE

Wurzelbrücken mit TTE® für Pflaster-, Grün- und Wegeflächen

Einleitung

Bestandsbäume lassen sich nur dann dauerhaft in befestigte Freiräume integrieren, wenn ihre Wurzelräume bei der Planung von Verkehrs- und Aufenthaltsflächen berücksichtigt werden. Konventionelle Wurzelbrücken benötigen häufig Fundamente und damit Eingriffe in den durchwurzelten Boden. Zugleich können hohe Flächenlasten, mangelnder Gasaustausch und eine eingeschränkte Wasserversorgung den Baumstandort beeinträchtigen. HÜBNER-LEE bietet mit dem TTE® Baukonzept eine schwimmende Alternative. Die Konstruktion wird über dem Niveau der Wurzeln angeordnet und kommt ohne Fundamente im Wurzelraum aus. Ein kraftschlüssiger Plattenverbund verteilt auftretende Lasten breitflächig. Abhängig vom gewünschten Erscheinungsbild kann die Wurzelbrücke als Pflasterfläche, begrünte Fläche, Unterbau für konventionelle Pflaster- und Plattenbeläge oder als wassergebundene Wegedecke ausgeführt werden.



Referenzbeispiel für Wurzelbrücken mit TTE® / Hamburg Fährhausstraße

Anforderungen an befestigte Flächen über Baumwurzeln

Eine Wurzelbrücke muss die Anforderungen an die Nutzung der Oberfläche mit den Standortbedingungen des vorhandenen Baums verbinden. Maßgeblich sind dabei vier Planungsaufgaben:

- Verkehrslasten sollen nicht punktuell in den Wurzelraum eingetragen, sondern möglichst breit verteilt werden.
- Der Aufbau soll ohne Fundamente und ohne vermeidbare Eingriffe in den durchwurzelten Boden auskommen.
- Niederschlagswasser muss über die Fläche in den Boden gelangen können.
- Der für die Wurzeln notwendige Gasaustausch ist durch offene Fugen, porige Schichten oder ergänzende Belüftungsrohre zu unterstützen.

Hinzu kommt die verfügbare Aufbauhöhe. Das TTE® Konzept arbeitet mit reduzierten Gesamtaufbauten von 10 bis 30 cm. Ein Gesamtaufbau von 10 cm wird für Geh- und Radwege mit gelegentlicher Nutzung durch Wartungsfahrzeuge oder Pkw dargestellt.
Die Schichtfolge mit Tragschicht, Bettung und TTE® Multidrain$_{PLUS}$ mit Pflaster, wassergebundener Wegedecke oder Begrünung ist stets entsprechend der vorgesehenen Nutzungsbelastung auszuwählen.

Lastverteilung durch einen flächigen Plattenverbund

Das TTE® Bauelement ersetzt einen Teil der sonst erforderlichen mineralischen Tragschicht. Der Verbund der Platten verteilt die Last nach dem Schneeschuhprinzip über eine größere Fläche. Dadurch kann die Dicke des Aufbaus gegenüber konventionellen Bauweisen reduziert werden.
Für den Wurzelraum ist diese Konstruktion besonders relevant, weil sie nicht auf einzelnen Fundamentpunkten beruht. Der Aufbau liegt schwimmend über dem vorhandenen Wurzelhorizont. Welche Belastung aufgenommen werden kann, hängt dennoch vom vollständigen, auf das Projekt abgestimmten Systemaufbau ab.

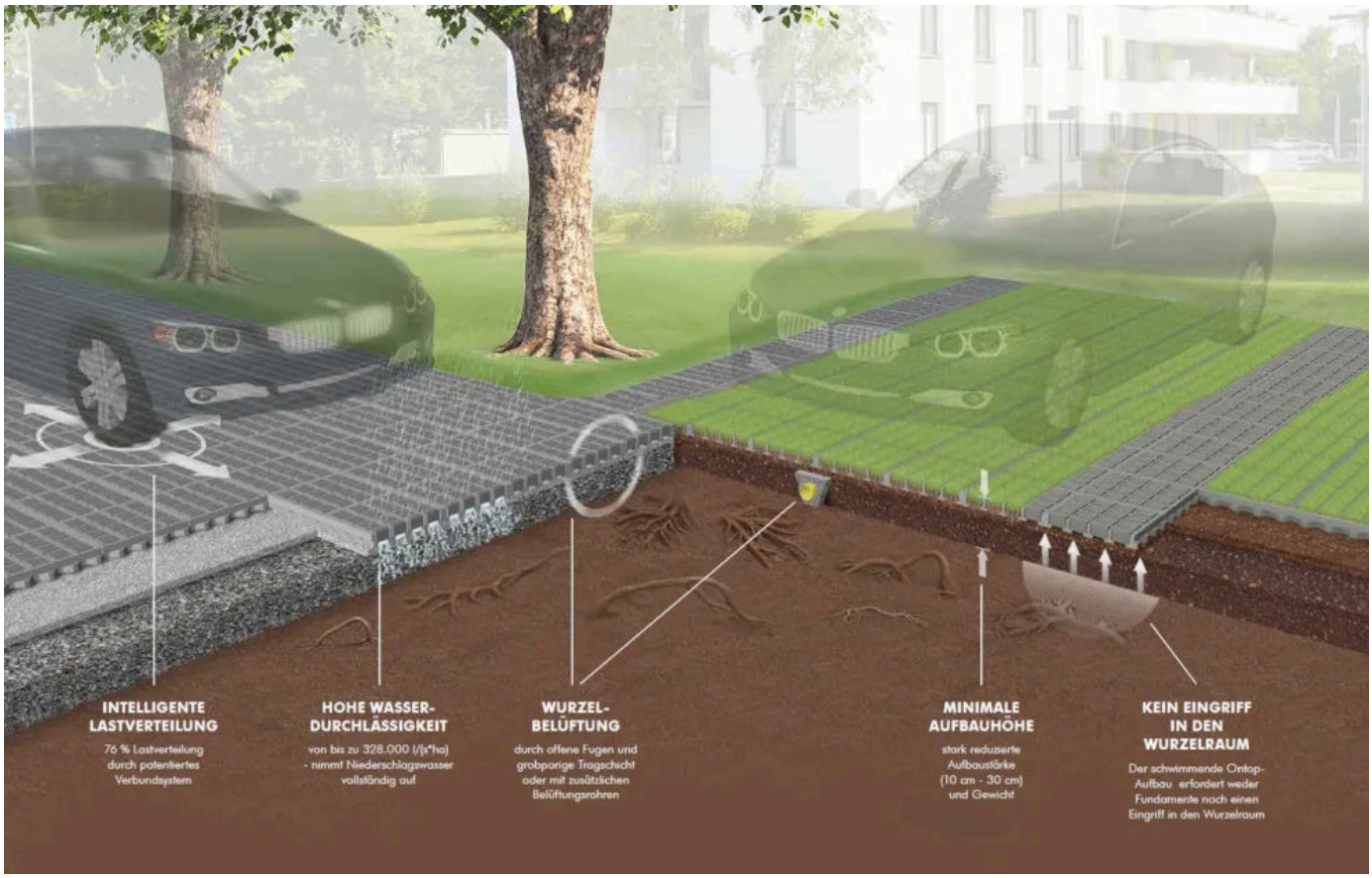
Wasser und Luft im Wurzelraum

Wasserdurchlässige Oberflächen und grobporige Tragschichten ermöglichen eine flächige Versickerung. Offene Fugen und porige Schichten unterstützen zugleich die Belüftung des Bodens. Wo dieser Luftaustausch durch den gewählten Aufbau nicht ausreichend abgedeckt wird, können zusätzliche Belüftungsrohre Bestandteil der Konstruktion sein.

TTE® System als schwimmende Wurzelbrücke für die Flächenbefestigung

Aus der Serie Flächenbefestigung mit naturnahem Regenwassermanagement von HÜBNER-LEE

Wasserdurchlässigkeit, Wasserspeicherung und Belüftung sind dabei getrennt zu betrachten. Eine versickerungsfähige Oberfläche allein ersetzt nicht automatisch ein auf den Baumstandort abgestimmtes Belüftungskonzept.



Schwimmende Wurzelbrücke mit TTE® Multidrain$_{PLUS}$

Systemkomponenten für Lastverteilung und Belüftung

TTE® Multidrain$_{PLUS}$ als lastverteilendes Bauelement

TTE® Multidrain$_{PLUS}$ ist ein plattenförmiges Verbundelement mit den Abmessungen 80 × 40 × 6,2 cm. Die kraftschlüssig miteinander verbundenen Elemente verteilen auftretende Verkehrslasten über die Fläche und ermöglichen dadurch den reduzierten, schwimmenden Aufbau.
Weitere Informationen zum TTE® Baukonzept mit TTE® Multidrain$_{PLUS}$

Grobporige Tragschichten für Pflasterbeläge - TTE® PFLASTER

Grob- beziehungsweise großporige Tragschichten aus Schotter oder Leichtbaustoffen sind Bestandteil der Pflasteraufbauten. Ihre offene Struktur unterstützt die Weiterleitung des Niederschlagswassers und den flächigen Gasaustausch mit dem Wurzelraum. Leichtbaustoffe können zusätzlich dazu beitragen, das Gewicht des Aufbaus zu reduzieren.
Die Tragschicht ist Teil des jeweiligen Gesamtsystems. Ihre Ausführung richtet sich daher nach Oberfläche, Nutzungsbelastung und verfügbarem Aufbau.
Weitere Informationen zur Bauweise TTE® PFLASTER

Belastbare Grünflächen mit optimiertem Aufbau - TTE® GRÜN

Bei TTE® GRÜN werden die Verbundelemente TTE® Multidrain^{PLUS} mit Substrat befüllt und begrünt. Die Lastverteilung bietet die Möglichkeit auch unter dem Belag Substrat einzubauen. Durch diesen vegetationsfreundlichen Aufbau der TTE® GRÜN Variante werden Wurzelraum, Wasserspeicherung und Nährstoffversorgung deutlich verbessert.

TTE® System als schwimmende Wurzelbrücke für die Flächenbefestigung

Aus der Serie Flächenbefestigung mit naturnahem Regenwassermanagement von HÜBNER-LEE

Weitere Informationen zu TTE® GRÜN

Modulare Tragschicht für andere Oberflächen

TTE® kann als modulare, schwimmende Tragschicht unter Pflaster, Platten oder wassergebundenen Wegedecken eingesetzt werden. So lassen sich Wurzelbereiche schützen und zugleich vielfältig gestalten. Bei wassergebundenen Decken erhöht TTE® die Belastbarkeit und verringert den Wartungsaufwand. Auch Beton- und Natursteinbeläge sind möglich; idealerweise werden sie wasserdurchlässig ausgeführt.

Belüftungsrohre für ergänzenden Gasaustausch

Belüftungsrohre ergänzen die Luftführung, wenn der Gasaustausch nicht allein über offene Fugen und porige Schichten erfolgen soll. Ein Belüftungsrohr ist jedoch kein pauschaler Pflichtbestandteil jeder TTE® Wurzelbrücke. Entscheidend ist das jeweilige Belüftungskonzept des vollständigen Aufbaus.

Download Broschüre TTE® Wurzelbrücke

Aktuelle Nachweise und Prüfzertifikate für TTE®

Gestaltungsmöglichkeiten nach dem Baukastenprinzip

TTE® bietet Wandelbarkeit in der Optik. Ob begrünt, mit Pflastersteinen oder mineralischen Schüttgütern befüllt – die verschiedenen Verfüllungen lassen sich einfach kombinieren, sodass individuelle Oberflächengestaltungen möglich sind.

Planungsfragen kompakt

Wann ist eine Wurzelbrücke im Wurzelbereich von Bestandsbäumen planerisch vorzusehen?

Eine Wurzelbrücke ist erst vorzusehen, wenn Trassen- und Höhenanpassungen ausgeschöpft sind und die Fläche dennoch befestigt oder befahren werden muss. Im Schutzbereich nach DIN 18920:2026-06 und R SBB 2023 sind Verdichtung, Bodenauf- und -abtrag sowie Gründungen grundsätzlich zu vermeiden. Die Ausführung ist anhand von Wurzellage, Nutzung und Bestandsniveau festzulegen.

Wie ist der Wurzelverlauf vor der Planung einer Wurzelbrücke zu erkunden?

Der Wurzelverlauf ist vor der Festlegung von Höhenlage und Aufbau durch Suchgräben in Handschachtung oder mit Absaugtechnik zu erkunden. Auch die Planumsherstellung muss im Wurzelbereich wurzelschonend erfolgen. Umfang und Verfahren sind projektbezogen festzulegen; die Ergebnisse sind in der Plangrundlage zu dokumentieren.

Wie ist die Aufbauhöhe einer Wurzelbrücke über dem Wurzelhorizont festzulegen?

Die Aufbauhöhe ist so festzulegen, dass kein Bodenabtrag im Wurzelbereich erforderlich wird und Anschlüsse, Einbauten, Zugänge sowie Ränder funktionieren. Bei oberflächennahen Wurzeln kann eine Anhebung des Oberflächenniveaus oder ein flaches System erforderlich sein. Die Systemhöhe ist anhand des gewählten Aufbaus und der Herstellerangaben zu prüfen.

Wann ist eine schwimmende Wurzelbrücke einer fundamentierten Bauweise vorzuziehen?

Eine schwimmende Bauweise ist vorzuziehen, wenn Eingriffe durch Schraub-, Punkt- oder Streifenfundamente vermieden werden sollen und eine ausreichende Lastverteilung auf dem vorhandenen Wurzelhorizont nachgewiesen werden kann. Leitungen können Fundamente ausschließen; hohe Radlasten oder die Untergrundsituation können dagegen eine fundamentierte Lösung erfordern. Gründungen im Wurzelbereich sind auf begründete Ausnahmefälle zu beschränken.

Wie ist die Belastbarkeit einer Wurzelbrücke projektbezogen nachzuweisen?

Die Belastbarkeit ist für den vollständigen Aufbau aus Untergrund, Tragschicht, Verbundelement und Belag nachzuweisen. In der Ausschreibung sind Fahrzeugarten, Radlasten, Bremsvorgänge und Geschwindigkeiten sowie die maßgebende Belastungsklasse nach RStO 12/24 anzugeben. Die Eignung ist durch einen Prüfbericht oder statischen Nachweis für den konkreten Aufbau zu belegen.

TTE® System als schwimmende Wurzelbrücke für die Flächenbefestigung

Aus der Serie Flächenbefestigung mit naturnahem Regenwassermanagement von HÜBNER-LEE

Wie sind Leitungen im Wurzelbereich bei der Planung einer Wurzelbrücke zu berücksichtigen?

Leitungen sind vor der Herstellung der Wurzelbrücke zu koordinieren und möglichst außerhalb des Wurzelbereichs oder in geschlossener Bauweise unter diesem hindurchzuführen. Unvermeidbare Eingriffe sind wurzelschonend auszuführen; die einschlägigen Schutzvorgaben, einschließlich der 2-cm-Grenze für Wurzeln, sind zu prüfen. Revisionszugänge sind frühzeitig vorzusehen.

Wie ist der Gasaustausch im Wurzelraum unter einer Wurzelbrücke sicherzustellen?

Der Aufbau muss neben der Wasserdurchlässigkeit auch einen ausreichenden Luftaustausch ermöglichen, da beide Funktionen getrennt zu bewerten sind. Grobporige Tragschichten und offene Fugen können den Gastransport unterstützen. Ob zusätzliche Belüftungseinrichtungen erforderlich sind, ist im Konzept des Gesamtaufbaus sowie unter Berücksichtigung kommunaler Baumschutzvorgaben festzulegen.

Wie lässt sich das Einwurzeln in den Belagsaufbau einer Wurzelbrücke begrenzen?

Einwurzeln lässt sich nicht allein durch einen ausreichend großen Wurzelraum verhindern. Belagsformat, Belagsgewicht, Fugen, Bettungsaufbau und Randeinfassung sind deshalb auf die mögliche Anhebung durch Wurzelwachstum abzustimmen. Horizontale Wurzelsperren unter dem Belag sind wegen möglicher Auswirkungen auf den Gasaustausch kritisch zu prüfen; Kontrollintervalle sind projektbezogen festzulegen.