

1 Einführung

Die Anforderungen an die Konstruktion von unterirdischen Bauwerken sind hoch und erfordern einen großen Aufwand hinsichtlich Planung und Ausführung. Für solche Bauwerke gilt eine Nutzungsdauer von mindestens 100 Jahren. Außerdem soll der Instandhaltungsaufwand kalkulierbar und möglichst gering sein. Eine wichtige Voraussetzung zur Erreichung dieser Ziele ist der ausreichende Feuchtigkeitsschutz gegen Bergwasser. Die Abdichtung schützt in unterirdischen Bauwerken das Tragwerk und die zum Teil empfindlichen Einbauten vor Feuchtigkeit und gewährleistet ein hohes Maß an Verfügbarkeit.

War in der Vergangenheit der Feuchtigkeitsschutz durch den bevorzugten Einsatz von Sickerwasserabdichtungen vergleichsweise problemlos auszuführen, verlangt die zunehmend geforderte druckwasserhaltende Abdichtung einen spürbar höheren Aufwand für Systemausbildung und Qualität. Vielerorts stimmen die Genehmigungsbehörden einer dauerhaften Absenkung des Bergwasserspiegels nicht mehr oder nur noch mit erheblichen Auflagen zu. In solchen Fällen wird die druckwasserhaltende Abdichtung zur bevorzugten Bauart. Bei sehr hohen Wasserdrücken (z. B. in alpinen Regionen) oder in stark wasserführenden Gebirgsformationen (z. B. im Karst) ist allerdings eine Voll- oder Teilentspannung des Wasserhorizonts aus statischen Gründen meist unvermeidbar.

Die bergmännisch herzustellenden Bauwerke werden überwiegend in zweischaliger Bauweise mit Spritzbetonsicherung außen und tragfähiger Innenschale errichtet (geschlossene Bauweise). Die Kunststoffdichtungsbahnen (KDB) werden zwischen Spritzbeton und Innenschale angeordnet. Bei druckwasserhaltenden Tunneln sollte die Innenschale zumindest so weit wasserundurchlässig hergestellt werden, dass sie in abdichtungstechnischer Hinsicht als Reservesystem zur Verfügung steht oder als solches ertüchtigt werden kann. Hierzu werden die Blockfugen der Innenschale mit außenliegenden Fugenbändern abdichtet. Mit Tunnelvortriebsmaschinen aufgefahrene Tunnel werden in Deutschland bevorzugt durch einschaligen Tübbingausbau wasserdicht hergestellt. Sie können allerdings auch zweischalig mit einer dazwischenliegenden KDB-Abdichtung ausgebildet werden. Druckwasserhaltende KDB-Abdichtungen in Querschlägen müssen mit einem geeigneten Abdichtungsübergang an den einschaligen Tübbingausbau angeschlossen werden.

In offener Bauweise erstellte Tunnel werden in der Regel als wasserundurchlässige Betonkonstruktion (WUB-Konstruktion) ausgebildet. Bei

stark betonangreifendem Sickerwasser muss eine KDB-Abdichtung vorgesehen werden.

Die Ausbildung der Dichtungssysteme richtet sich nach dem Beanspruchungsgrad durch Wasserdruck und durch chemischen Betonangriff des Bergwassers. Die Ausführung reicht in der Regel von Regenschirmabdichtungen (KDB-Dicke 2 mm) bis zu druckhaltenden Rundumabdichtungen (KDB-Dicke 3 mm). In seltenen Fällen kommen doppellagige KDB-Dichtungssysteme oder 4 mm dicke Kunststoffdichtungsbahnen zum Einsatz.

Soll bei dränierten Tunneln eine dauerhafte Belastung des Ausbaus vermieden werden, muss ein besonderes Augenmerk auf die dauerhafte Funktionstüchtigkeit der Dränung gelegt werden.

Die Empfehlungen des Arbeitskreises Geokunststoffe zu Dichtungssystemen im Tunnelbau (EAG-EDT) behandeln die KDB-Abdichtungen in unterirdischen Bauwerken. Doppellagige KDB-Abdichtungen werden zwar nur selten ausgeführt, aber zum Erhalt der damit gewonnenen Erfahrungen in dieser 2. Auflage der EAG-EDT ebenfalls behandelt. Die Empfehlungen bieten einen umfassenden Einblick in technische Zusammenhänge, Detailkonstruktionen und laufende Entwicklungen. Die EAG-EDT sollen allen am Bauwerk Beteiligten deutlich machen, dass die Herstellung des Dichtungssystems nur dann erfolgreich gelingen kann, wenn das funktionsgerechte Zusammenwirken mit den angrenzenden Gewerken sichergestellt ist sowie eine konsequente Qualitätssicherung der Produkte und der Bauausführung durchgeführt wird.

Die Anforderungen der relevanten, aktuell gültigen harmonisierten europäischen Normen in Verbindung mit der Europäischen Bauproduktenverordnung (BauPVo, 2011) an die Produktion von Geokunststoffen und deren Überwachung werden in den Produkthanforderungen und bei der Qualitätssicherung berücksichtigt. Für Geokunststoffe fordern die harmonisierten europäischen Normen nur die Fremdüberwachung der Produktion ohne Produktprüfungen, die Produkte selbst werden lediglich durch eine werkseigene Produktionskontrolle (WPK) überwacht. Umso größere Bedeutung gewinnen daher die Produktprüfungen im Rahmen der Qualitätssicherungsmaßnahmen der Bauausführung. Der Einbau der Geokunststoffe wird in den harmonisierten europäischen Normen nicht behandelt. Daher ist die konsequente und qualifizierte Überwachung der fachgerechten Ausführung der KDB-Abdichtungen und der abdichtungsrelevanten angrenzenden Gewerke sehr wichtig.

Im Kapitel 2 der vorliegenden Empfehlungen werden zunächst Grundlagen behandelt und die verwendeten Benennungen definiert. Kapitel 3 geht auf die Entwurfsgrundsätze von KDB-Abdichtungen und ihrer einzelnen Abdichtungselemente ein. Kapitel 4 enthält die Produkthanforderungen an

die Abdichtungselemente und die Systemanforderungen und gibt erläuternde Hinweise zu den anzuwendenden Prüfverfahren. Hinweise zum Einbau der KDB-Abdichtungen und der für die Abdichtung relevanten angrenzenden Gewerke sind im Kapitel 5 zusammengestellt. Kapitel 6 befasst sich mit der Qualitätssicherung, gefolgt von einer Zusammenfassung mit Ausblick im Kapitel 7. Kapitel 8 enthält den Quellennachweis. Zur Veranschaulichung ergänzen im Kapitel 9 Fallbeispiele diese Empfehlungen.

