

## Spundwände aus Kunststoffen – Innovative Lösungen für den Tiefbau und für den Wasserbau

Martin Busse

Kunststoffspundwände "DuoLock" werden aus qualitativ hochwertigem, recyceltem Kunststoff im Extrusionsverfahren hergestellt; grundsätzlich gibt es zwei unterschiedliche Profilarten, das Mono- und Coexprofil. Während Monoprofile ausschließlich aus Recyclat hergestellt werden, wird bei Coexprofilen die äußere Schicht aus einem "Virginmaterial" (Neumaterial) gefertigt. Durch dieses Verfahren kann die äußere Schicht mit speziellen Eigenschaften versehen werden (Farbgebung, UV-Beständigkeit etc.).



**Abbildung 1:** Herstellung von DuoLock Profilen im Extrusionsverfahren

Der Rohstoff ist ein Restprodukt aus der Fensterrahmen-Produktion und verfügt über konstante Eigenschaften. Dank der durchweg homogenen Qualität sind die Materialkennwerte für das Produkt gleich und liefern mithilfe der geometrischen Daten alle für eine Dimensionierung notwendigen Kennwerte.

**Tabelle 1:** Materialkennwerte DuoLock System

	Quer- schnitts- breite	Quer- schnitts- höhe	Wand- dicke	Quer- schnitts- fläche	Ge- wicht	Wider- stands- Moment Wy	Träg- heits- moment Iy	Max. zulässi- ges Moment
	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg / m <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup> / m	cm <sup>4</sup> / m	kNm / m
<b>DL 270/3,5</b>	270	155,5	3,5	11,74	6,74	65	480	2,5
<b>DL 270/5,5</b>	270	155,5	5,5	18,45	10,59	357	2626	14,3
<b>DL 300/5,5</b>	300	115	5,5	27,74	14,33	320	1800	12,8
<b>DL 458/12</b>	458	254	11,7	95,91	32,9	1660	21080	74
<b>DL 460/5,5</b>	460	130	5,5	43,34	14,57	380	2413	15,3
<b>DL 580/7</b>	290	240	7	38,71	20,69	1229	15652	49,2
<b>DL 580/9</b>	290	240	9	49,68	26,55	1745	22223	69,9
<b>DL 580/11</b>	290	240	11	60,65	32,41	1951	24847	78
<b>DL 610/6,4</b>	610	180	6,4	57,99	14,36	580	5174	23,1
<b>DL 610/7,2</b>	610	200	7,2	69,29	17,72	780	7895	31,2
<b>DL 610/9</b>	610	230	9	83,03	21,24	1100	12576	44,1

Nach EN ISO 527 hat das Material eine Dauerzugfestigkeit von 40 MPa und eine Dauerelastizitätsmodul(Biegung) von 1500 MPa. Die Bemessung des Materials lehnt sich an das Nachweisverfahren "Elastisch-Elastisch" DIN 18800 an; zur Erddruckberechnung wird ein Wandreibungswinkel in den Grenzen von  $-\varphi/3$  (passiver Zustand) und  $+ 2\varphi/3$  (aktiver Zustand) angesetzt. Ansonsten gelten alle üblichen Regelwerke wie DIN 1054, DIN 1055, DIN 4084, sowie EAB bzw. EAU, uneingeschränkt.

Spundwände aus Kunststoff lassen sich grundsätzlich wie die traditionellen Spundwände aus Stahl im Vibrations-, Ramm-, oder Eingrabsverfahren in den Boden einbringen. Mithilfe einer individuell angefertigten Mutterbohle aus Stahl lassen sich die Kunststoffspundwände in Böden einbringen, die aufgrund ihrer Lagerungsdichte und Beschaffenheit für ein direktes Rammen der Kunststoffspundwände ungeeignet wären. Eine weitere Einbringhilfe ist das Spülen: Mithilfe von Wasserdruck unterhalb der Spundbohle wird das fest gelagerte Gestein aufgelockert um so den Spitzendruck der Kunststoffbohle zu reduzieren.



**Abbildung 2:** Li: Einbau mit Mutterbohle, Re: Einbringhilfe mittels Spülverfahren

Durch das geringe Profilgewicht ( $\text{kg/m}^2$ ), die extrem lange Beständigkeit, die einfache Verarbeitung und besonders den wirtschaftlichen Vorteil, ist die Kunststoffvariante sehr interessant für Bauherren, Ingenieurbüros und Baufirmen.

Grundsätzlich ist die Kunststoffvariante in allen Bereichen einsetzbar, in der auch die traditionelle Stahlbohle Verwendung findet. Natürlich gibt es Anwendungsbereiche, in denen die klassische Variante aus Stahl zum Einsatz kommen muss, beispielsweise im Hafenbau, bei dem die Bohlen extremen Belastungen ausgesetzt werden.

Der offensichtlich größte Anwendungsbereich liegt im Bereich der Vertikalabdichtungen. Hier ist die statische Funktion nebensächlich, da Erddrücke gleichermaßen von beiden Seiten herrschen. Der Sinn einer vertikalen Abdichtung ist es beispielsweise im Dammbau die Sickerlinie zu unterbrechen und so im Hochwasserfall eine Dammdurchweichung mit möglichen Brucherscheinungen zu verhindern.

Vorteil gegenüber der traditionellen Stahlspundwand ist, dass der verwendete Kunststoff nicht korrodiert. Stahlspundwände werden entsprechend ihren Umgebungsverhältnissen (ähnlich Expositionsklassen bei Beton) dahingehend dimensioniert, dass eine bestimmte Korrosionsmenge mit in den Querschnitt einkalkuliert wird, sprich von vorn herein die Abgabe von Schwermetallen in das umliegende Grundwasser akzeptiert wird.

Aktuelle Gesetzmäßigkeiten wie die EU-WRRL , der "Europäische Wasserrahmenrichtlinie", untermauern diesen Umweltgedanken; so gilt ab Mitte Januar 2013 die neuste Fassung in der die Abgrenzung von Grundwasserschutzgebieten unterbunden wird und jegliche Art von Grundwasser geschützt werden muss.

In dem Bauvorhaben "Projekt HRB Niederorschel" wurden erfolgreich 2500m<sup>2</sup> des DuoLock Systems DL 300/5.5 verbaut.

Die wichtigsten Randdaten zu dem Projekt:

**Bauherr:**

Gewässerunterhaltungszweckverband Eichsfeld

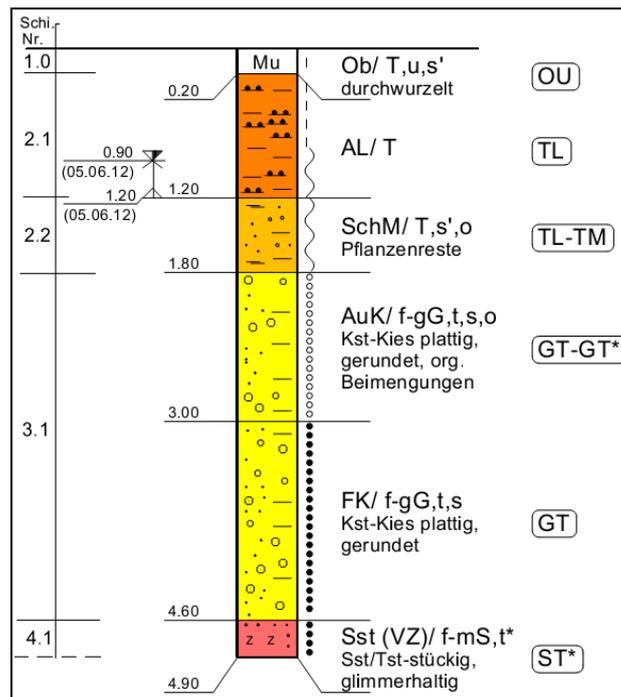
**Baufirma:**

Erd- und Tiefbau GmbH, Waltershausen

**Leistungen:**

- 20.000m<sup>3</sup> Oberboden, 30.000m<sup>3</sup> Aushub
- 3.500m<sup>3</sup> Dammbau, 2.000m<sup>2</sup> Bodenverbesserung
- 15.000m<sup>2</sup> Wasserhaltung, GW-Absenkung
- Ein- und Auslaufbauwerk, 25m DN600-Kanal
- 2.500m<sup>2</sup> Vertikaldichtung, DuoLock DL 300/5.5

Das Hochwasserrückhaltebecken wurde gebaut um den angrenzenden Fluss "Ohne" davon abzuhalten, in Hochwasserzeiten die angrenzenden Bezirke zu überfluten. Aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse war es notwendig, eine Vertikaldichtung in den Untergrund einzubringen. Das Bodengutachten zeigt ein repräsentatives Beispiel für den anstehenden Boden. Nach einer ca. 1.20 m starken Schicht aus tonigem Oberboden und Auelehm, kommt eine ca. 3.40 m starke Schicht aus Kies, die die größte Herausforderung an die Bohlen stellte. Ziel war es in den Tonstein einzubinden, der aufgrund des hohen Tonanteils nahezu wasserundurchlässig ist.



**Abbildung 3:** Bodelprofil

Aufgrund des Bauablaufs wurde direkt nach dem Oberbodenabtrag damit begonnen, die Kunststoffbohlen in den Boden einzubringen. Mithilfe einer speziell für das Projekt gefertigten Mutterbohle konnten die Bohlen ohne Probleme eingebracht werden.

So stellt die Kunststoffspundwand zwar keinen grundsätzlichen Ersatz zu Stahlspundwänden dar, doch gibt es viele Anwendungsbereiche, besonders im Wasserbau, in denen die Kunststoffbohle eine absolut wirtschaftlich und technisch interessante Alternative darstellt.

Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" (EAB)

Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassung" Häfen und Wasserstraßen  
EU-WRRL

