

## 4.2 Mittlere Abundanz

Für alle Stationen im Außenelbebereich sind die mittleren Art-Abundanzen und Gesamtabundanzen in Tabelle 4.2-1 sowie die relativen Standardfehler in Tabelle 4.2-2 aufgelistet.

Tab. 4.2-1: Mittlere Abundanz des Makrozoobenthos in Ind/m<sup>2</sup> bei sechs Parallelproben in der Außenelbe (Strom-km 733-740).

Art \ Station	M 3	M 7	M 9	M 16	M 27	M 35	M 37	M 42
Nemertini indet.	1.7	0.0	3.3	0.0	3.3	1.7	0	0.0
Corbula gibba	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Macoma balthica	16.7	3.3	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	1.7
Petricola pholadiformis	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Eteone longa	3.3	1.7	3.3	0.0	38.3	0.0	0.0	5.0
Goniadella bobretzkii	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0
Heteromastus filiformis	131.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Magelona mirabilis	1.7	0.0	8.3	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0
Neanthes succinea	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nephtys hombergii	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nephtys longosetosa	5.0	0.0	3.3	0.0	1.7	0.0	3.3	0.0
Scoloplos armiger	1.7	0.0	3.3	0.0	1.7	1.7	1.7	0.0
Spio martinensis	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bathyporeia elegans	3.3	10.0	0.0	25.0	8.3	13.3	3.3	1.7
Bathyporeia pelagica	0.0	5.0	0.0	1.7	11.7	3.3	1.7	15.0
Bathyporeia pilosa	0.0	10.0	0.0	36.7	11.7	18.3	8.3	0.0
Bathyporeia sarsi	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	6.7
Haustorius arenarius	0.0	21.7	25.0	0.0	10.0	8.3	5.0	8.3
Pontocrates altamarinus	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0
<b>Gesamt</b>	<b>176.7</b>	<b>51.7</b>	<b>46.7</b>	<b>66.7</b>	<b>98.3</b>	<b>46.7</b>	<b>25.0</b>	<b>38.3</b>

Ein Standardfehler von 1 ist 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. 4.2-2). Die mittlere Gesamtabundanz ist mit Werten zwischen 0,10 und 0,45 jedoch in der Größenordnung gut bestimmt.

Zur Veranschaulichung der Abhängigkeit der Mittelwertschätzung von der Anzahl der Parallelproben dienen 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 Polychaeten *Magleona mirabilis* und *Eteone longa*, die Crustacee *Haustorius arenarius*, siehe Abb. 4.2-1). Bei selteneren Arten erübrigen sich solche Darstellungen, da hier die Mittelwertbestimmung besonders stark von der Teilauswahl der Proben abhängt und sich eine Reduzierung des

Tab. 4.2-2: Relativer Standardfehler des Makrozoobenthos bei sechs Parallelproben in der Au-

ßenelbe (Strom-km 733-740).  
(- = kein Artnachweis an dieser Station)

Art \ Station	M 3	M 7	M 9	M 16	M 27	M 35	M 37	M 42
Nemertini indet.	1.00	-	0.63	-	0.63	1.00	-	-
Corbula gibba	-	-	-	1.00	-	-	-	-
Macoma balthica	0.25	1.00	-	-	0.68	-	-	1.00
Petricola pholadiformis	1.00	-	-	-	-	-	-	-
Eteone longa	0.63	1.00	1.00	-	0.34	-	-	0.68
Goniadella bobretzkii	-	-	-	-	-	-	1.00	-
Heteromastus filiformis	0.20	-	-	-	-	-	-	-
Magelona mirabilis	1.00	-	0.57	-	0.63	-	-	-
Neanthes succinea	0.68	-	-	-	-	-	-	-
Nephtys hombergii	1.00	-	-	-	-	-	-	-
Nephtys longosetosa	0.68	-	0.63	-	1.00	-	1.00	-
Scoloplos armiger	1.00	-	0.63	-	1.00	1.00	1.00	-
Spio martinensis	1.00	-	-	-	-	-	-	-
Bathyporeia elegans	1.00	1.00	-	0.54	0.37	0.54	1.00	1.00
Bathyporeia pelagica	-	1.00	-	1.00	0.47	1.00	1.00	0.23
Bathyporeia pilosa	-	1.00	-	0.42	0.56	0.33	0.20	-
Bathyporeia sarsi	-	-	-	1.00	-	-	-	0.32
Haustorius arenarius	-	0.40	0.42	-	0.52	0.65	0.68	0.37
Pontocrates altamarinus	-	-	-	-	0.63	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>0.18</b>	<b>0.40</b>	<b>0.32</b>	<b>0.45</b>	<b>0.17</b>	<b>0.37</b>	<b>0.31</b>	<b>0.10</b>

Probenumfangs ohnehin nicht empfiehlt. Zur mittleren Gesamtabundanz werden je eine besiedlungsstarke (M27) und eine besiedlungsschwache (M37) Station aufgeführt (Abb. 4.2-2). 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 Parallelgreifern 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. 4.2-3: Stetigkeit und Abundanz in Ind/m<sup>2</sup> ausgewählter Arten an ausgewählten Stationen der Außenelbe, vgl. Abb. 4.2-1.  
(MW = Mittelwert, rel. SF = relativer Standardfehler)

Art	Station	Probe						Stetigkeit	MW	rel. SF
		1	2	3	4	5	6			
Magelona mirabilis	9	0	0	0	10	30	10	50%	8.3	0.57
Haustorius arenarius	7	30	40	10	0	0	50	67%	21.7	0.40
Eteone longa	27	50	20	20	50	90	0	83%	38.3	0.34

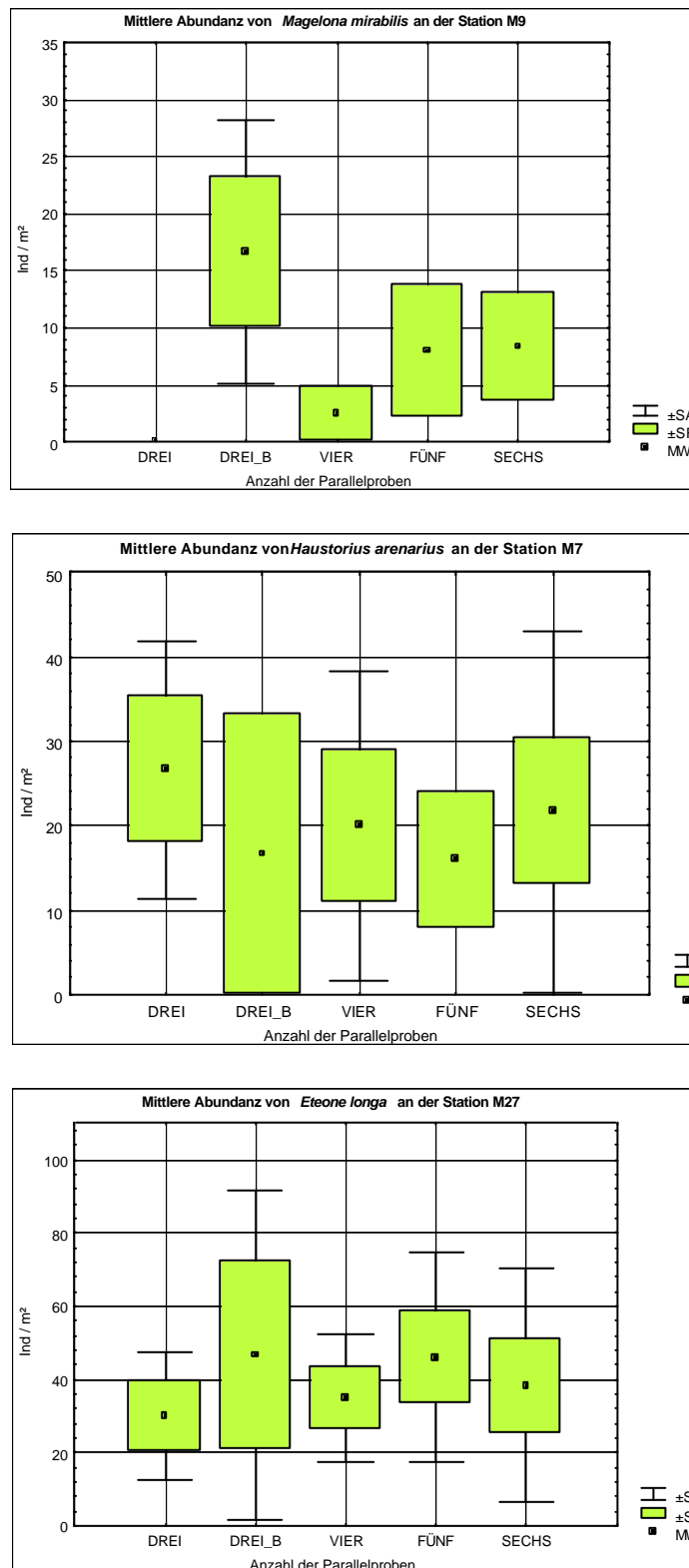


Abb. 4.2-1: Box-Whisker-Plot – Makrozoobenthosarten: Es sind die jeweils  $n$  ersten Proben berücksichtigt (Ausnahme: Bei DREI\_B wurden die letzten drei Proben berücksichtigt), die Standardabweichung der Stationen wird nicht angezeigt, falls  $MW - SA < 0$  gilt. In den ersten drei Proben an der Station 9 wurden keine Individuen von *Magelona mirabilis* gefunden.

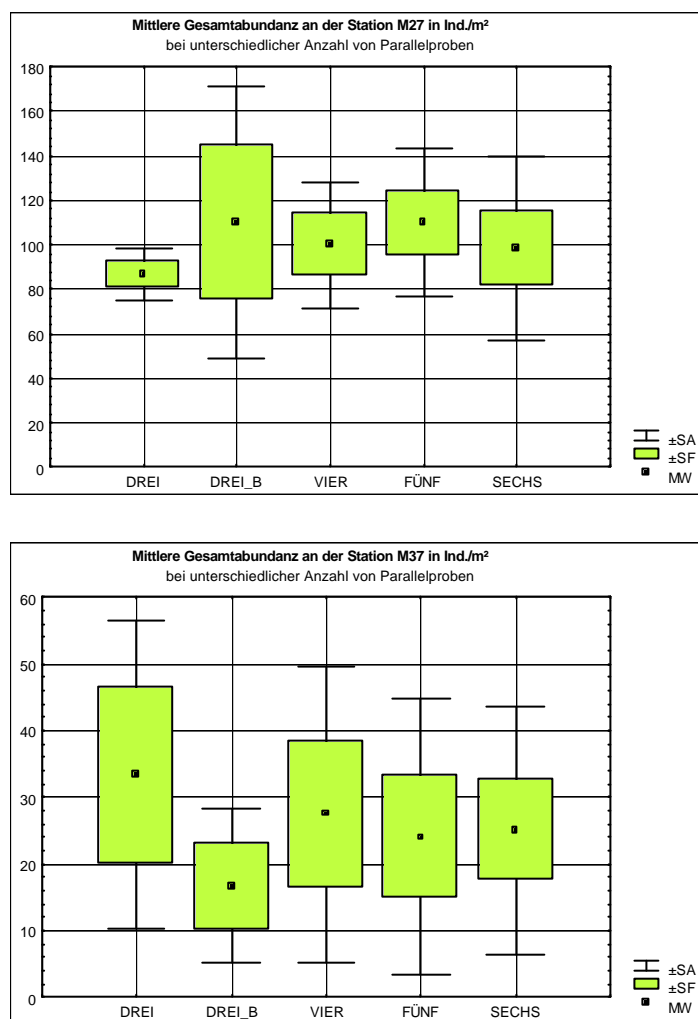


Abb. 4.2-2: Box-Whisker-Plot – Stationen (M27 besiedlungsstark, M37 besiedlungsschwach): Es sind die jeweils  $n$  ersten Proben berücksichtigt (Ausnahme: Bei DREI\_B wurden die letzten drei Proben berücksichtigt).

Bis auf die Ausnahme bei Station M9 ist die Größenordnung der mittleren Abundanz bereits mit drei Proben bestimmbar. Eine deutliche Verringerung des relativen Standardfehlers bei Vergrößerung des Stichprobenumfangs ist nicht auszumachen, nur bei der mittleren Gesamtabundanz an Station 37 als Trend. Daher bleibt festzustellen, dass die in diesen Diagrammen (Abb. 4.2-1 und 4.2-2) dargestellten Resultate kaum konkrete Anhaltspunkte zur Bestimmung eines geeigneten Probenumfangs bei der Berechnung der mittleren (Gesamt-) Abundanz liefern.