

5.2 Mittlere Abundanz

Für alle Stationen im Bereich der Unterelbe sind die mittleren Art-Abundanzen und Gesamtabundanzen in Tabelle 5.2-1 sowie die relativen Standardfehler in Tabelle 5.2-2 aufgelistet.

Tab. 5.2-1: Mittlere Abundanz des Makrozoobenthos in Ind/m² bei sechs Parallelproben in der Unterelbe (Strom-km 647-653).

| Art \ Station | L 1 | L 17 | L 18 | L 19 | L 26 | L 32 | L 41 | L 48 |
|---|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| <i>Cordylophora caspia</i> | 5.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.7 |
| <i>Dreissena polymorpha</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> | 3.3 | 0.0 | 58.3 | 3.3 | 8.3 | 20.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Limnodrilus claparedeanus</i> | 1.7 | 0.0 | 1.7 | 3.3 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Limnodrilus profundicola</i> | 0.0 | 3.3 | 31.7 | 96.7 | 3.3 | 8.3 | 1.7 | 0.0 |
| <i>Limnodrilus udekemianus</i> | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Limnodrilus</i> spp. | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 1.7 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Potamothrix hammoniensis</i> | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Potamothrix moldaviensis</i> | 8.3 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Potamothrix</i> spp. | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Psammoryctides barbatus</i> | 1.7 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| juv. Tubificidae indet. | 6.7 | 3.3 | 30.0 | 30.0 | 3.3 | 10.0 | 3.3 | 0.0 |
| <i>Aelosoma</i> cf. <i>hemprichi</i> | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Enchitraeus</i> sp. | 1.7 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.7 |
| Enchitraeidae indet. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 0.0 |
| Oligochaeta indet. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Hediste diversicolor</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Marenzelleria</i> cf. <i>viridis</i> | 11.7 | 1.7 | 6.7 | 3.3 | 1.7 | 8.3 | 6.7 | 0.0 |
| <i>Bathyporeia elegans</i> | 0.0 | 10.0 | 3.3 | 13.3 | 10.0 | 85.0 | 5.0 | 20.0 |
| <i>Bathyporeia pilosa</i> | 5.0 | 40.0 | 38.3 | 123.3 | 65.0 | 256.7 | 15.0 | 40.0 |
| <i>Corophium lacustre</i> | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Corophium volutator</i> | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Gammarus zaddachi</i> | 253.3 | 8.3 | 1.7 | 6.7 | 16.7 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| <i>Eriocheir sinensis</i> | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Chironomidae indet. | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Gesamt | 330.0 | 71.7 | 188.3 | 283.3 | 116.7 | 400.0 | 36.7 | 66.7 |

Wie schon in Kap. 4.2 ausgeführt, ist ein Standardfehler von 1 gleichbedeutend mit dem Sachverhalt, dass die entsprechende Art nur in einer Probe nachgewiesen wurde. Bei diesen Arten ist die mittlere Abundanz – in der Regel konnte nur ein Individuum gefunden werden – erwartungsgemäß äußerst ungenau bestimmt.

Liegt der Standardfehler zwischen 60 und 70%, so konnte die Art in genau zwei der sechs Parallelproben nachgewiesen werden. Wegen der geringen Besiedlung insgesamt erhält man nur in einigen Fällen eine gute Bestimmung der mittleren Abundanz einer Art (Tab. 5.2-2). Die mittlere Gesamtabundanz ist mit Werten zwischen 0,20 und 0,44 jedoch in der Größenordnung gut bestimmt.

Tab. 5.2-2: Relativer Standardfehler des Makrozoobenthos bei sechs Parallelproben in der Untereibe (Strom-km 647-653).
(- = kein Artnachweis an dieser Station)

| Art \ Station | L 1 | L 17 | L 18 | L 19 | L 26 | L 32 | L 41 | L 48 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Cordylophora caspia</i> | 0.45 | 1.00 | - | - | - | - | - | 1.00 |
| <i>Dreissena polymorpha</i> | - | - | - | - | 1.00 | - | - | - |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> | 1.00 | - | 0.39 | 0.63 | 0.57 | 0.37 | - | - |
| <i>Limnodrilus claparedeanus</i> | 1.00 | - | 1.00 | 1.00 | - | 1.00 | - | - |
| <i>Limnodrilus profundicola</i> | - | 1.00 | 0.30 | 0.50 | 0.63 | 0.37 | 1.00 | - |
| <i>Limnodrilus udekemianus</i> | - | - | 0.63 | - | - | - | - | - |
| <i>Limnodrilus</i> spp. | - | - | 1.00 | 1.00 | - | 0.45 | - | - |
| <i>Potamothenix hammoniensis</i> | 1.00 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Potamothenix moldaviensis</i> | 0.78 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| <i>Potamothenix</i> spp. | 1.00 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Psammoryctides barbatus</i> | 1.00 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| juv. Tubificidae indet. | 0.50 | 0.63 | 0.24 | 0.49 | 0.63 | 0.52 | 0.63 | - |
| <i>Aelosoma</i> cf. <i>hemprichi</i> | - | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| <i>Enchitraeus</i> sp. | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - | - | 1.00 |
| Enchitraeidae indet. | - | - | - | - | - | - | 1.00 | - |
| Oligochaeta indet. | - | - | - | 1.00 | - | - | - | - |
| <i>Hediste diversicolor</i> | - | - | - | - | - | 1.00 | - | - |
| <i>Marenzelleria</i> cf. <i>viridis</i> | 0.34 | 1.00 | 0.50 | 0.63 | 1.00 | 0.65 | 0.74 | - |
| <i>Bathyporeia elegans</i> | - | 0.52 | 1.00 | 0.42 | 0.45 | 0.61 | 0.68 | 0.62 |
| <i>Bathyporeia pilosa</i> | 0.45 | 0.42 | 0.52 | 0.20 | 0.43 | 0.35 | 0.48 | 0.27 |
| <i>Corophium lacustre</i> | 0.37 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Corophium volutator</i> | 1.00 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Gammarus zaddachi</i> | 0.29 | 0.57 | 1.00 | 0.50 | 0.33 | 0.63 | 0.63 | 1.00 |
| <i>Eriocheir sinensis</i> | 0.48 | - | - | - | - | - | - | - |
| Chironomidae indet. | 1.00 | - | - | - | 1.00 | - | - | - |
| Gesamt | 0.20 | 0.33 | 0.31 | 0.26 | 0.24 | 0.32 | 0.44 | 0.25 |

Zur Veranschaulichung der Abhängigkeit der Mittelwertschätzung von der Anzahl der Parallelproben dienen auch für diesen Bereich der Elbe beispielhaft einige Box-Whisker-Plots. Dabei werden Arten betrachtet, die an der betreffenden Station in drei, vier oder fünf der sechs Parallelproben gefunden wurden (die Crustaceen *Gammarus zaddachi* und *Bathyporeia pilosa* sowie der Oligochaet *Limnodrilus hoffmeisteri*, siehe Abb. 5.2-1). Bei selteneren Arten erübrigen sich solche Darstellungen, da hier die Mittelwertbestimmung besonders stark von der Teilauswahl der Proben abhängt und sich eine Reduzierung des Probenumfangs ohnehin nicht empfiehlt. Zur mittleren Gesamtartabundanz werden je eine besiedlungsstarke (L1) und eine besiedlungsschwache (L48) Station aufgeführt (Abb. 5.2-2).

Der relative Standardfehler hängt erwartungsgemäß stark von der Stetigkeit der Art ab. Bei einer Stetigkeit von 50% oder weniger erhält man i.d.R. einen relativen Standardfehler von mehr als 50%. Hier sollte zur Mittelwertbestimmung eine Reduzierung der Probenzahl nicht erfolgen. Wird die Art in mindestens 2/3 Proben gefunden, so hängt die Güte der Mittelwertbestimmung nur wenig vom

Probenumfang zwischen drei und sechs Parallelproben ab.

Sobald eine Art nur in 2/3 oder weniger der Parallelproben nachgewiesen wird (Stetigkeit $\leq 67\%$), ist die Standardabweichung erwartungsgemäß größer als der Mittelwert, das Intervall $[MW - SA, MW + SA]$ reicht bis an die Null oder darüber hinaus.

Tab. 5.2-3: Stetigkeit und Abundanz in Ind/m² ausgewählter Arten an ausgewählten Stationen der Untereibe, vgl. Abb. 5.2-1.
 (MW = Mittelwert, rel. SF = relativer Standardfehler)

| Art | Station | Probe | | | | | | Stetigkeit | MW | rel. SF |
|--------------------------|---------|-------|----|-----|---|-----|-----|------------|------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| Gammarus zaddachi | 17 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 30 | 50% | 8.3 | 0.57 |
| Bathyporeia pilosa | 18 | 0 | 10 | 90 | 0 | 20 | 110 | 67% | 38.3 | 0.52 |
| Limnodrilus hoffmeisteri | 18 | 20 | 30 | 150 | 0 | 100 | 50 | 83% | 58.3 | 0.39 |

Abb. 5.2-1: Box-Whisker-Plot – Makrozoobenthosarten: Es sind die jeweils n ersten Proben berücksichtigt (Ausnahme: Bei DREI_B wurden die letzten drei Proben berücksichtigt), die Standardabweichung der Stationen wird nicht angezeigt, falls $MW - SA < 0$ gilt.

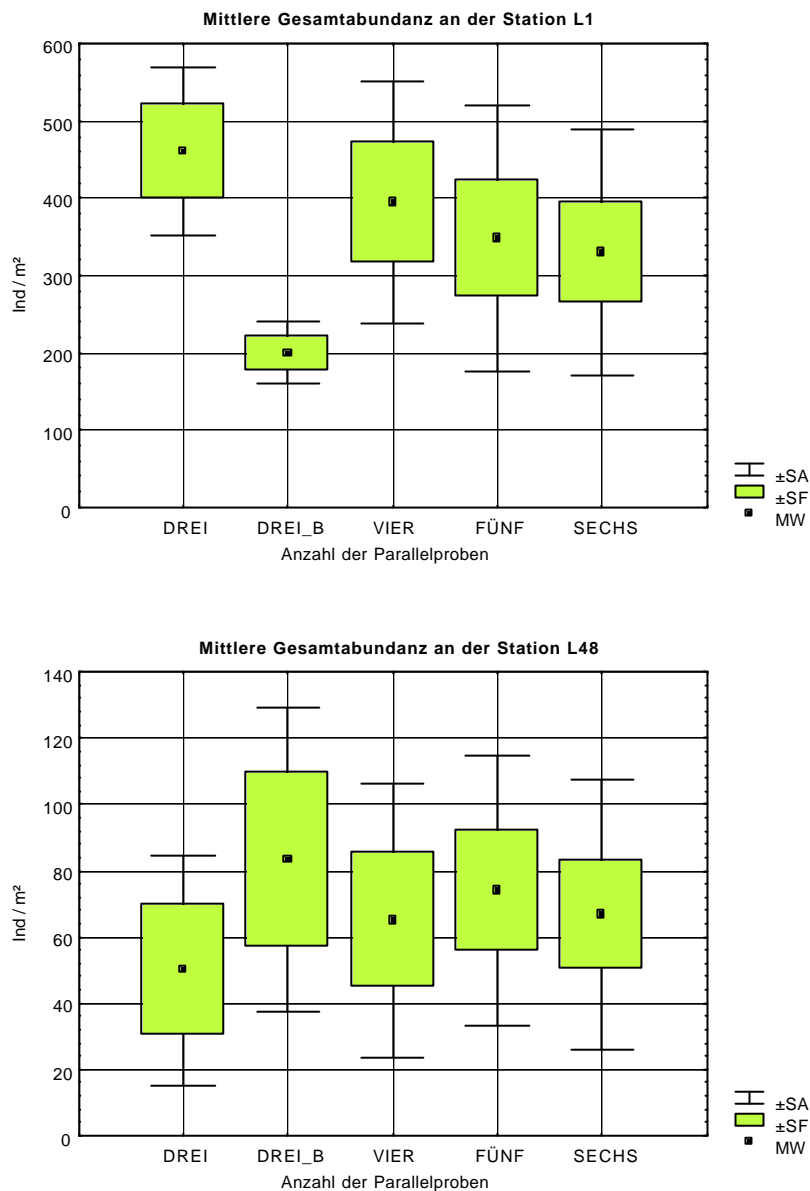


Abb. 5.2-2: Box-Whisker-Plot – Stationen (L1 besiedlungsstark, L48 besiedlungsschwach): Es sind die jeweils n ersten Proben berücksichtigt (Ausnahme: Bei DREI_B wurden die letzten drei Proben berücksichtigt).

Die Größenordnung der mittleren Abundanz ist bei diesen Beispielen bereits mit drei Proben bestimmbar. Eine durchgängige Verringerung des relativen Standardfehlers bei Vergrößerung des Stichprobenumfangs ist nicht erkennbar, sondern nur teilweise als Trend sichtbar. Daher bleibt festzustellen, dass die in diesen Diagrammen (Abb. 5.2-1 und 5.2-2) dargestellten Resultate kaum konkrete Anhaltspunkte zur Bestimmung eines geeigneten Probenumfangs bei der Berechnung der mittleren (Gesamt-) Abundanz liefern.