Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz
Betriebsstelle Brake – Oldenburg

Zooplankton in niedersächsischen Küstengewässern

Monitoring 2016/2017

Erstellt im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz von **AquaEcology** GmbH & Co. KG

Dr. Claus-Dieter Dürselen, Dr. Tanja Burgmer, Uwe Raschka

20. Dezember 2018

AquaEcology GmbH & Co. KG
Geschäftsführer: Dipl.-Biol. Dr. Claus-Dieter Dürselen · Dipl.-Chem. Thomas Raabe
Steinkamp 19 · 26125 Oldenburg
Telefon: +49-441-55978-530
Telefax: +49-441-55978-539
info@aquaecology.de · http://www.aquaecology.de

„Dieser Bericht ist durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz beauftragt worden. Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein bei den Autoren. Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder und muss nicht mit der Meinung des NLWKN übereinstimmen. Der NLWKN übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung der Rechte Dritter. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor, insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden."

Zitiervorschlag:

AquaEcology (2018): Zooplankton in niedersächsischen Küstengewässern - Monitoring 2016/2017. Bericht erstellt im Auftrag des NLWKN.

Titelbild: *Temora longicornis* (Weibchen)

Inhalt

1 Einleitung 4
2 Material und Methoden 6
2.1 Stationsnetz 6
2.2 Probenahme 7
2.3 Mikroskopische Auswertung73 8
2.4 Vermessungen, Biovolumen- und Biomasseabschätzungen 9
3 Ergebnisse 10
3.1 Chemisch physikalische Eigenschaften 10
3.2 Artenzusammensetzung 14
3.3 Saisonale Verbreitung (Abundanz) 15
3.3.1 Borkum W1 15
3.3.2 Borkum W2 19
3.3.3 Norderney W1 23
3.3.4 Spiekeroog W1 27
3.3.5 Jade W1 31
3.3.6 Wurster Watt W2 (Robinsbalje) 35
3.4 Saisonale Verbreitung (Biovolumen) 39
3.4.1 Borkum W1 39
3.4.2 Borkum W2 43
3.4.3 Norderney W1 47
3.4.4 Spiekeroog W1 51
3.4.5 Jade W1 55
3.4.6 Wurster Watt W2 (Robinsbalje) 59
3.5 Regionale Verbreitung ausgewählter Gruppen 62
3.5.1 Crustacea 62
3.5.2 Polychaeta 100
3.5.3 Bivalvia 105
3.6 Neobiota 108
3.6.1 *Pseudodiaptomus marinus* 108
3.6.2 *Crassostrea gigas* 108
4 Zusammenfassende Diskussion 109
5 Schlussfolgerung und Monitoringkonzept 113
6 Literatur 115
7 Anhang 117
7.1 Stationsdaten 117
7.2 Taxontabellen 121

1 Einleitung

Das Zooplankton ist eine wichtige Ökosystemkomponente, der als Bindeglied zwischen dem Phytoplankton (Primärproduzenten) und der trophischen Ebene der Fischfauna eine wichtige Rolle zukommt. In der Zusammensetzung des Meroplanktons[1], einem über lange Phasen des Jahres bedeutenden Teil des Zooplanktons vor allem in Küstengewässern, finden darüber hinaus Vielfalt und Besiedlungspotential der benthischen Fauna ihren Ausdruck. Zur Bewertung des ökologischen Zustands der deutschen Nordseegewässer sieht daher die EG-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) (2008) auch die Erfassung und Bewertung des Zooplanktons vor. Dabei fließt die Bewertung des Zooplanktons vor allem in die Deskriptoren D1 (biologische Vielfalt) und D4 (Nahrungsnetze) ein. Da jedoch gerade auch im Zooplankton Neobiota[2] vorkommen, liefern Untersuchungen zur Artenzusammensetzung weiterhin wichtige Informationen zur Bewertung des Deskriptors D2 (nicht einheimische Arten). Zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (2000) wird das Zooplankton dagegen nicht berücksichtigt.

Da vor Inkrafttreten der MSRL Zooplankton-Untersuchungen in deutschen Küsten- und Meeresgewässern nicht zwingend vorgeschrieben waren, bestand im deutschen Gebiet der Nordsee bisher nur ein sehr lückenhaftes Zooplankton-Monitoring: Lediglich an den beiden Inselstandorten des Alfred-Wegener-Institutes (AWI) Sylt und Helgoland werden bereits seit 1975 hochaufgelöst Zooplankton-Proben genommen. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) hat im Rahmen seines biologischen Monitorings zwischen 2008 und 2011 auf jeweils 4 bis 5 Fahrten pro Jahr das Zooplankton an 12 Stationen in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) untersucht (WASMUND et al. 2012). Diese Untersuchungen wurden danach leider wieder eingestellt.

In den Küstengewässern Niedersachsens wurde bis zum Jahr 2014 kein regelmäßiges Zooplankton-Monitoring durchgeführt. Vereinzelt gibt es jedoch umfangreich, aber örtlich eng begrenzt Daten, die aus Projekten hervorgegangen sind. So wurde Zooplankton jeweils in 2- bis 3-jährigen Zeitreihen im Rahmen von Projekten der DFG und der Ökosystemforschung in den 1980er Jahren an einer Station im Wurster Watt (Robinsbalje) und in den 1990er Jahren an einer Station im ostfriesischen Watt (Otzumer Balje) erfasst (z.B. HEIBER 1988, BOYSEN-ENNEN 1997).

Im Rahmen der Umsetzung der MSRL wurde vom NLWKN im Sommer 2015 mit einer ersten Serie von Zooplankton-Probenahmen begonnen. Zu dieser Serie liegen eine Datenauswertung und ein Bericht vor (AquaEcology 2016), zu denen in

[1] Individuen, die nur einen Teil ihres Lebenszyklus als Plankton verbringen, wie die Larven vieler Organismen des Benthos.

[2] Arten, die ursprünglich im Gebiet nicht heimisch sind und auf natürlichem Wege oder anthropogen bedingt eingetragen werden.

dieser Untersuchung ein Bezug hergestellt wird. Die im vorliegenden Bericht ausgewerteten Daten aus 2016 und 2017 führen die im Jahr 2015 begonnene Zooplankton-Monitoringserie des NLWKN entlang der niedersächsischen Küste fort. Dazu wurden während der Vegetationsperiode des Phytoplanktons zwischen April und Oktober, die zugleich der „Hauptsaison" des Zooplanktons entspricht, in etwa 14-tägigem Abstand an 6 Stationen Proben zur Charakterisierung der Zooplanktongesellschaften entnommen. Ziel der Untersuchung ist es, einen Überblick über die räumlichen und zeitlichen Muster dieser Trophiestufe in den Küstengewässern zu bekommen, da hierzu bisher noch keinerlei langfristige Untersuchungen vorliegen.

Auf Basis der Ergebnisse aus den in 2015 begonnenen Beprobungen kann dann nach fünf bis sechs Jahren geprüft werden, inwieweit sich die Stationen und alten Zeitreihen Otzumer Balje und Robinsbalje in das Gesamtbild des Untersuchungsgebietes einfügen und ob sich Hinweise auf grundlegende Veränderungen in der Zusammensetzung des Zooplanktons im Laufe der letzten 20 bis 30 Jahre ergeben haben. Übergeordnetes Ziel ist es, zu ermitteln, welche Methodik und welches Messnetz zwingend einzusetzen sind, um mit geringstmöglichem Aufwand ein repräsentatives Zooplankton-Monitoring im niedersächsischen Küstengebiet zu etablieren, das den Anforderungen der MSRL entspricht.

Darüber hinaus sollen die gewonnenen Datensätze genutzt werden, um Hintergrundinformationen für konkrete Managementmaßnahmen im Rahmen der Umsetzung von WRRL und MSRL zu gewinnen. Da bedeutende strukturgebende, artenreiche Benthosgemeinschaften des Sublitorals im Küstengebiet und in den Ästuaren im Laufe der letzten Jahrzehnte weitgehend oder sogar vollkommen verschwunden sind, muss versucht werden, hier mit Entwicklungsmaßnahmen anzusetzen. Eine dieser Gemeinschaften ist die der Sandkoralle *Sabellaria*, eines epibenthischen röhrenbauenden Polychaeta, der sich über planktische Larven verbreitet. Da die zuverlässige und flächendeckende Erfassung dieses Polychaeta ausgerechnet im Falle von kleinräumigen (Rest-)Vorkommen extrem aufwändig ist und immer mit der Unsicherheit einer möglicherweise unvollständigen Erfassung behaftet bleibt, kann die Untersuchung von Planktonproben auf das Auftreten von *Sabellaria*-Larven Hinweise geben, ob in einem gewissen größeren Umfeld der Probenahmestation mit benthischen Vorkommen zu rechnen ist. Zugleich ergeben sich aus den Befunden Hinweise, inwieweit noch ein natürliches Besiedlungspotential dieser Art gegeben ist.

2 Material und Methoden

2.1 Stationsnetz

Die Untersuchungen zum Zooplankton lehnten sich grundsätzlich bezüglich der Stationen und der Termine an ein bereits länger bestehendes Beprobungsnetz zum Phytoplankton (NLWKN 2013) an. Das Netz für die Zooplankton-Beprobungen deckt die niedersächsische Küste von der Ems bis zur Jade mit insgesamt 5 Stationen ab. Eine zusätzliche Station wurde im Wurster Watt (Robinsbalje) eingerichtet, das bisher nicht über eine Beprobung abgedeckt war. Die folgenden 6 Stationen wurden sowohl 2016 als auch 2017 beprobt (von West nach Ost, Lage siehe Abbildung 1, rot): Bork_W_1; Bork_W_2; Nney_W_1; Spog_W_1; Jade_W_1; WuKu_W_2 (Robinsbalje). In den Jahren 2016 und 2017 wurde der Beprobungsumfang verglichen mit 2015 um zwei Stationen reduziert.

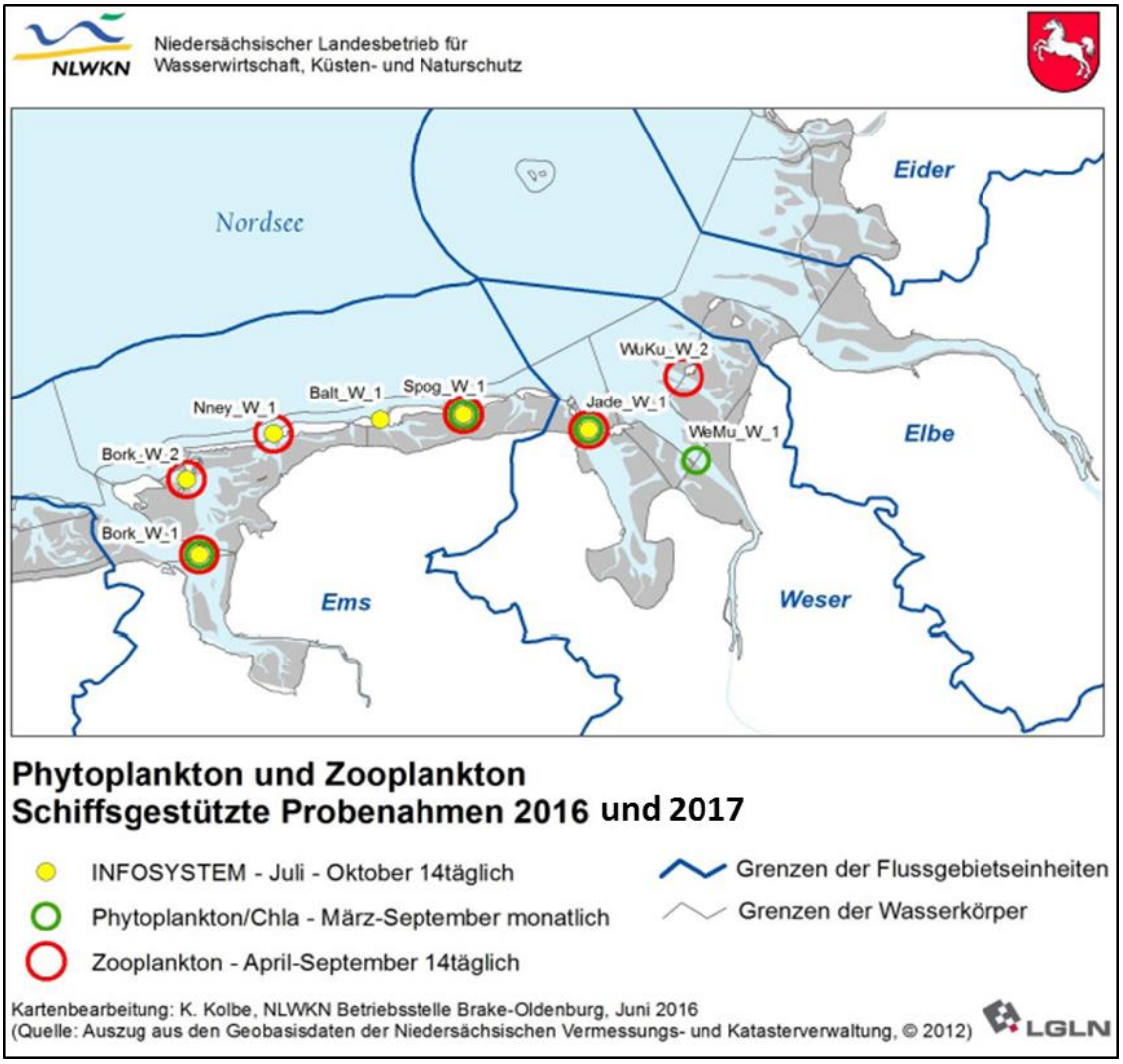

Abbildung 1: Lage der Stationen des niedersächsischen Zooplankton-Monitorings für 2016 und 2017.

Die Probenahmen erfolgten 2016 und 2107 ein- bis zweimal monatlich von April bis Oktober. Aus logistischen Gründen (Verfügbarkeit Schiffe, Personal) konnten nicht zu allen Terminen alle Stationen beprobt werden.

2.2 Probenahme

Die Probenahme erfolgte mit einem Planktonnetz der Fa. Hydro-Bios mit 150 µm Maschenweite. Dem Netz mit einer Öffnungsweite von 40 cm sitzt ein Konus mit einem Durchmesser von 17 cm auf. Das Netz ist in ein mit 40 kg (2x20 kg) Gewicht beschwertes Gestell eingehängt (Abbildung 2). Das Plankton gelangt aus dem Netz in den Netzbecher und kann dort über ein Ablassventil entnommen werden.

Abbildung 2: Aufbau des benutzen Zooplanktonnetzes.

An jeder Station wurden über einen Zeitraum von ca. 15 Min verteilt i.d.R. 3 Vertikalzüge aus definierter Tiefe (10 bis 0 m Wassertiefe) entnommen und als Mischprobe in einem 1 l - Probengefäß (eckige Kautexflaschen) vereinigt.

Der Drahtwinkel bei der Probenahme wich in keinem Fall mehr als rd. 25° von der Vertikalen ab. Das Hochfahren des Netzes aus 10 m Wassertiefe zur Oberfläche erfolgte mit gleichmäßiger Geschwindigkeit innerhalb von etwa 15 Sekunden (entsprechend einer empfohlenen Hievgeschwindigkeit von etwa 40 m/Minute). Der

Konus wirkt, bei der gewählten Geschwindigkeit, einem Rückstau vor der Netzöffnung ausreichend entgegen. Die Beschwerung des Netzgestells sorgt dafür, dass das Netz auch bei laufendem Strom annähernd senkrecht im Wasser hängt. Das filtrierte Wasservolumen bemisst sich somit näherungsweise aus der Eingangsfläche der Konusöffnung multipliziert mit der Höhe der beim Hieven durchfahrenen Wassersäule (10 m). Je Hievvorgang wurden somit etwa 227 l Wasser filtriert, jede der Mischproben repräsentiert damit ein Volumen von ca. 0,68 m³. Alle Proben wurden mit Formol (20%) konserviert (Endkonzentration ca. 5%).

2.3 Mikroskopische Auswertung

Die Auswertung der Proben (taxonomische Zusammensetzung und Bestimmung der Abundanzen) erfolgte mit Hilfe einer Stereolupe (Olympus SZ40) gemäß dem aktuellen Entwurf für eine geplante Norm zur Analyse von Zooplanktonproben (DIN/CEN unpubl.), die kurzfristig erscheinen soll. Dazu wurden die Zooplanktonorganismen zunächst über ein 50 µm Netz von der Fixierungslösung (Formaldehyd) befreit und mit salzhaltigem, filtriertem Wasser (Salzgehalt entsprechend der Konzentration des Wasserkörpers, aus dem die Probe entnommen wurde) gespült.

Mit einem Planktonteiler erfolgte je nach Dichte der Probe eine Aufteilung in Unterproben bis zur maximalen Verdünnungsstufe von 64. Die Zählung wurde in einer Bogorov-Kammer unter der Stereolupe durchgeführt und dabei wurden alle Individuen der ersten Unterprobe erfasst. Insgesamt war es Ziel bei jeder Probe, wenn vorhanden, minimal 400 Individuen zu zählen. Um ein repräsentatives Ergebnis für die häufigen Taxa zu erzielen, wurde diese Zahl je nach Zusammensetzung erhöht. Wenn möglich wurden bei mindestens drei Taxa mindestens 100 Individuen gezählt. Dazu erfolgte die Analyse weitere Unterproben, wobei sehr häufige Objekte, die schon ausreichend bei einer höheren Teilungsstufe erfasst worden waren, nicht mehr gezählt wurden. Zuletzt wurde die restliche Probe nach größeren, weniger häufigen Individuen (z.B. Cnidaria, Ctenophora, Mysida oder Crangonidae) durchsucht. Dies erfolgte nach Möglichkeit für die ganze Probe, bei sehr dichten Proben oder Proben mit sehr viel Phytoplankton oder Detritus aber mindestens bis zu einer Viertel-Verdünnung.

Die Individuen wurden, soweit möglich, bis zur Art oder Gattung bestimmt, ansonsten erfolgte die Zuordnung zu einer höheren taxonomischen Ebene. Die Erfassung der Copepodit-Stadien bei den calanoiden Copepoda erfolgte in zwei Gruppen (I-III und IV-V), bei den adulten Tieren wurden Männchen und Weibchen unterschieden. Für *Paracalanus parvus* und *Pseudocalanus elongatus* wurden die Copepodit-Stadien zusammengefasst, da sie nur mit erhöhtem Aufwand zu unterscheiden sind.

Nach der Auswertung wurden die Unterproben wieder vereinigt und in die vorher aufgefangene Formaldehyd-haltige Fixierlösung überführt (Endkonzentration ca. 5 %).

2.4 Vermessungen, Biovolumen- und Biomasseabschätzungen

Die Vermessungen der zur Berechnung des Volumens notwendigen Dimensionen erfolgten in einer repräsentativen Probenauswahl, insbesondere an allen Proben jeweils eines Termins Mitte/Ende Juli und des kompletten Satzes der Station Norderney W1. Von den häufig vorkommenden Taxa wurden mindestens 20 Individuen vermessen, von den weniger häufigen entsprechend ihres Anteils in der Probe. Individuen von nur sporadisch in einigen Proben vorkommenden Taxa wurden zusätzlich vermessen, so dass nach Analyse der gesamten Charge für jedes Taxon ein Biovolumen abgeschätzt werden konnte. Dazu wurden alle vermessenen Dimensionen eines Taxons bzw. eines Entwicklungsstadiums des Taxons gemittelt, um daraus das Volumen zu berechnen, das schließlich jedem Datensatz des Taxons bzw. Stadiums innerhalb der Probenserie zugeordnet wurde.

Darüber hinaus wurden, soweit möglich, weitere Biomasseabschätzungen vorgenommen. Das Frischgewicht wurde mit dem Faktor 1,05 aus dem Biovolumen berechnet. Mit Hilfe von taxonspezifischen Konversionsfaktoren (z.B. POSTEL et al. 2007, OMORI 1969, UYE 1982) erfolgte anschließend die Abschätzung der Biomasse als Kohlenstoff und Trockengewicht (in mg pro m^3) aus den Längenvermessungen bzw. als Anteil des Feuchtgewichtes oder Trockengewichtes. Diese Konversionsfaktoren wurden jedoch ausnahmslos in anderen Meeresgebieten bestimmt. Für die Kohlenstoffabschätzung lagen Faktoren für die meisten der gefundenen Copepoda (insbesondere Calanoida) sowie für die meroplanktischen Zoëa-Larven der Brachyura (Decapoda) vor.

3 Ergebnisse

3.1 Chemisch physikalische Eigenschaften

An allen Stationen wurden der pH-Wert, die Salinität und die Temperatur über den Probenahmezeitraum April bis Oktober sowohl für das Jahr 2016 als auch für 2017 aufgenommen. Für einige Stationen und Zeitpunkte konnten diese Daten allerdings nicht erhoben werden. Die Ergebnisse sind in Abbildung 3 bis Abbildung 8 dargestellt.

Der pH-Wert 2016 variierte an den sechs untersuchten Stationen zwischen 7,85 (14.9., Jade W1) und 8,62 (10.05., Borkum W2), durchschnittlich lag er bei 8,2 (Abbildung 3). Deutlich war der Anstieg des pH-Wertes an allen Stationen Anfang Mai gefolgt von einem Abfallen Ende Mai noch unter die jeweiligen Werte vom April. Im weiteren Jahresverlauf waren die Schwankungen relativ gering, am geringsten bei der Station Norderney W1. Die pH-Werte bewegten sich hauptsächlich zwischen 8 und 8,3. Im Jahr 2017 wurden pH-Werte zwischen 7,8 (27.04., WuKu W2) und 8,46 (23.8., Spiekeroog W1) gemessen, sie lagen im Mittel bei 8,08 (Abbildung 4). Meistens bewegte sich der pH-Wert im Jahr 2017 zwischen 7,9 und 8,3. Der Anstieg des pH-Wertes im Mai, der 2016 zu beobachten war, war 2017 nicht zu erkennen. Alles in allem lagen die pH-Werte aller Stationen relativ eng beieinander ohne größere Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten. Die am weitesten westlich liegenden Stationen (Borkum W1, Borkum W2 und Norderney W1 zeigten die geringsten Schwankungen. Bei den östlichen Stationen Spiekeroog W1 und Jade W1 stieg der pH-Wert zwischen Juli und Ende August an und sank Anfang September wieder ab.

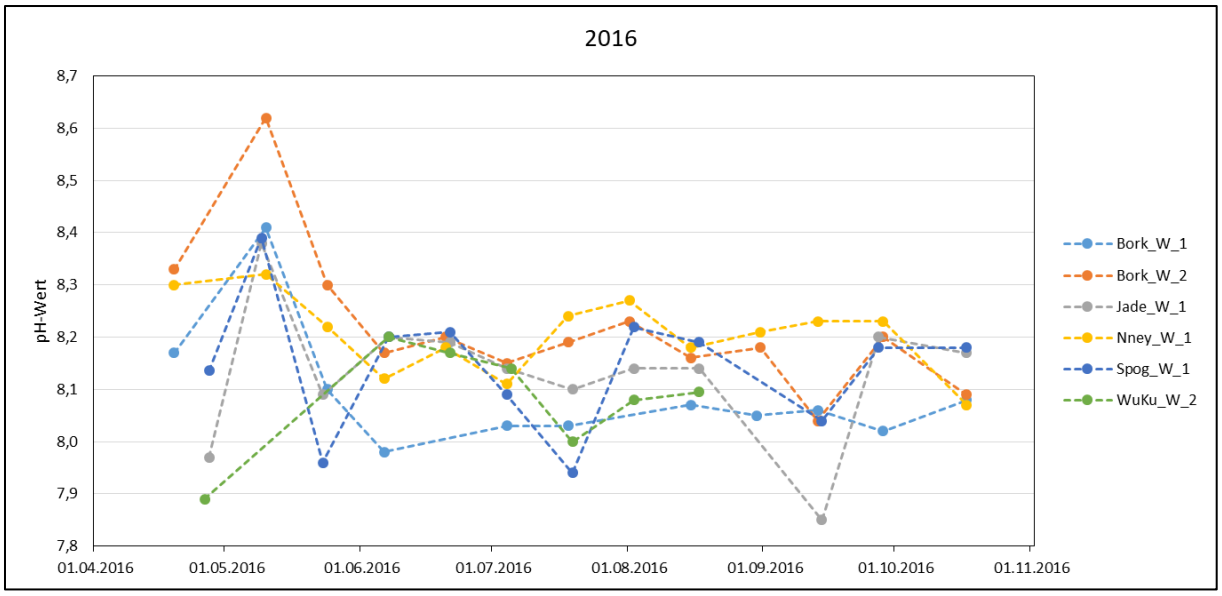

Abbildung 3: pH-Wert an den untersuchten Standorten über den Probenahmezeitraum 2016.

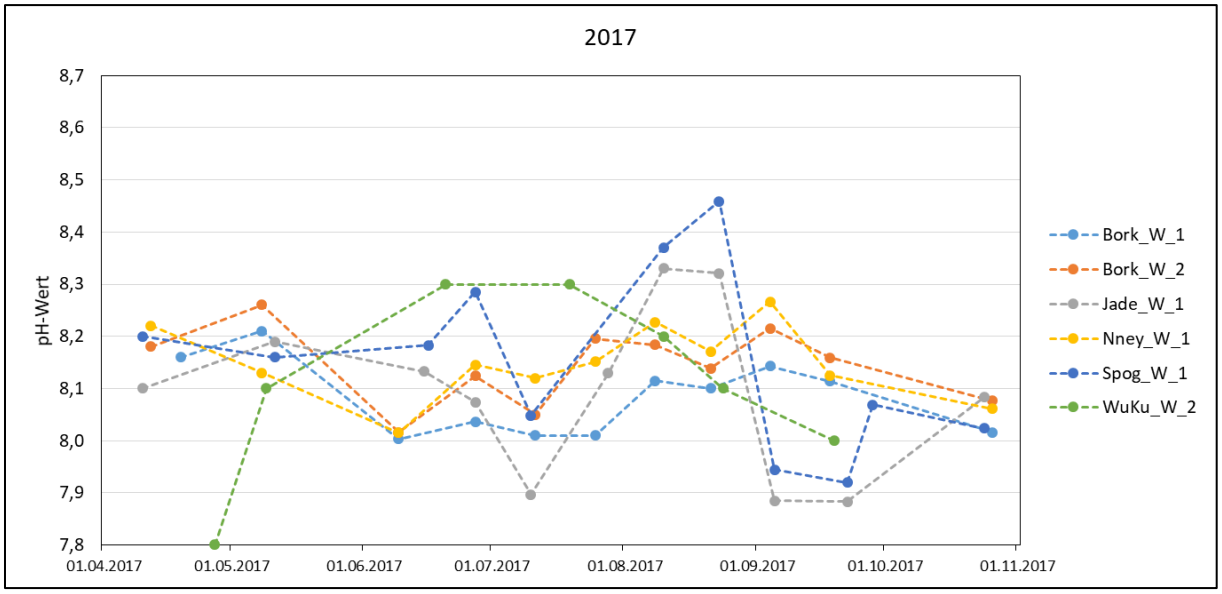

Abbildung 4: pH-Wert an den untersuchten Standorten über den Probenahmezeitraum 2017.

Die Wassertemperatur zeigte in beiden Jahren einen Verlauf mit niedrigeren Temperaturen im Frühjahr und Herbst und den höchsten Temperaturen im Sommer. Im Jahr 2016 betrugen die Wassertemperaturen im April zwischen 8,4 und 10,4 °C (Abbildung 5). Danach stiegen die Temperaturen auf knapp unter 20 °C ab Juli an und erreichten die höchsten Werte mit über 20 °C im September. Die höchste gemessene Temperatur betrug 22,1 °C am 13. September an der Station Norderney W1. Danach sank die Temperatur stetig an allen Stationen und lag Mitte Oktober zwischen 10,5 und 14 °C.

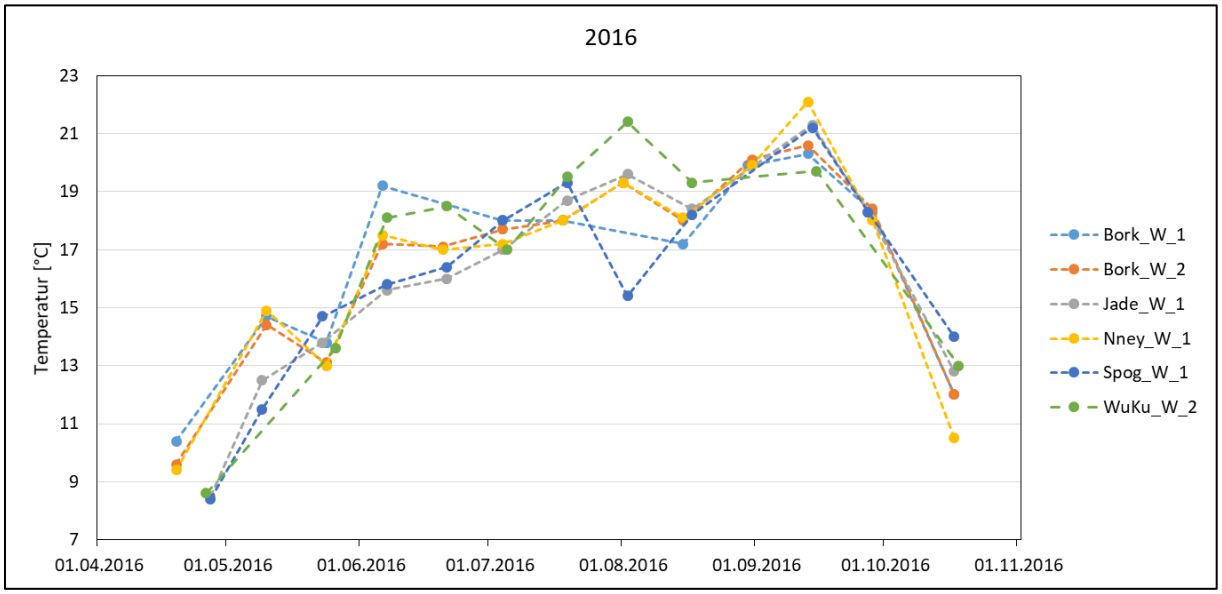

Abbildung 5: Temperatur an den untersuchten Standorten über den Probenahmezeitraum 2016.

Der Temperaturverlauf im Jahr 2017 war sehr ähnlich und startete auch mit Wassertemperaturen zwischen 8,6 und 10 °C (Abbildung 6). Die höchsten Temperaturen wurden allerdings schon Mitte/Ende Juli erreicht mit ca. 20 °C an allen Stationen. Der Höchstwert wurde auch hier wieder bei Norderney W1 mit 20,5 °C gemessen. Bis August hielten die Wassertemperaturen sich noch bei 18-19 °C, waren aber Mitte September auf etwa 14-15 °C gesunken und erreichten Ende Oktober 12,6 bis 13,7 °C.

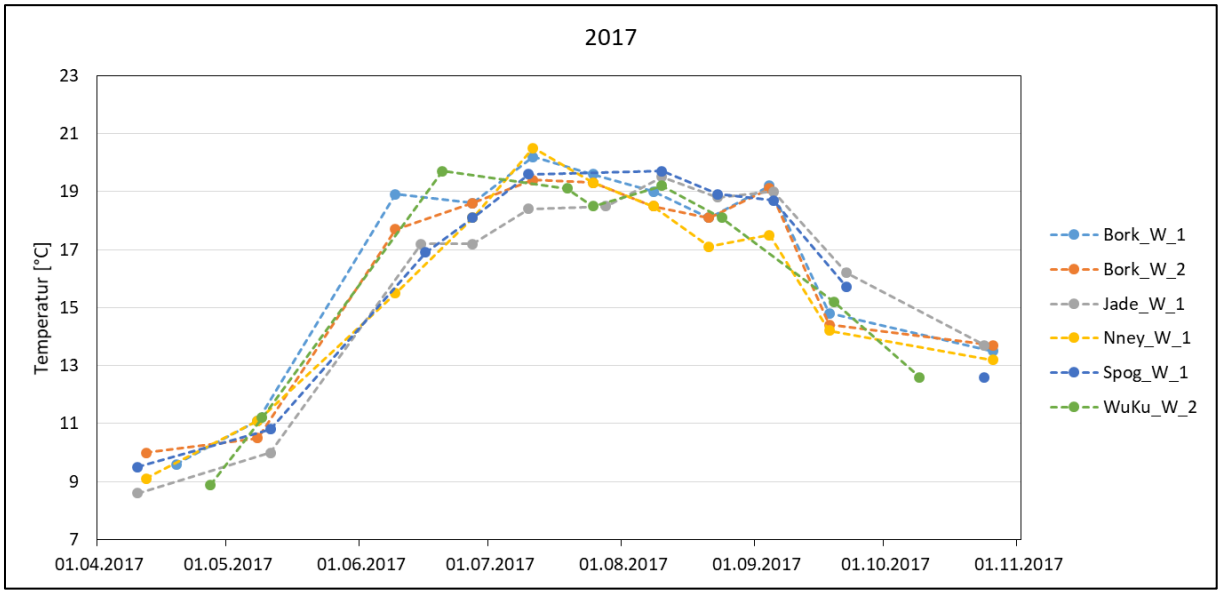

Abbildung 6: Temperatur an den untersuchten Standorten über den Probenahmezeitraum 2017.

Die Salinität betrug im Jahr 2016 zwischen 26,42 (19.4., Borkum W1) und 33,36 (21.6., Jade W1) (Abbildung 7). Die höchsten Salinitäten wurden im gesamten Jahresverlauf an den Stationen Jade W1 und Spiekeroog W2 ermittelt, die niedrigste an der Station Borkum W1. Dazwischen lagen die Werte der Stationen Borkum W2 und Norderney W1. Dadurch gab es einen West-Ost Gradienten. Die östlichste Station Wurster Watt W2 ließ sich nicht in diesen Gradienten einordnen, da sie im äußeren Weserästuar liegt; deswegen befanden sich die Salinitäts-Werte im mittleren Bereich. Ein ähnliches Muster wurde für das Jahr 2017 erkennbar (Abbildung 8). Allerdings war die westliche Station Borkum W2 hier die Ausnahme, sie zeigte relativ hohe Salinitäten und ist daher eher mit den östlichen Stationen (Spiekeroog W1 und Jade W1) vergleichbar. Der höchste gemessene Wert betrug 2017 33,04 (27.6., Spiekeroog W1) und der niedrigste 27,84 (19.4., Borkum W1). Es waren in beiden Jahren sowohl regionale als auch saisonale Schwankungen vorhanden.

Laut Typisierung der Küstenwasserkörper nach WRRL gilt für die Stationen Norderney W1 (N1, euhalines offenes Küstengewässer), Jade W1 (N1) und Spiekeroog W1 (N2, euhalines Wattenmeer) eine Salinität > 30. Für die Stationen Borkum W1 (N3, polyhalines offenes Küstengewässer), Borkum W2 (N4, polyhalines Wattenmeer) und Wurster Watt W2 (N3/N4) soll die Salinität laut Charakterisierung der

Typen zwischen 18 und 30 liegen. Für 2016 können die Stationen Spiekeroog W1, Jade W1 und Norderney W1 (Ausnahme zwei Messpunkte) eindeutig den höher salinen Wasserkörpern zugeordnet werden. Borkum W1 lag deutlich unterhalb von 30 mit Ausnahme des letzten Messpunktes und zeigte eine zunehmende Tendenz im Jahresverlauf. Die beiden Stationen Borkum W2 und Wurster Watt W2 schwankten um die 30. Die Salinität an den beiden Stationen bei Borkum lag im Jahr 2017 über der des Vorjahres, für Borkum W2 (N4) kontinuierlich deutlich über 30 und damit im Bereich der euhalinen Wasserkörper N1 und N2. Im Wurster Watt war die Salinität dagegen im Schnitt geringer als 2016.

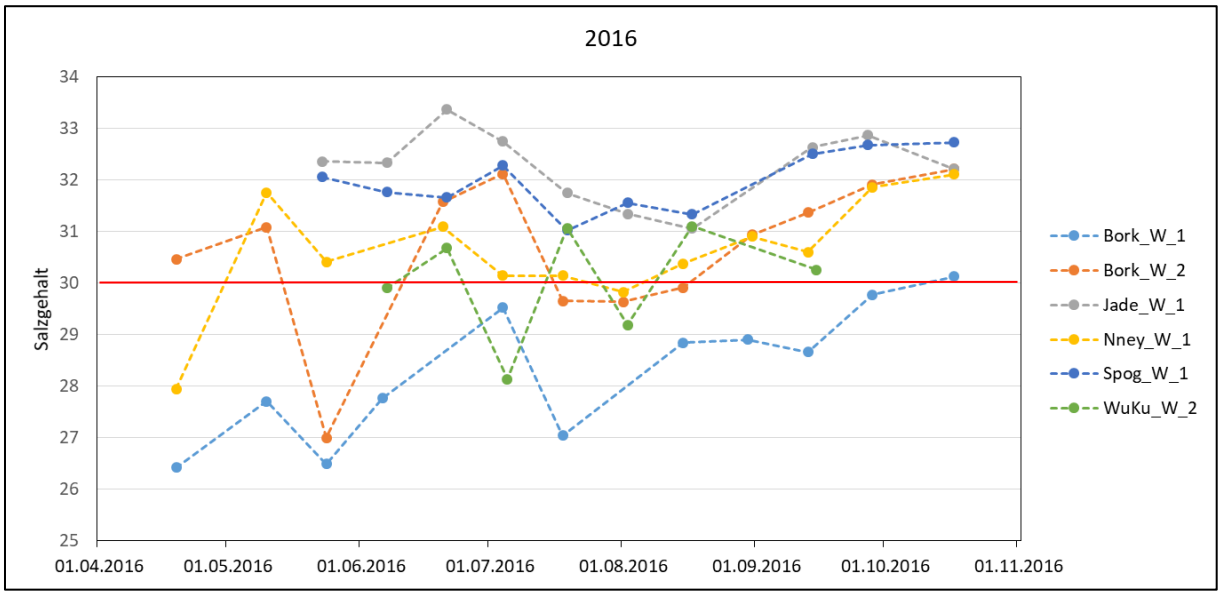

Abbildung 7: Salinität an den untersuchten Standorten über den Probenahmezeitraum 2016.

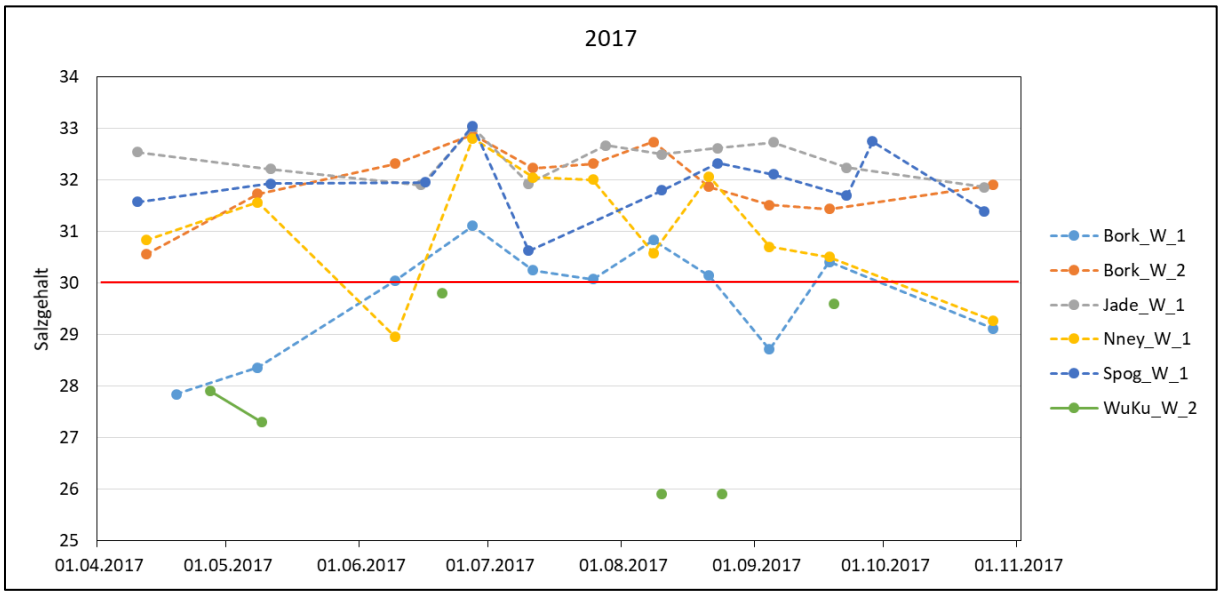

Abbildung 8: Salinität an den untersuchten Standorten über den Probenahmezeitraum 2017. Für dieses Jahr lagen an der Station Wurster Watt W2 keine Daten vor.

3.2 Artenzusammensetzung

Während der Zooplanktonuntersuchungen in den Jahren 2016 und 2017 (jeweils von April bis Oktober, jeweils an 6 Stationen) wurden entlang der niedersächsischen Küste insgesamt 122 verschiedene Taxa mit teilweise unterschiedlichen Entwicklungsstadien nachgewiesen. Die Gesamtliste mit einer Übersicht der Individuendichten an den verschiedenen Stationen und Zeitpunkten der Probenahme können dem Anhang (für 2016 Tabelle 3, ab Seite 121 und für 2017 Tabelle 4 ab Seite 130) entnommen werden.

Die gefundenen Taxa stammten aus 16 verschiedenen Stämmen und 23 Klassen. Die aktuelle taxonomische Nomenklatur ist sehr viel feingliedriger aufgeteilt. So gibt es beispielsweise auch „Überklasse", „Unterklasse", „Infraklasse" etc. Diese Einteilungen sind jedoch nicht für alle Stämme durchgehend einheitlich. Deshalb wurden in den Grafiken im Ergebnisteil der Übersichtlichkeit halber für eine Einteilung teilweise zwei Ebenen gewählt, die keine offizielle taxonomische Bezeichnung darstellen. Sowohl in „Kategorie" als auch in „Gruppe" kommen Namen verschiedenster Ebenen der aktuellen taxonomischen Klassifizierung vor. Die Bezeichnungen orientieren sich eher an der klassischen Einteilung.

Die in Bezug auf die Individuendichte (Abundanz) häufigste, regelmäßig über das gesamte Untersuchungsgebiet vorkommende Gruppe waren die Copepoda (Ruderfußkrebse), in diesem Fall vor allem die calanoiden Copepoda, mit ihren unterschiedlichen Entwicklungsstadien (Nauplius, Copepodit, Adult). Sie gehören zum Holoplankton, also den Organismen, die ihren gesamten Lebenszyklus als Plankton im Freiwasser verbringen. Weitere häufig und weit verbreitete Vertreter dieser Komponente waren die Appendicularia (eine Klasse der Manteltiere) mit der Art *Oikopleura dioica*. Vereinzelt und sporadisch kamen weitere verschiedene Taxa der Crustacea (Krebse) beispielsweise aus den Gruppen der Mysida (Schwebegarnelen) und Phyllopoda (Blattfußkrebse) vor, sowie Chaetognatha (Pfeilwürmer) und Ctenophora (Rippenquallen).

Beim Meroplankton, das nur einen Teil seines Lebenszyklus als freischwimmendes Plankton verbringt, konnten vor allem die Larven bzw. Juvenilstadien von Polychaeta (Vielborstenwürmer), Bivalvia (Muscheln) und Gastropoda (Schnecken) sowie die Larven der Cirripedia (Rankenfußkrebse, zu denen auch die Seepocken gehören) häufig gefunden werden. Vereinzelt kamen Larven von Bryozoa (Moostierchen), Echinodermata (Stachelhäuter) und Decapoda (Zehnfußkrebse) vor.

Häufig (teilweise in großen Dichten) und regelmäßig konnten außerdem Foraminifera, Gehäuse tragende Protozoen, gefunden werden. Es gibt in dieser Gruppe einige planktisch lebende Formen, die Mehrzahl lebt jedoch benthisch, kann aber ins Freiwasser aufgewirbelt werden. Eine detaillierte Artbestimmung konnte hier mit der Stereolupe nicht vorgenommen werden. Saisonale Verbreitung (Abundanz)

3.3 Saisonale Verbreitung (Abundanz)

3.3.1 Borkum W1

Die Station Borkum W1, die zentral vor der Emsmündung liegt (Abbildung 1), wurde in den Jahren 2016 und 2017 jeweils von April bis Ende Oktober beprobt. Die zu diesen Zeitpunkten gefundenen Abundanzen sind aufgeschlüsselt nach den taxonomischen Kategorien (siehe dazu Kapitel 3.2) in Abbildung 9 zu finden.

Die Gesamtabundanz war im April 2016 noch recht niedrig, stieg dann aber im Mai sprunghaft an und erreichte mit ca. 32.000 Ind.·m^{-3} den Höchstwert an dieser Station im gesamten Untersuchungszeitraum. Danach nahm die Individuendichte zum Jahresende hin mit Ausnahme der zweiten Julihälfte kontinuierlich ab. Für 2016 lag das Minimum mit ca. 400 Ind.·m^{-3} Mitte September. Im April 2017 war die Gesamtabundanz mit ca. 15.000 Ind.·m^{-3} bereits deutlich höher als im Vorjahr. Die höchste Abundanz wurde 2017 im Juli bestimmt (ca. 23.000 Ind.·m^{-3}). Bis Anfang August hielten sich die Werte mit Schwankungen auf moderatem Niveau. Einzig Anfang Juni gab es einen deutlichen Einbruch. Ab Ende August fiel die Dichte des Zooplanktons zum Jahresende hin wieder ab. Auch 2017 gab es im September die geringste Abundanz (ca. 600 Ind.·m^{-3}).

Deutlich dominierend waren bei fast allen Probenahmen in beiden Jahren an dieser Station mit einem Anteil zwischen 50 und 80 % die Crustacea (Abbildung 10). Jeweils im Frühjahr sowie insbesondere im Spätsommer und Herbst (hier jedoch auf niedrigem Abundanzniveau) kamen auch die meroplanktischen Larven der Polychaeta (Stamm Annelida) in hohen Anteilen, an einigen Probenahmetagen sogar dominierend, vor. Darüber hinaus zeigten vor allem im Frühjahr und Sommer die Larven der Mollusca größere Anteile. Appendicularia (Stamm Chordata), Cnidaria und die Larven der Bryozoa traten sporadisch in nennenswerten Anteilen auf.

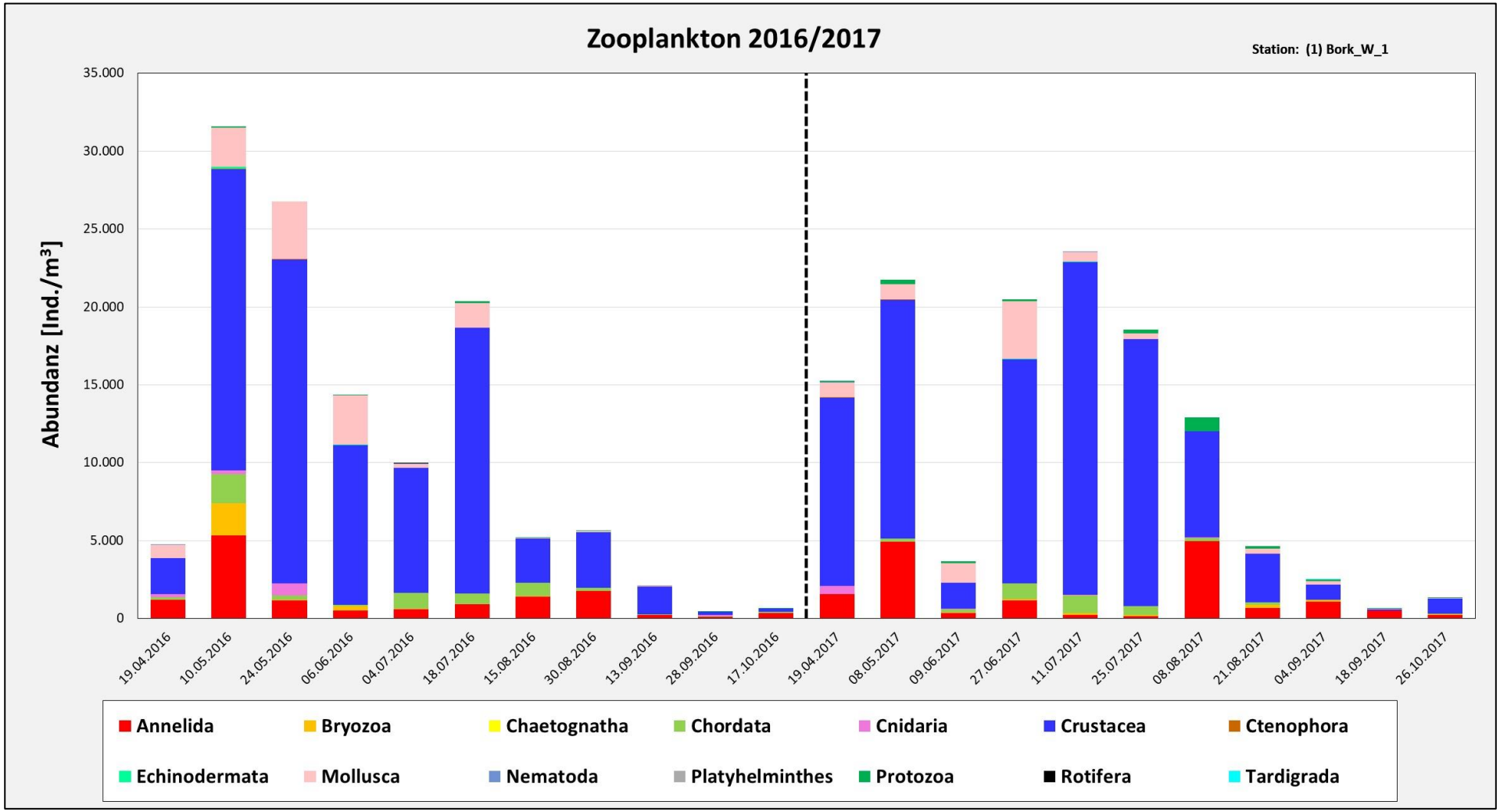

Abbildung 9: Abundanzen der Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W1 für 2016 und 2017.

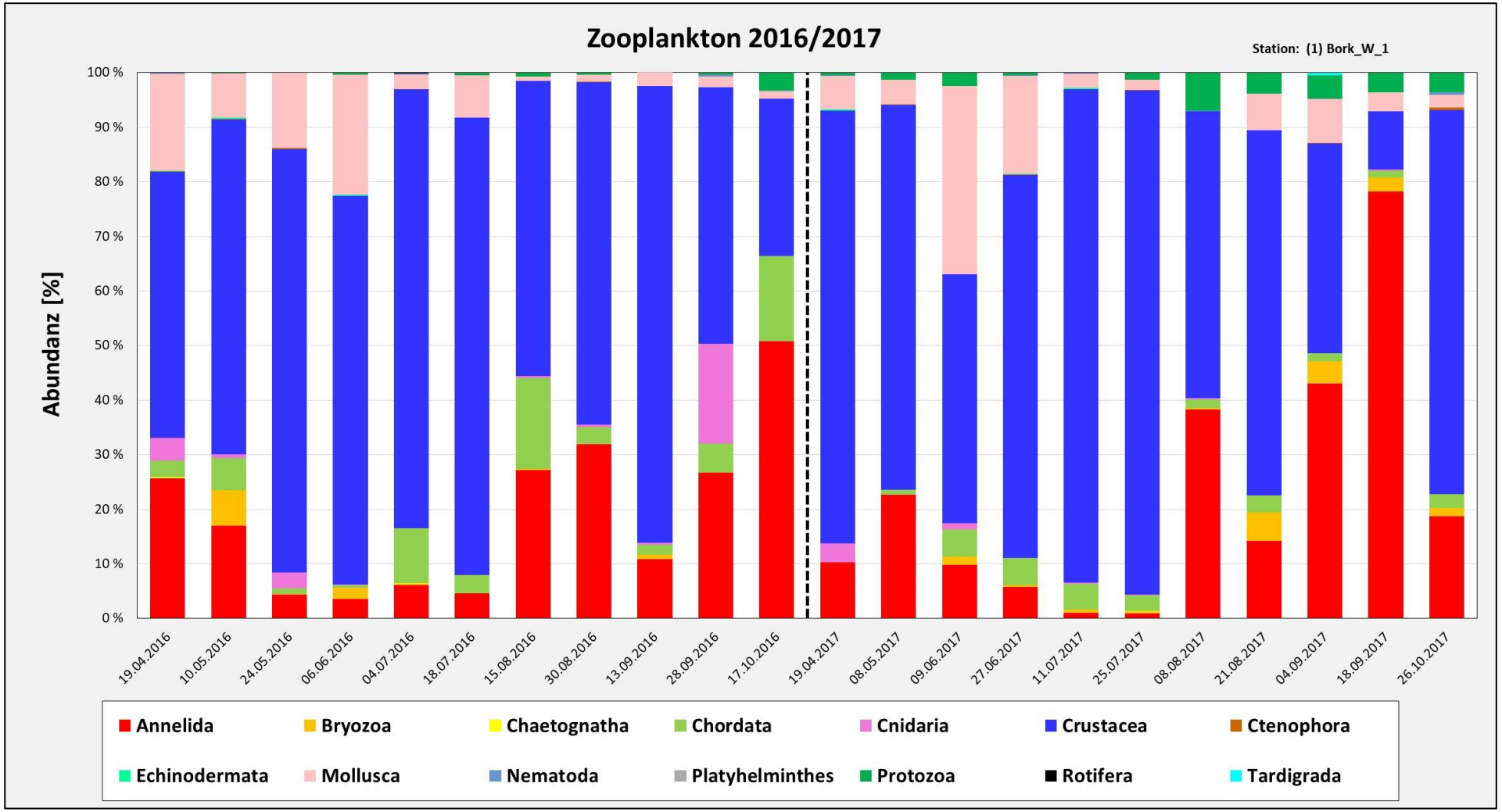

Abbildung 10: Abundanzanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W1 für 2016 und 2017.

3.3.2 Borkum W2

Die Station Borkum W2 liegt zwischen Borkum und der Insel Memmert (Abbildung 1). Die Beprobung der Zooplanktongemeinschaften fand dort jeweils 2016 und 2017 zwischen April und Oktober statt. Die Abundanzen für die verschiedenen Kategorien sind in Abbildung 11 zu finden.

Vom April 2016 mit ca. 10.000 Ind.·m^{-3} stieg die Gesamtabundanz zum Mai hin sprunghaft, danach weiter moderat bis Anfang Juni bis zu einem Maximum von ca. 45.000 Ind.·m^{-3} an. Anschließend gab es zum Juli hin wieder einen deutlichen Rückgang in der Dichte und ab Ende August geringe Dichten bis Oktober. Im April 2017 lag die Gesamtabundanz des Zooplanktons auch an dieser Station mit ca. 27.000 Ind.·m^{-3} deutlich höher als im Vergleichsmonat des Vorjahres. 2017 wurde dann sprunghaft das Maximum mit ebenfalls ca. 45.000 Ind.·m^{-3} Anfang Mai erreicht. Einen deutlichen Rückgang gab es im Juni und noch einmal im Herbst. In beiden Jahren lag das Minimum mit ca. 500 Ind.·m^{-3} bzw. 800 Ind.·m^{-3} jeweils im September.

Auch an dieser Station waren zu den meisten Beprobungszeitpunkten die Crustacea in Form der Copepoda teilweise bis zu ca. 90 % dominierend (Abbildung 12). Lediglich im Herbst 2016 dominierten auf niedrigem Abundanzniveau die meroplanktischen Larven der Polychaeta, Ende September 2017 waren es bei ebenfalls geringen Dichten Protozoa aus dem Stamm der Foraminifera. Appendicularia (Stamm Chordata) kamen bis auf wenige Ausnahmen kontinuierlich zwischen 5 und 25 % vor. Auffällig an dieser Station war, dass im Frühjahr 2016 die Larven der Echinodermata gehäuft auftraten und insbesondere im Jahr 2017 die bereits erwähnten Foraminifera. Bryozoa-Larven traten verstärkt im Spätsommer 2017 auf.

Verglichen mit der weiter südwestlich im Emsästuar gelegenen Station Borkum W1 dominierten hier insgesamt die Copepoda etwas mehr, wohingegen an der Station Borkum W1 die Anteile der Polychaeta-Larven höher waren.

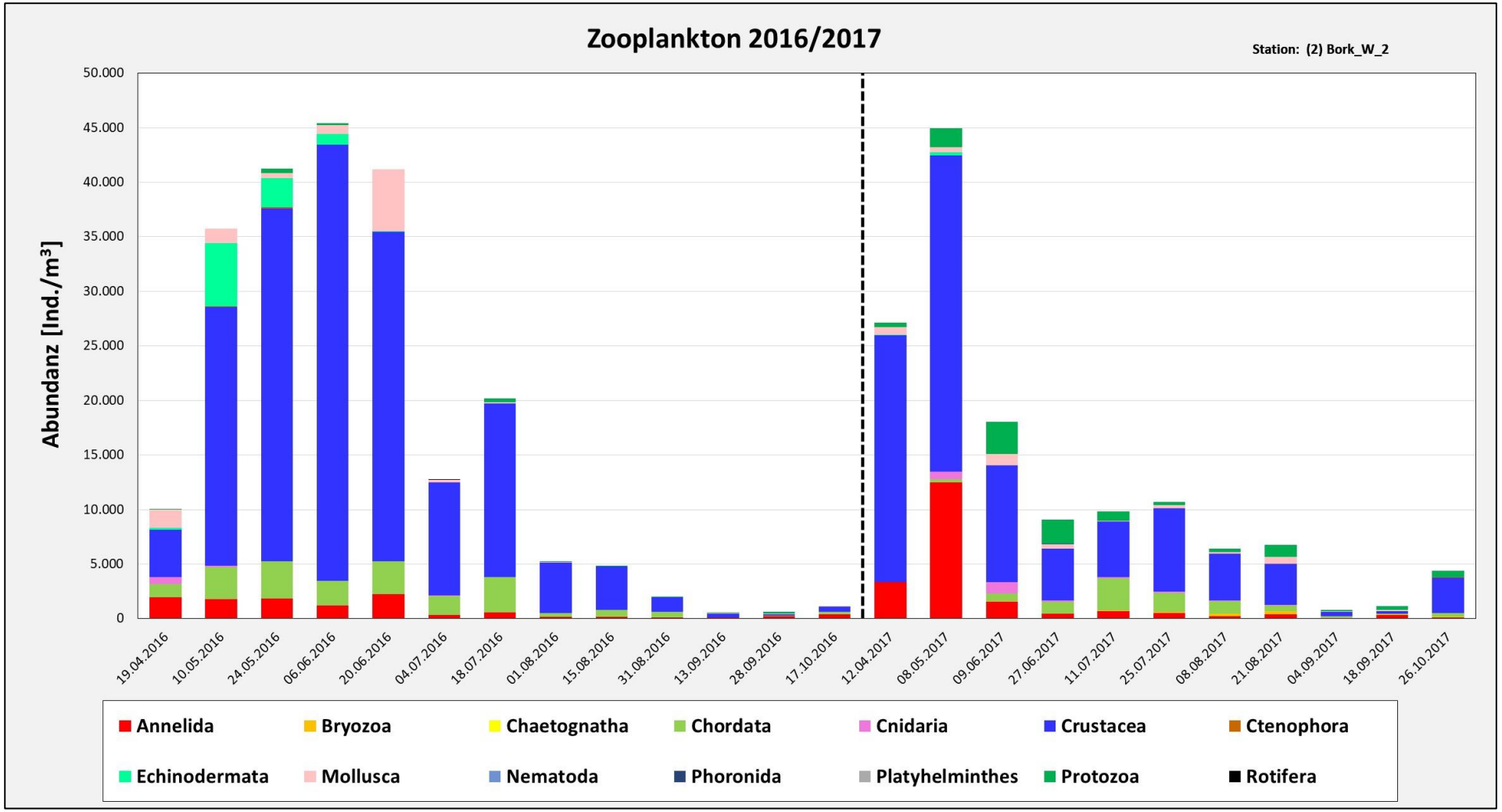

Abbildung 11: Abundanzen der Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W2 für 2016 und 2017.

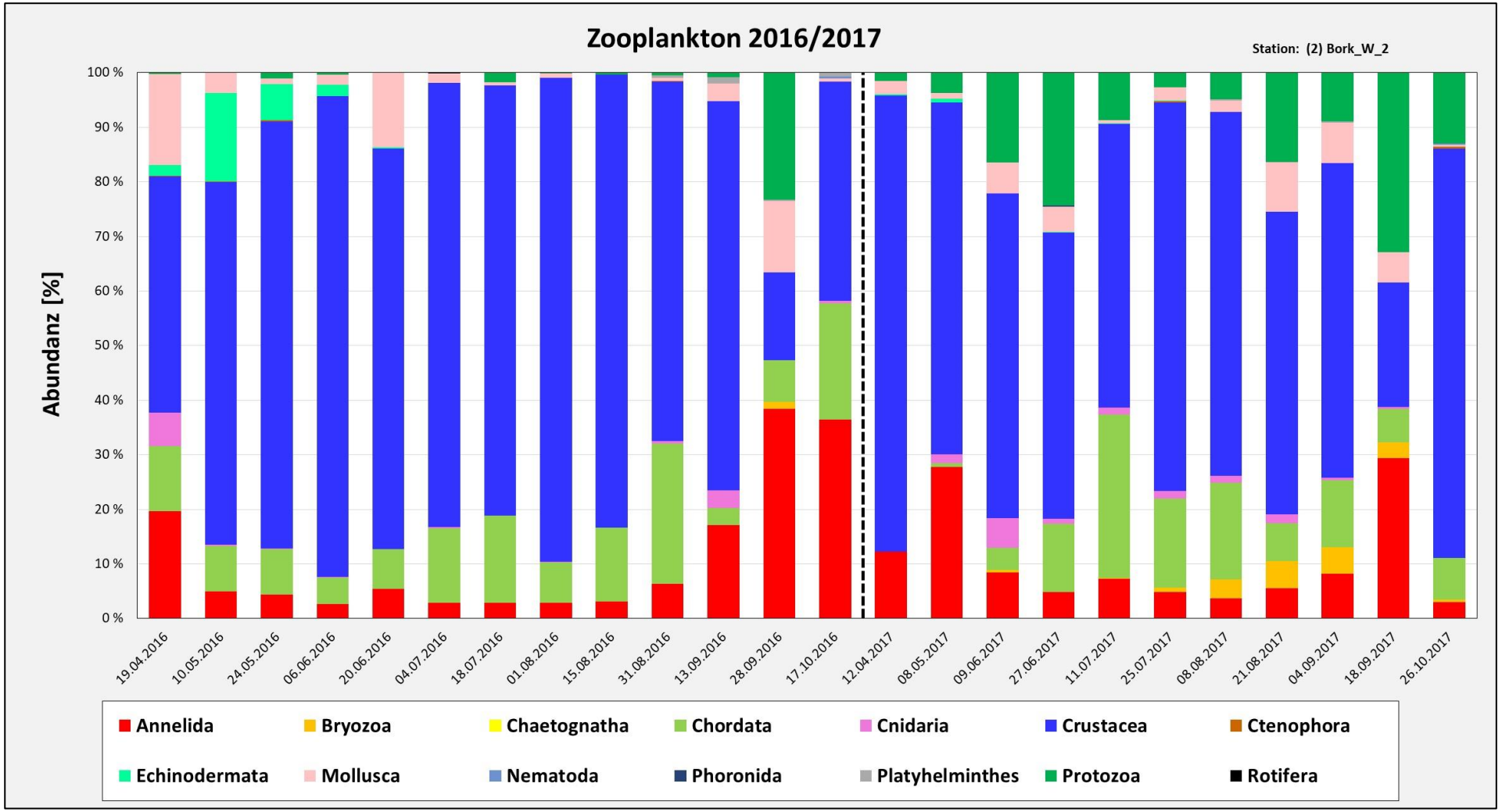

Abbildung 12: Abundanzanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W2 für 2016 und 2017.

3.3.3 Norderney W1

Die Station Norderney W1, westlich der Insel im Seegatt zur Insel Juist gelegen, wurde sowohl 2016 als auch 2017 von April bis Oktober beprobt. Die entsprechenden Abundanzen für die einzelnen Kategorien sind in Abbildung 13 dargestellt.

Vom April 2016 bis Anfang Juni stieg die Gesamtabundanz des Zooplanktons kontinuierlich an und erreichte das Maximum von ca. 110.000 Ind.·m^{-3}. Ende Juni gab es bereits wieder deutlich niedrigere Dichten und einen weiteren kontinuierlichen Abfall zum Herbst hin. Auch an dieser Station gab es im April 2017 höhere Abundanzen als im gleichen Monat des Vorjahres. Das Maximum in diesem Jahr wurde dann bereits Anfang Mai mit ca. 54.000 Ind.·m^{-3} erreicht. Im Herbst dieses Jahres lagen die Individuendichten deutlich höher als im Vergleichszeitraum des Vorjahres.

Bis auf wenige Ausnahmen jeweils in den Herbstmonaten dominierten auch hier mit einem Anteil über 50 % an den meisten Beprobungsterminen die Crustacea in Form der Copepoda (Abbildung 14). Lediglich Mitte September lag deren Anteil an der Gemeinschaft bei nur ca. 10 % 2016 und ca. 20 % 2017. Neben den Polychaeta-Larven, die zum Teil einen Anteil von 40 % ausmachten, und den Mollusca-Larven mit Anteilen bis zu 25 %, wurden ab September 2016 auch wieder Protozoa (Foraminifera) mit einem Anteil bis zu 30 % gefunden. Im August und September 2016 kamen Platyhelminthes aus dem Formenkreis der Planariidae in höheren Anteilen bei insgesamt niedrigem Abundanzniveau vor.

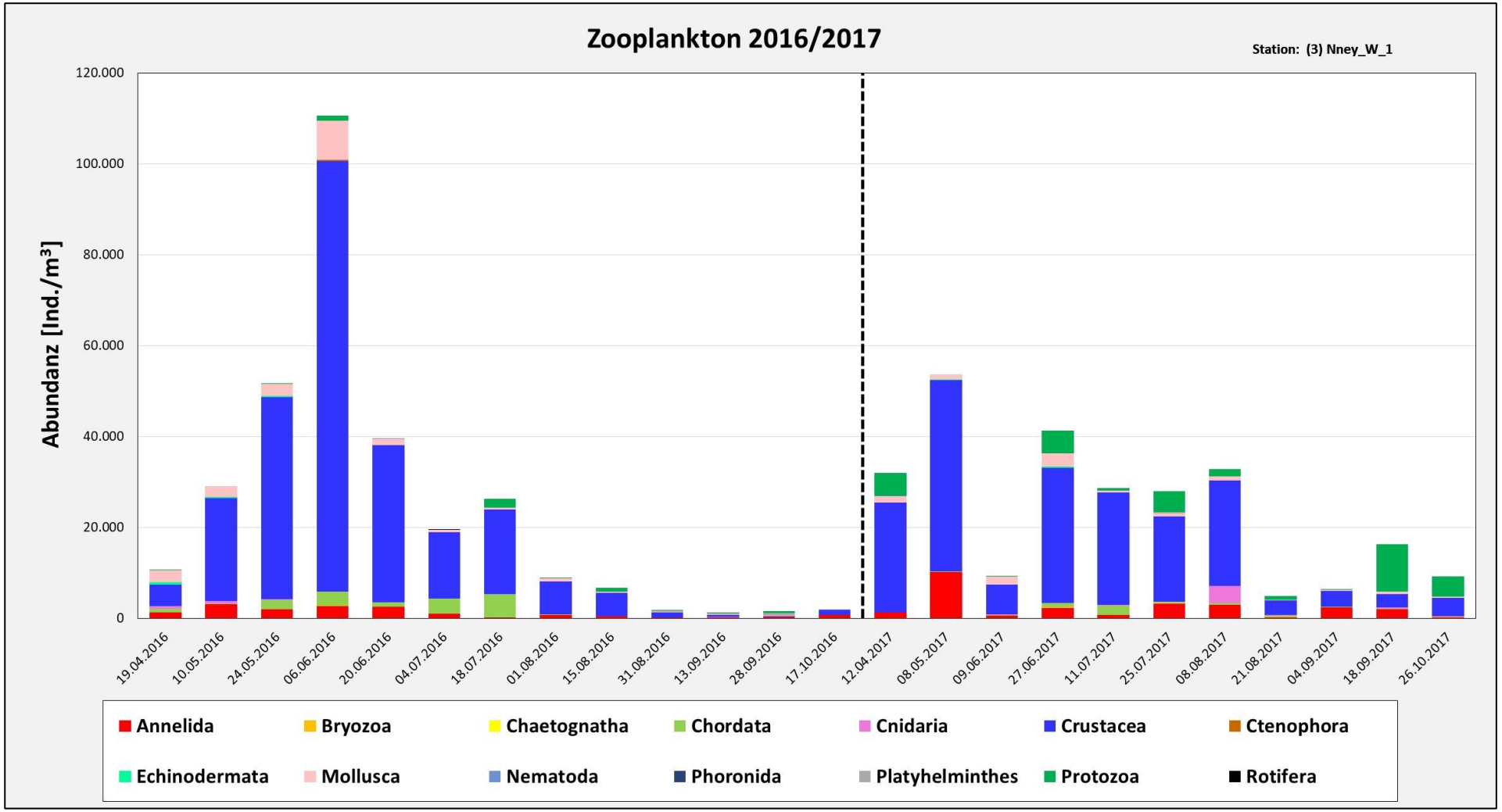

Abbildung 13: Abundanzen der Großtaxa im Zooplankton an der Station Norderney W1 für 2016 und 2017.

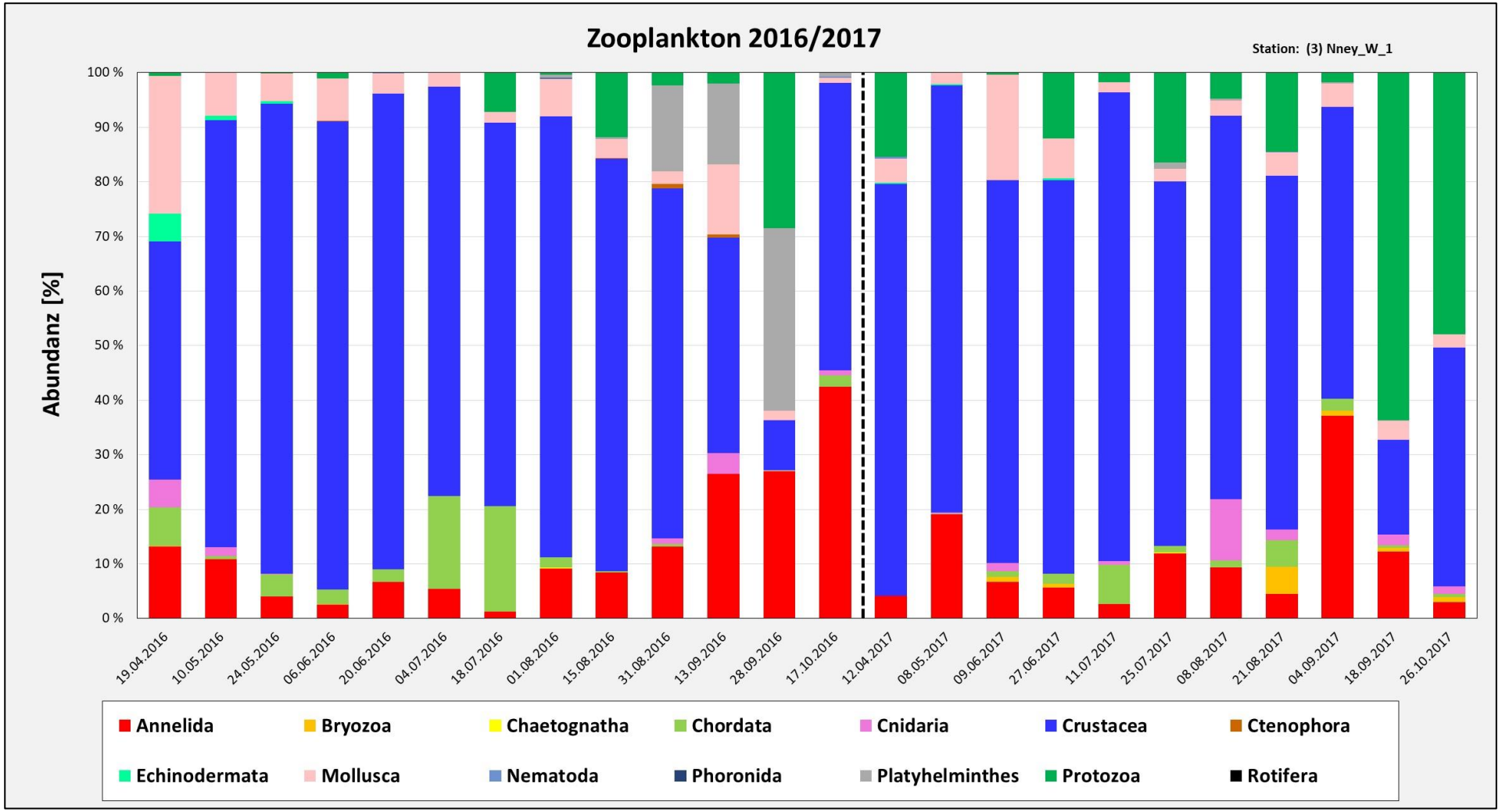

Abbildung 14: Abundanzanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Norderney W1 für 2016 und 2017.

3.3.4 Spiekeroog W1

Die Beprobung an der Station Spiekeroog W1 im Harle-Seegatt zwischen den Inseln Spiekeroog und Wangerooge erfolgte 2016 und 2017 jeweils von April bis Oktober. Die Abundanzen der einzelnen Großtaxa im Zooplankton sind in Abbildung 15 dargestellt.

Zwischen April und Anfang Juli 2016 schwankten die Abundanzen des Zooplanktons zwischen ca. 12.000 Ind.·m^{-3} und dem Maximum von ca. 35.000 Ind.·m^{-3} Ende Mai. Ende Juli ging die Dichte dann auf ca. 6.000 Ind.·m^{-3} zurück, um danach zum Herbst hin auf ca. 1.500 Ind.·m^{-3} oder deutlich darunter zu fallen. Im Jahr 2017 bewegten sich die Individuendichten über einen längeren Zeitraum zwischen April und Anfang September in einem Bereich von ca. 10.000 Ind.·m^{-3} und 22.500 Ind.·m^{-3}. Bei der letzten Beprobung Ende Oktober lagen die Abundanzen, bedingt durch eine hohe Anzahl an Foraminifera immer noch über 10.000 Ind.·m^{-3}.

Bis auf sechs Probenahmezeitpunkte wurden die Zooplanktongemeinschaften mit über 50 % (im Maximum ca. 97 %) von den Crustacea dominiert (Abbildung 16). Im August und September wurden schließlich viele Foraminifera gefunden, die 2016 einen Anteil von knapp 50 % erreichten. Im darauffolgenden Jahr Ende September und Oktober hatten die Protozoa sogar einen Anteil von ca. 90 %. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden meroplanktische Larven der Polychaeta (max. ca. 22 % im Oktober 2016) sowie *Oikopleura dioica* (Stamm Chordata, max. ca. 28 % Ende Juni 2017) in nennenswerten Anteilen gefunden. Wie bei der Station Norderney W1 kamen auch hier 2016 Platyhelminthes aus dem Formenkreis der Planariidae in höheren Anteilen bei niedrigem Abundanzniveau im September vor.

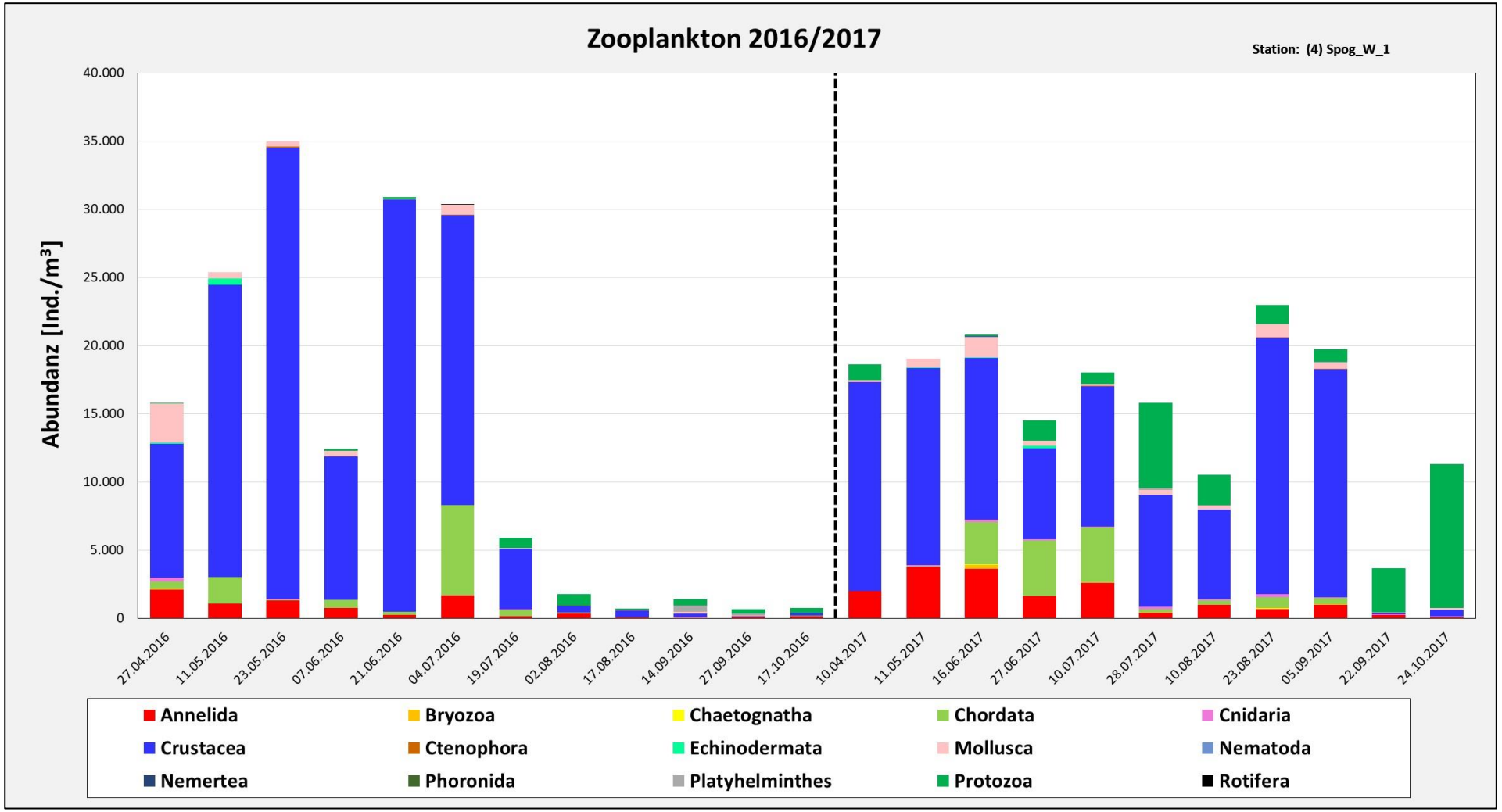

Abbildung 15: Abundanzen der Großtaxa im Zooplankton an der Station Spiekeroog W1 für 2016 und 2017.

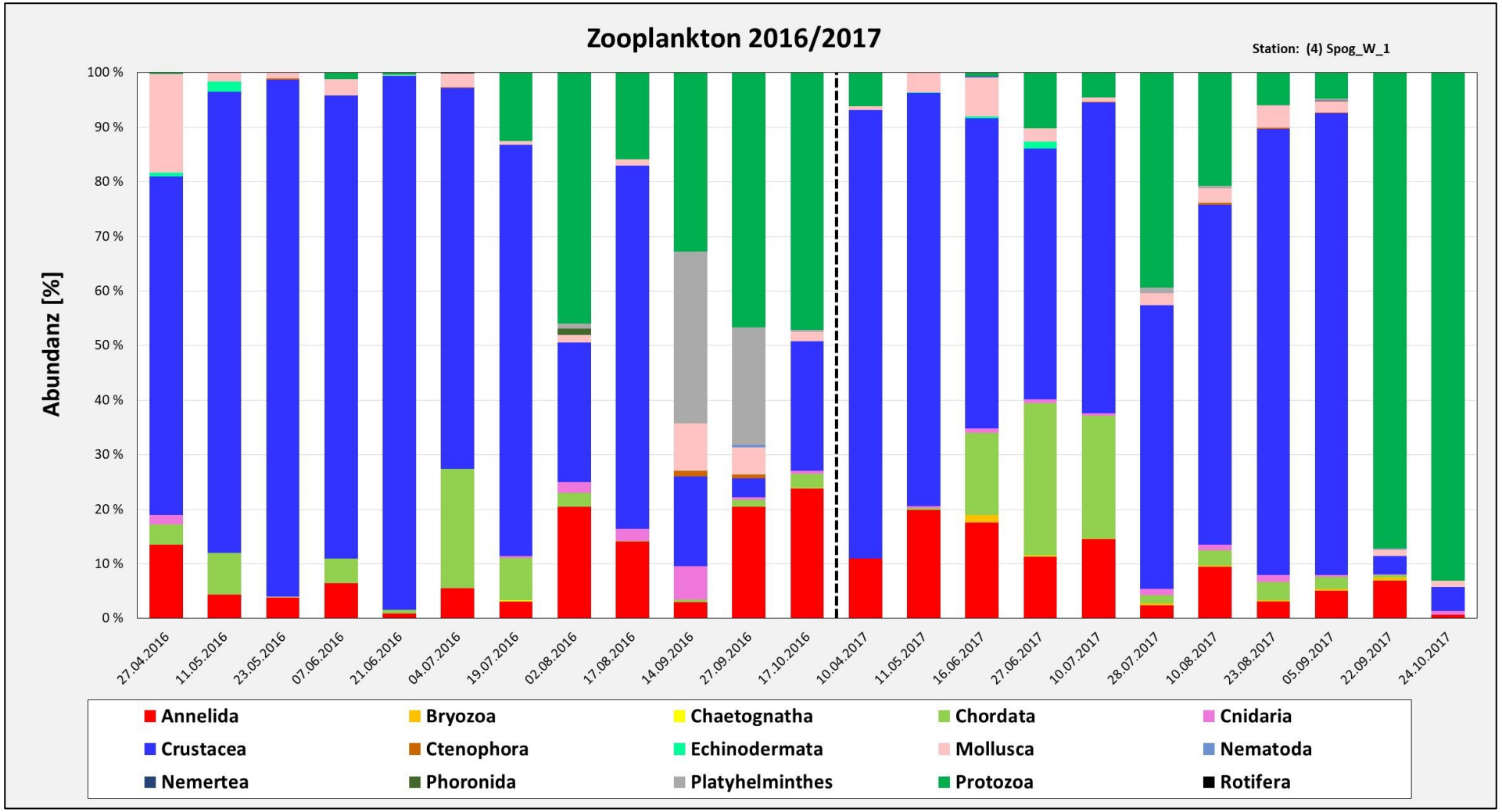

Abbildung 16: Abundanzanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Spiekeroog W1 für 2016 und 2017.

3.3.5 Jade W1

Die Station Jade W1 liegt im Jadefahrwasser zwischen der Insel Mellum und dem Festland. Die Beprobung dort erfolgte 2016 und 2017 jeweils von April bis Oktober. Die Abundanzen können der Abbildung 17 entnommen werden.

Im Jahr 2016 schwankten die Abundanzen des Zooplanktons zwischen April und Anfang Juli zwischen ca. 12.000 Ind.·m^{-3} und ca. 27.500 Ind.·m^{-3} (Maximum Ende Juni). Ab der zweiten Julihälfte gab es einen deutlichen Rückgang in der Bestandsdichte, das Minimum mit nur wenigen hundert Individuen pro Kubikmeter wurde Mitte August erreicht. Das Maximum der Abundanzentwicklung wurde im Jahr 2017 erst Ende August erreicht (ca. 29.000 Ind.·m^{-3}). Während der Entwicklung der Bestände seit April gab es zwischenzeitlich zwei deutliche Einbrüche in den Beständen, Mitte Mai und Anfang August. Zum Herbst hin gab es dann ebenfalls wieder einen deutlichen Rückgang.

Auch an dieser Station dominierten über weite Zeiträume die Crustacea mit den Copepoda die Gemeinschaften (Abbildung 18). Ausgeprägt war diese Dominanz vor allem im Jahr 2016 im Frühjahr und Sommer bis zum August. Für den gleichen Zeitraum des Folgejahres war dieses Übergewicht nicht ganz so ausgeprägt. Im Herbst 2016 kamen auf insgesamt niedrigem Abundanzniveau vor allem die meroplanktischen Larven der Polychaeta in hohen Anteilen vor (Maximum ca. 65 %). Im Folgejahr kam diese Gruppe zwar auch immer vor, aber nicht in solch hohen Anteilen. Auch an dieser Station gab es im Herbst 2016 sowie im Frühjahr und Herbst 2017 einen relativ hohen Anteil an Foraminifera (Stamm Protozoa). *Oikopleura dioica* (Stamm Chordata) und die Larven der Mollusca wurden regelmäßig in nennenswerten Anteilen gefunden, Bryozoa-Larven und Cnidaria sporadisch.

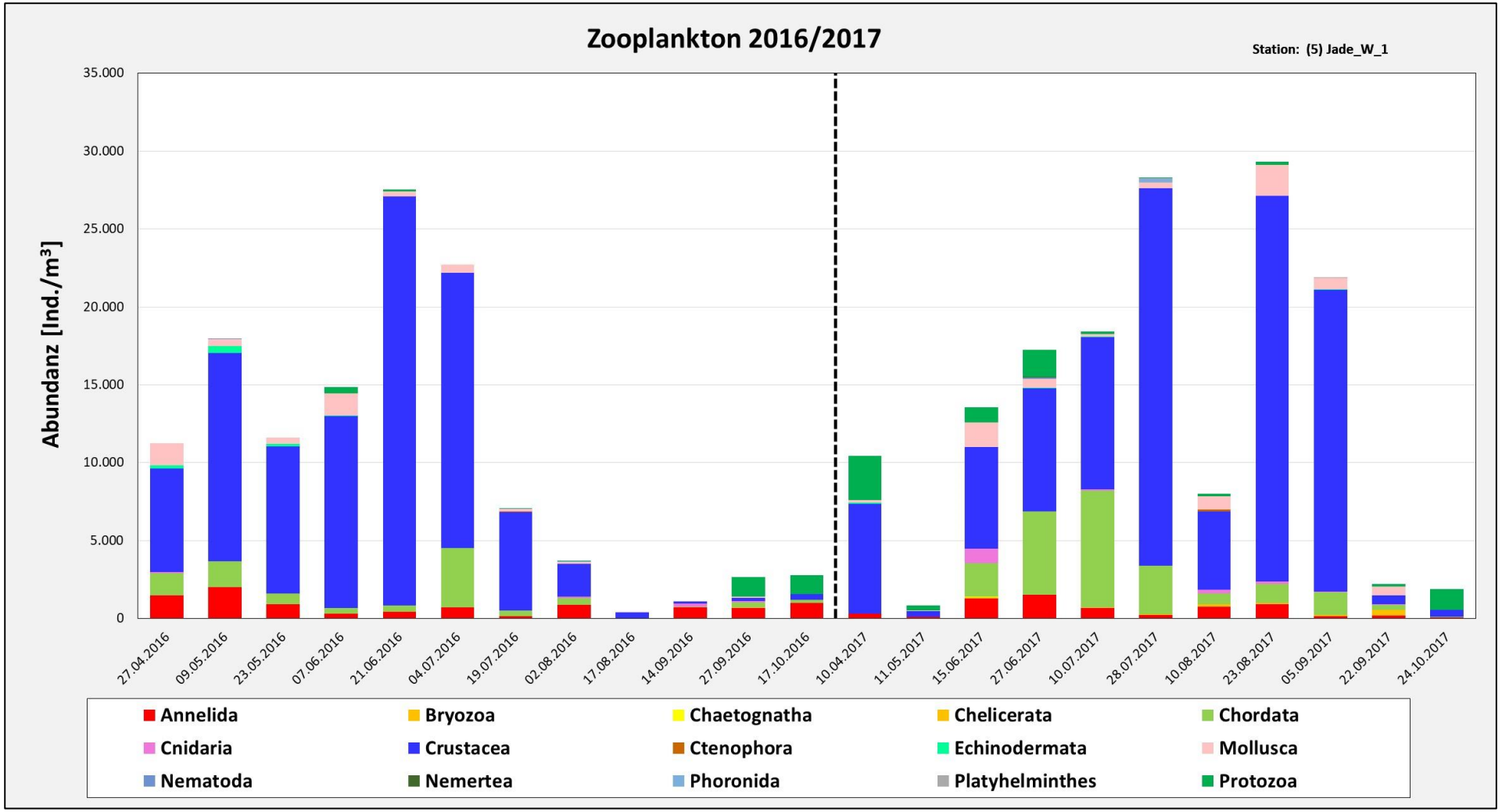

Abbildung 17: Abundanzen der Großtaxa im Zooplankton an der Station Jade W1 für 2016 und 2017.

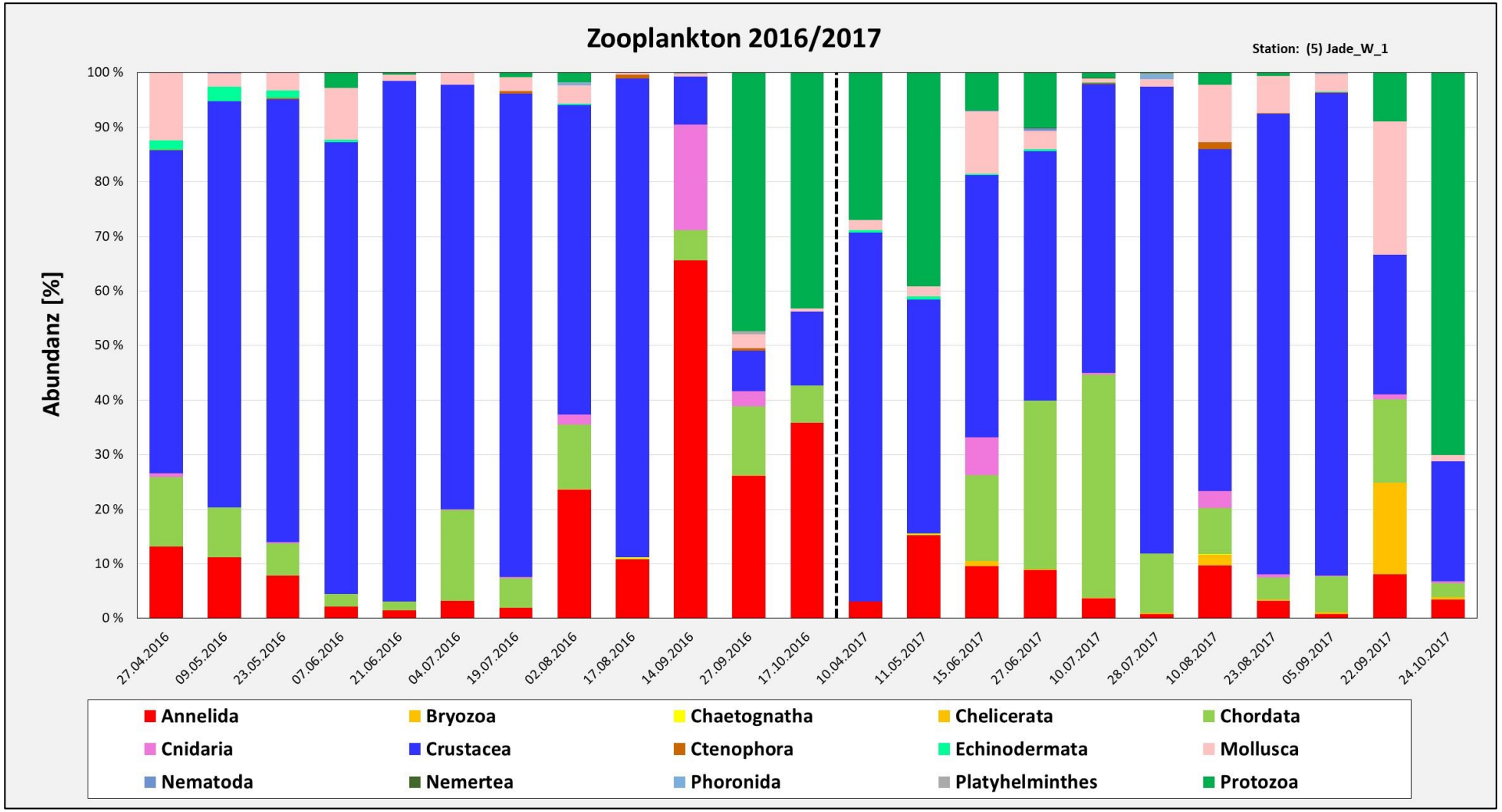

Abbildung 18: Abundanzanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Jade W1 für 2016 und 2017.

3.3.6 Wurster Watt W2 (Robinsbalje)

Die Station im Wurster Watt wurde im Untersuchungszeitraum wie die anderen Stationen 2016 und 2017 jeweils von April bis Oktober beprobt. Die Abundanzen der verschiedenen Kategorien können der Abbildung 19 entnommen werden.

An dieser Station gab es während des Beprobungszeitraumes ein ausgeprägtes Abundanzmaximum im April 2017 mit über 90.000 Ind.·m^{-3}. Ansonsten bewegten sich die Individuendichten mit Schwankungen über weite Phasen zwischen ca. 10.000 Ind.·m^{-3} und ca. 20.000 Ind.·m^{-3}. Im Herbst gab es in beiden Jahren einen deutlicheren Rückgang der Abundanzen.

Dominierend waren an dieser Station bis auf den Oktober 2016 fast durchgängig die Crustacea mit den Copepoda (Abbildung 20). Lediglich im Herbst 2016 bildeten die Foraminifera mit fas 80 % den größten Anteil, jedoch bei insgesamt niedrigen Dichten. Die Larven der Polychaeta kamen mit einem maximalen Anteil von bis zu ca. 28 % immer vor. Auch *Oikopleura dioica* und die Larven der Mollusca kamen in mehr oder weniger großen Anteilen regelmäßig vor. Bryozoa-Larven traten im September 2017 einmal in nennenswerten Anteilen auf.

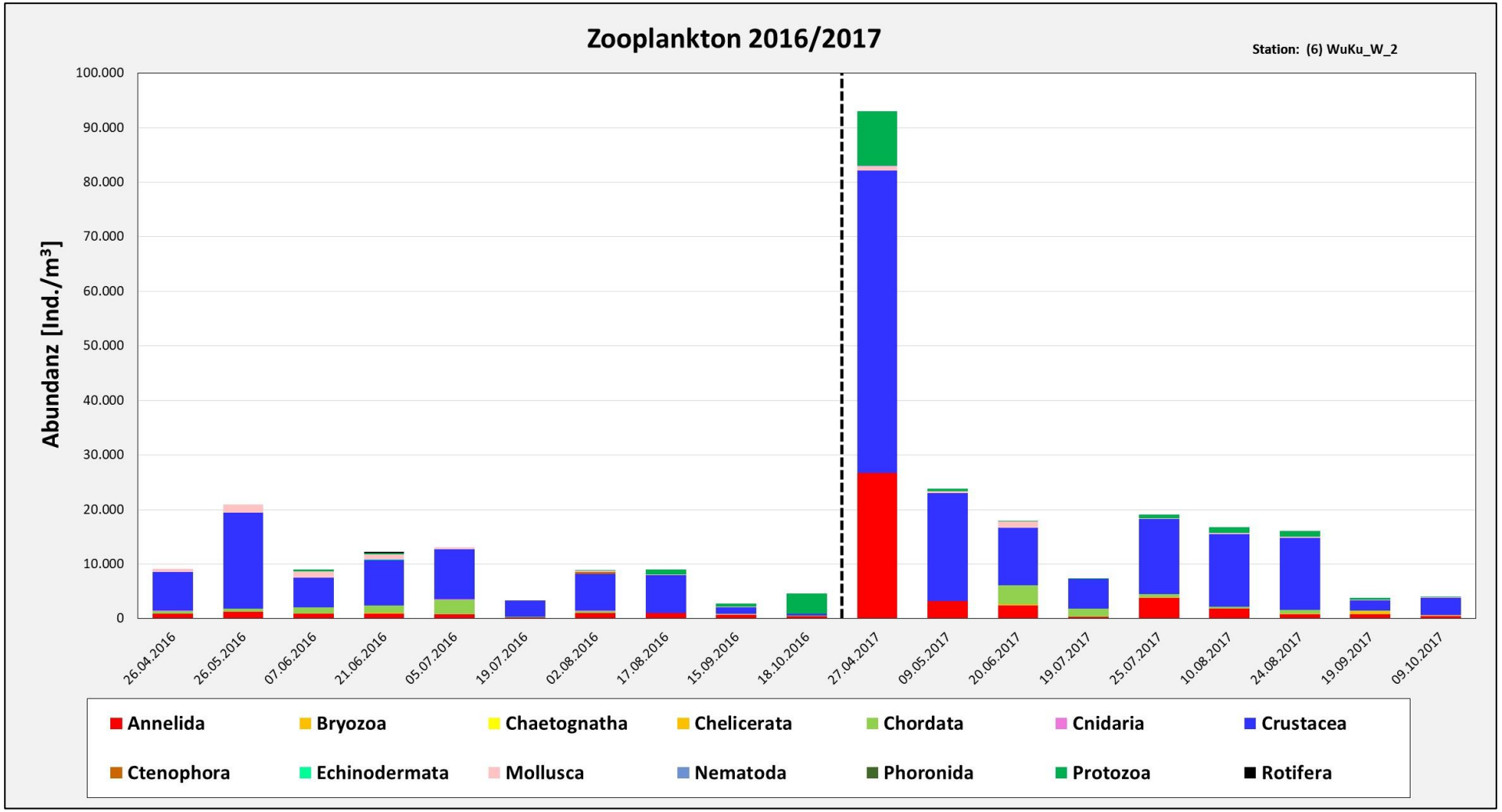

Abbildung 19: Abundanzen der Großtaxa im Zooplankton an der Station Wurster Watt W2 für 2016 und 2017.

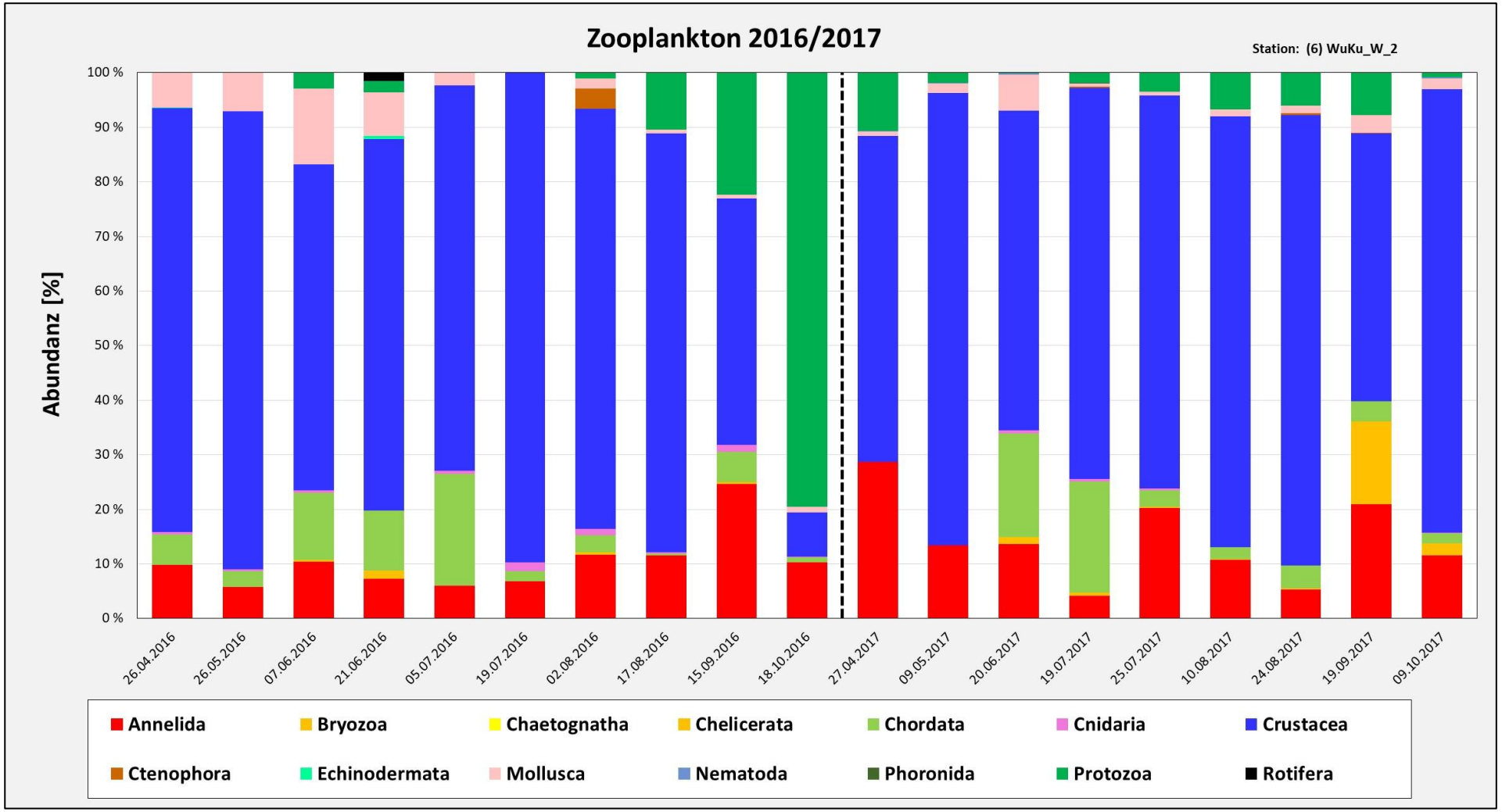

Abbildung 20: Abundanzanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Wurster Watt W2 für 2016 und 2017.

3.4 Saisonale Verbreitung (Biovolumen)

3.4.1 Borkum W1

Als Maß für die Biomasse ist in Abbildung 21 das Biovolumen (siehe dazu Kapitel 2.4) für die einzelnen Großtaxa im Zooplankton dargestellt. Der hohe Wert Anfang Mai 2016 mit ca. 3.800 $mm^3 \cdot m^{-3}$ kam insbesondere durch ein einziges Exemplar von *Tiaropsis multicirrata* (Medusa, Stamm Cnidaria) zustande, das ca. 80 % des abgeschätzten Volumens in dieser Probe ausmachte. Im Gegensatz zu den Individuendichten (siehe Kapitel 3.3) waren im Jahr 2016 die minimalen Biovolumina im Frühsommer zu finden, als die relativ kleinen Copepoda der Crustacea dominierten. Abgesehen vom bereits erwähnten Ausreißer lag das Maximum im Jahr 2016 Ende September bei ca. 600 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Höhere Biovolumina gab es im Spätsommer bei niedrigen Abundanzen, verursacht durch größere Exemplare bei den Cnidaria und Chordata. Im Jahr 2017 entsprach der Verlauf des Biovolumens annährend dem der Dichten, da größere Organismen nicht in nennenswertem Umfang vorkamen. Das Maximum war in diesem Jahr im Juli mit ca. 600 $mm^3 \cdot m^{-3}$ zu finden.

Insbesondere wenn vereinzelte große Exemplare der Cnidaria und Ctenophora sowie eine moderate Anzahl der größeren Chordata vorkamen, machten sie entscheidende Anteile am Biovolumen aus (Abbildung 22). Aber auch die etwas größeren, in der Entwicklung schon fortgeschrittenen Larven der Polychaeta und Mollusca trugen schon mit wenigen bis moderaten Abundanzen einen deutlich erkennbaren Anteil zum Biovolumen bei. Dennoch dominierten auch hier oft die kleinen Copepoda durch ihre hohe Anzahl (Maximum bis fast 90 %).

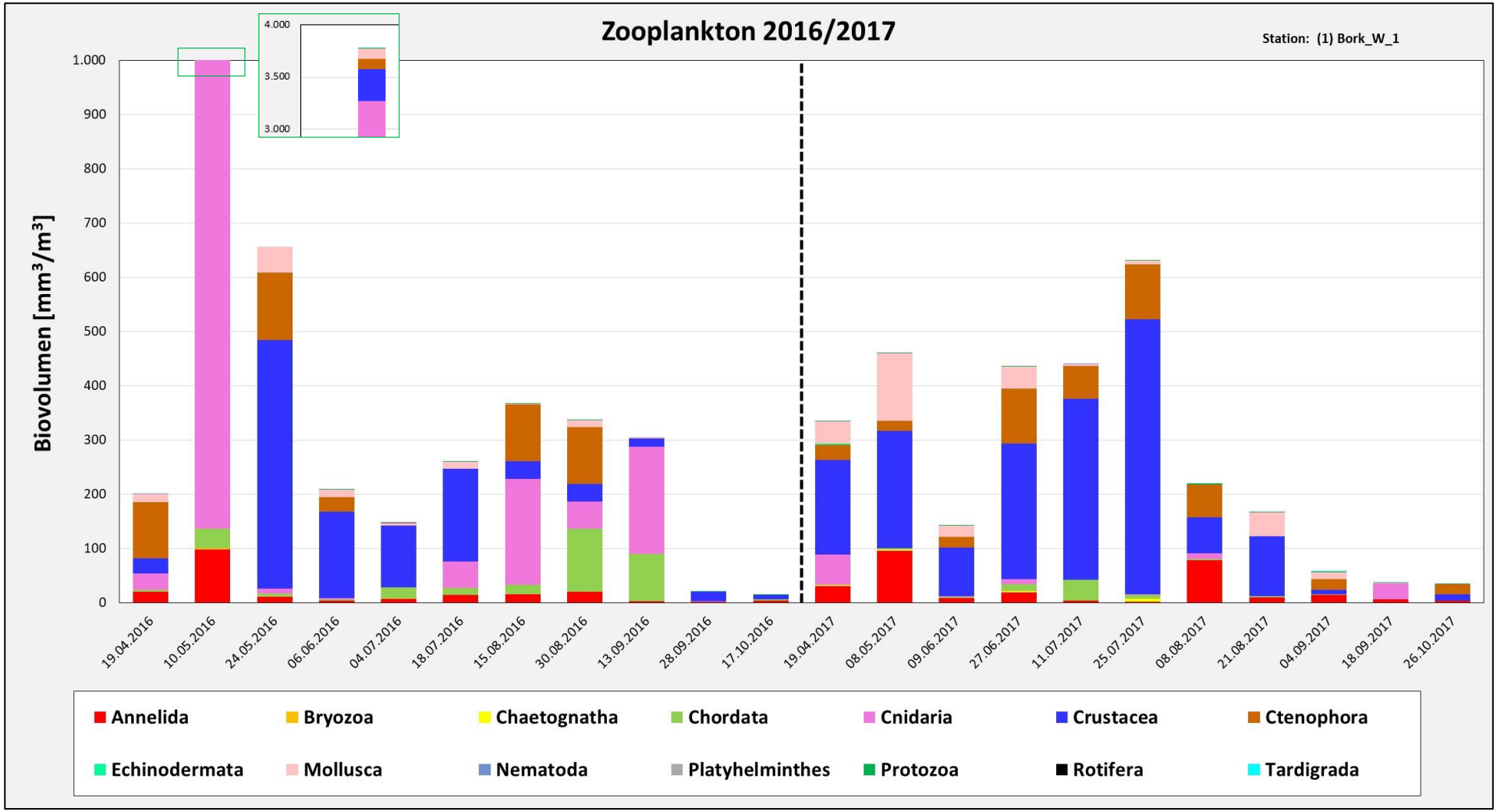

Abbildung 21: Biovolumina der Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W1 2016 und 2017.

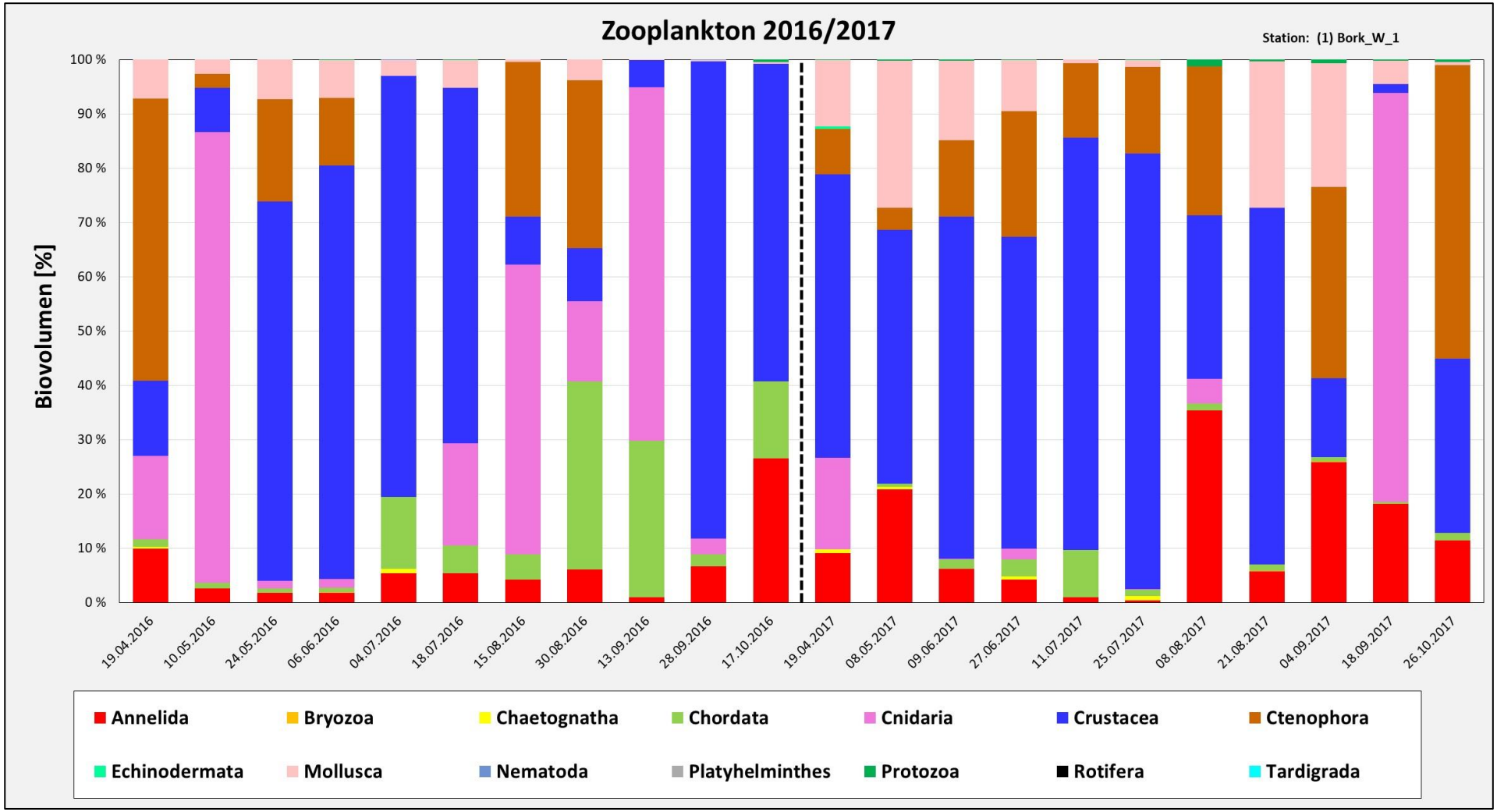

Abbildung 22: Biovoluminaanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W1 2016 und 2017.

3.4.2 Borkum W2

Das Biovolumen an der Station Borkum W2 zeigte einen recht ähnlichen Verlauf (Abbildung 23) wie die Abundanzen (siehe Kapitel 0). 2016 stieg das Biovolumen von April bis Juni an und erreicht im Juni sein Maximum (ca. 700 $mm^3 \cdot m^{-3}$). Danach sank es wieder deutlich ab und erreichte Ende September das Minimum mit etwa 5 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Die etwas erhöhten Werte Anfang September und im Oktober 2016 wurden durch einzelne Medusen von *Clytia hemisphaerica* verursacht. Die höchsten Werte im Jahr 2017 waren bereits im Frühjahr zu finden. Das Maximum lag bereits Anfang Mai mit fast 1.000 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Im weiteren Jahresverlauf sank das Biovolumen immer weiter ab und erreichte Anfang September das Jahresminimum mit ca. 6 $mm^3 \cdot m^{-3}$). Der erhöhte Wert Ende August war wiederum auf einige wenige Exemplare von *Clytia hemispherica* zurückzuführen.

Im Jahr 2016 dominierten zwischen Mai und August die Crustacea ca. 50 % - 80 % des Biovolumens (Abbildung 24). Im April sowie im Spätsommer gab es hohe Anteile weniger aber großer Cnidaria bzw. Ctenophora. Ende September war der Anteil der Polychaeta-Larven am Biovolumen am größten. Auch 2017 machten die Copepoda der Crustacea über weite Teile des Jahres den größten Anteil des Biovolumens des Zooplanktons aus. Auffällig war in diesem Jahr, dass die meroplanktischen Larven der Polychaeta und Mollusca deutlich höhere Anteile an den Gesellschaften erreichten als im Vorjahr. Im Oktober dominierten wenige Exemplare der größeren Ctenophora.

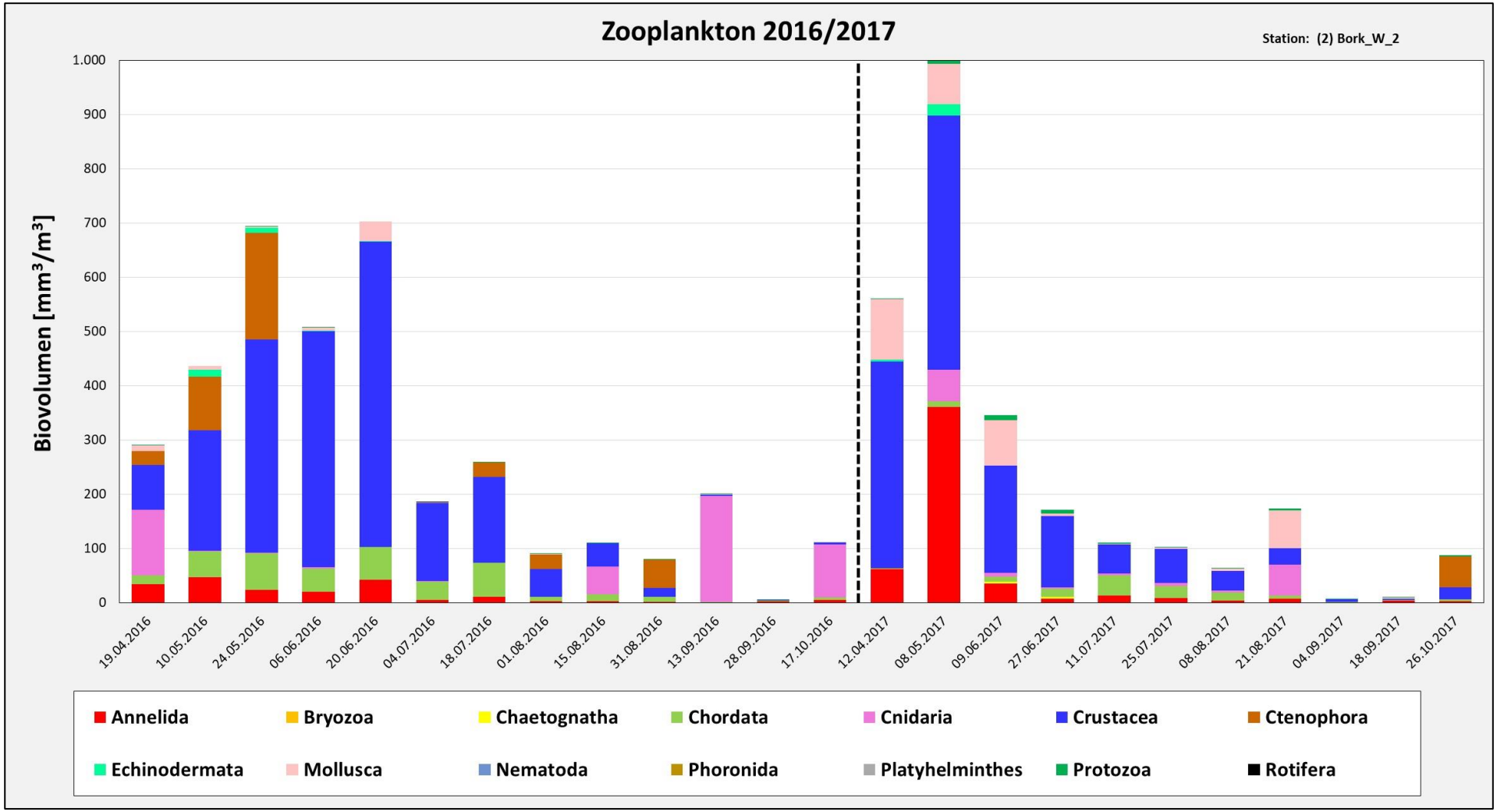

Abbildung 23: Biovolumina der Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W2 2016 und 2017.

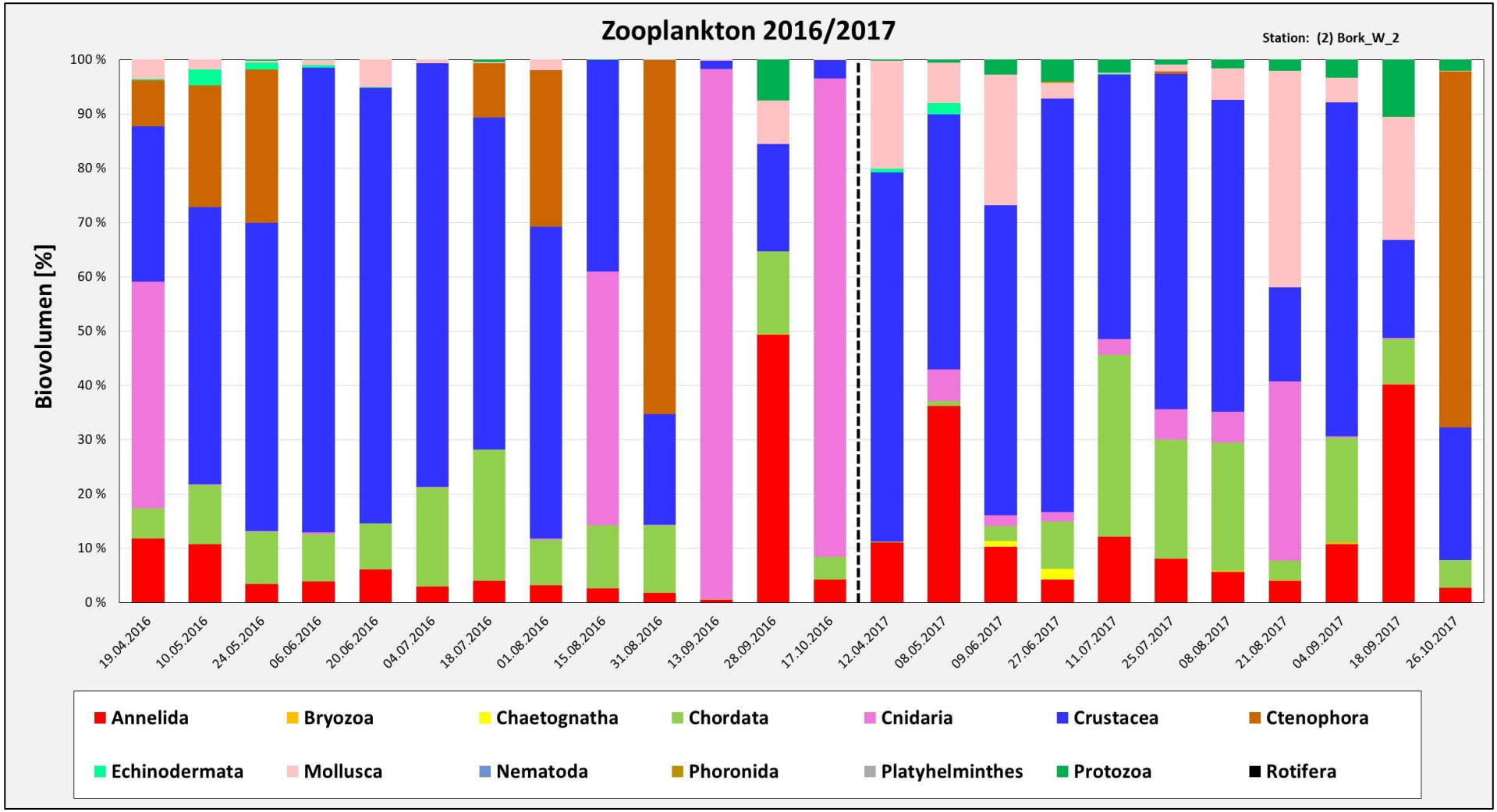

Abbildung 24: Biovoluminaanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Borkum W2 2016 und 2017.

3.4.3 Norderney W1

Der Verlauf des Biovolumens an dieser Station im Jahr 2016 (Abbildung 25) ähnelte etwa dem der Abundanzen (siehe Kapitel 0). Das Biovolumen stieg zwischen April und Anfang Juni stetig an (Maximum von beinahe 1.800 $mm^3 \cdot m^{-3}$). Danach sank es wieder ab und erreicht im Oktober das Jahresminimum von ca. 21 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Der hohe Wert Ende August wurde von einigen Exemplaren der Meduse von *Clytia hemisphaerica* verursacht. Das Maximum im Jahr 2017 wurde bereits Anfang Mai mit ca. 1.100 $mm^3 \cdot m^{-3}$ erreicht. Ansonsten war in diesem Jahr der Verlauf beim Biovolumen nahezu identisch mit dem bei den Individuendichten, weil keine größeren Individuen zu extremen Ausreißern führten. Lediglich im Frühjahr ist hier beim Biovolumen ein größerer Anteil der meroplanktischen Larven der Mollusca zu erkennen. Das Minimum lag Ende August mit ca. 55 $mm^3 \cdot m^{-3}$.

Dominierend im Jahr 2016 waren von Mai bis August die Crustacea mit den Copepoda mit einem prozentualen Anteil zwischen 40 und 85 % (Abbildung 26). Im April, Ende August und Ende September stellten die Cnidaria das größte Biovolumen, verursacht durch einzelne Medusen von *Clytia hemisphaerica*. Mitte August und Mitte September bildeten die Ctenophora das höchste Biovolumen, repräsentiert von *Beroë sp*.. Erwähnenswert ist das hohe Biovolumen der Mollusca im April, Mai und September 2016 und das hohe Biovolumen der Annelida im Oktober. Auch 2017 dominierten die Crustacea das Biovolumen über weite Teile des Jahres. Lediglich Anfang September bildeten die Cnidaria den höchsten Anteil, was auf einzelne Medusen zurückzuführen war. Außerdem stellen die Eikapseln von *Littorina sp.* (Mollusca) im April beinahe dasselbe Biovolumen wie die Crustacea. Im September und Oktober erreichten außerdem die Foraminifera (Protozoa) erwähnenswerte Anteile.

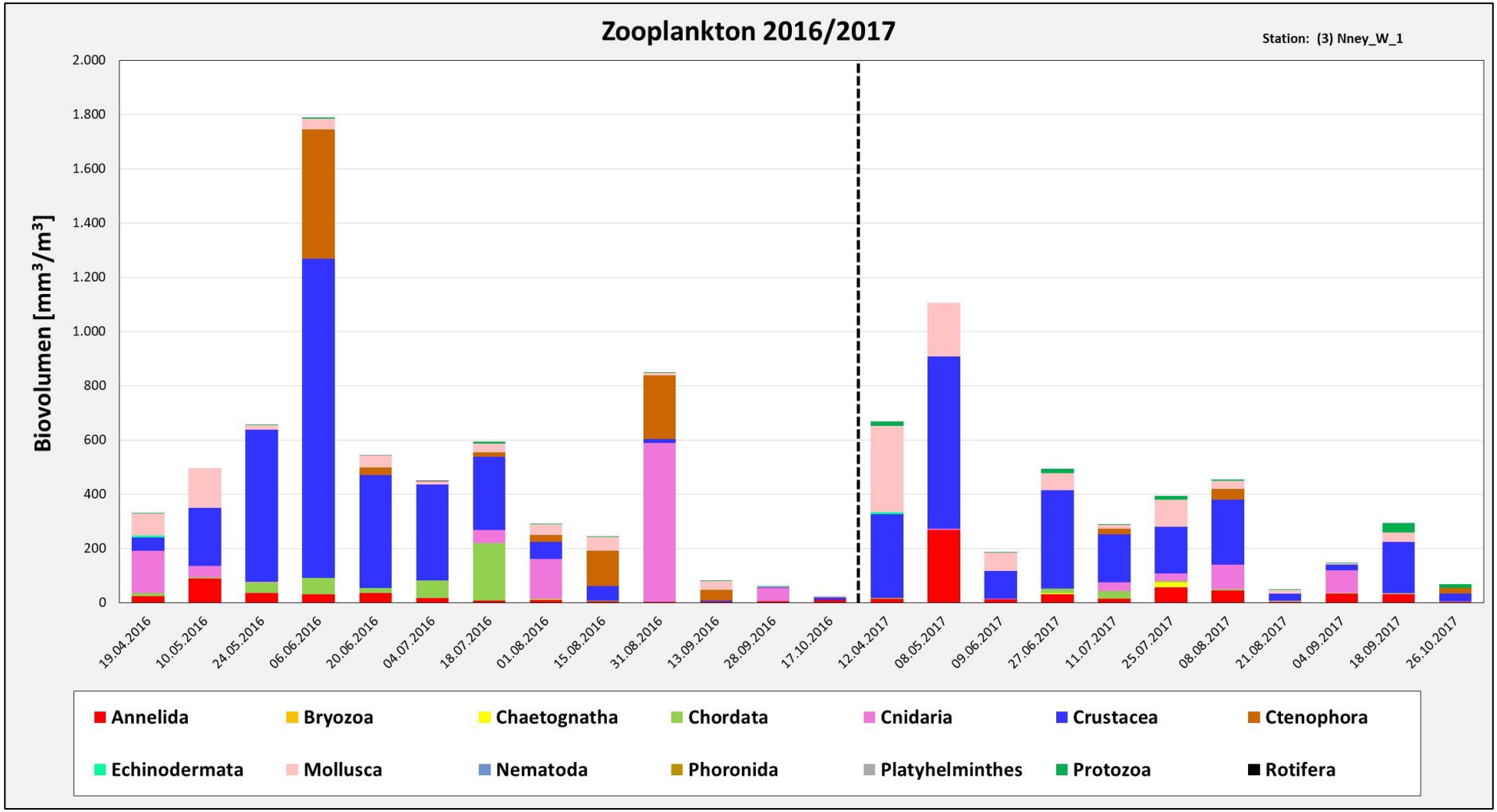

Abbildung 25: Biovolumina der Großtaxa im Zooplankton an der Station Norderney W1 2016 und 2017.

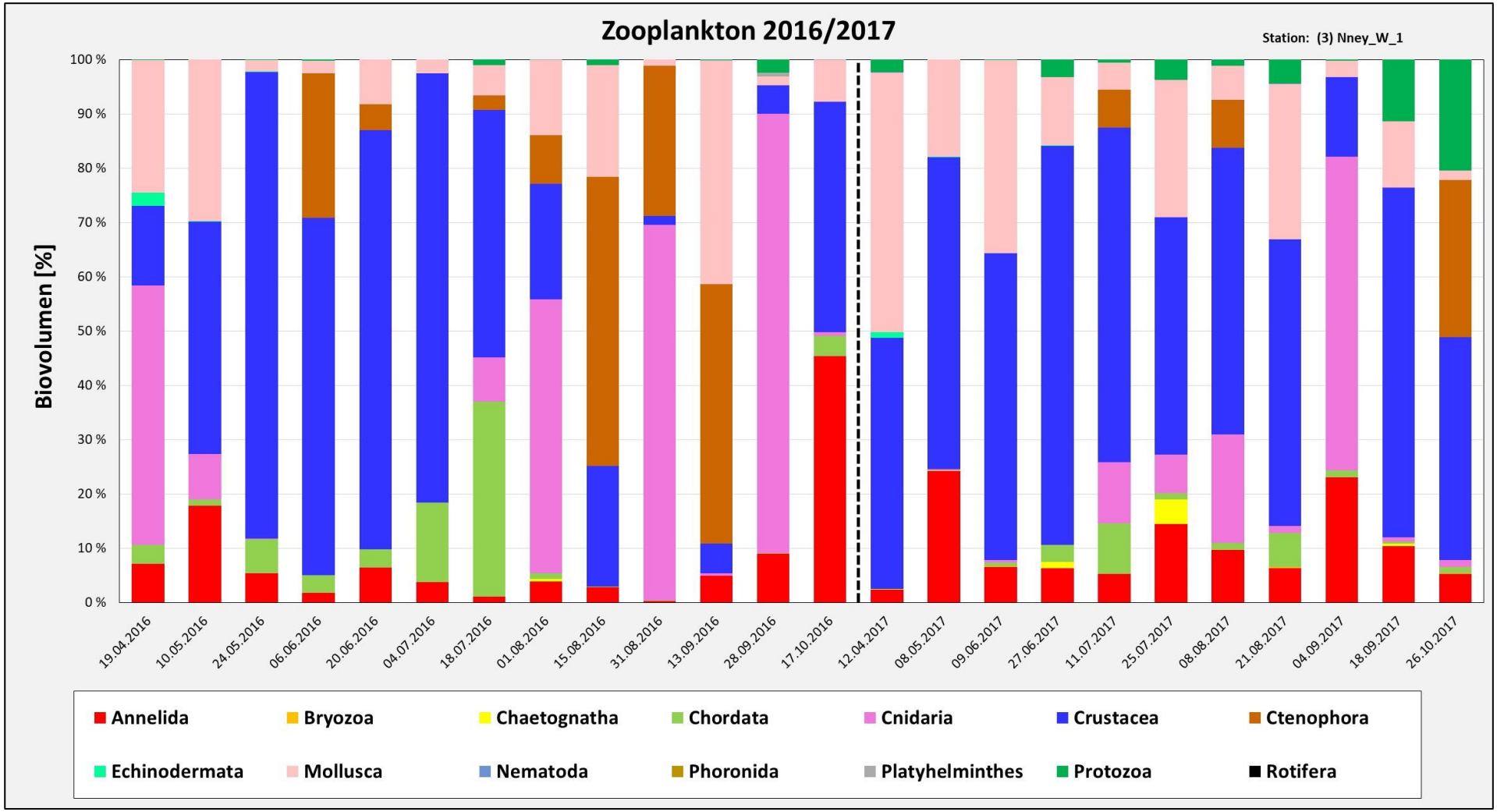

Abbildung 26: Biovoluminaanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Norderney W1 2016 und 2017.

3.4.4 Spiekeroog W1

Die Station Spiekeroog W1 zeigte bezüglich des Verlaufs des Biovolumens (Abbildung 27) keine deutlichen Übereinstimmungen mit den Individuendichten (siehe Kapitel 0). In beiden Beprobungsjahren stiegen die Biovolumina während des Frühlings und Frühsommers mit deutlichen Schwankungen grundsätzlich an. Das Jahresmaximum im Jahr 2016 lag Anfang Juli mit etwa 1.400 $mm^3 \cdot m^{-3}$ und 2017 Ende August ebenfalls mit etwa 1.400 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Im weiteren Jahresverlauf sanken jeweils die Biovolumina wieder ab und erreichten ihr Jahresminimum in beiden Jahren Ende September (2016: ca. 56 $mm^3 \cdot m^{-3}$, 2017: ca. 23 $mm^3 \cdot m^{-3}$).

An dieser Station fällt auf, dass oft Cnidaria und Ctenophora, die nur in geringen Abundanzen vorkamen, das Biovolumen dominierten (Abbildung 28), im Sommer und Herbst 2016 sowie im Frühjahr und Sommer 2017. In beiden Jahren war dies bei den Cnidaria auf einzelne bis wenige Medusen unter anderem von *Clytia hemisphaerica* zurückzuführen. In der ersten Jahreshälfte 2016, bis Ende Juni, hatten die Crustacea mit den Copepoda den höchsten Anteil am Biovolumen. Anfang Juli machten hingegen die Ctenophora ca. 60 % des Biovolumens aus. Ende Juli dominierten, ebenfalls mit beinahe 60 % die Chordata. Ab August bis zum Jahresende schließlich bildeten die Cnidaria mit 50 % bis 95 % den größten Anteil. 2017 kamen die Cnidaria mit drei Ausnahmen das gesamte Jahr über in hohen Anteilen vor. Zwischen Mai und Juli kamen außerdem die Polychaeta (Stamm Annelida) in nennenswerten Anteilen vor. In diesem Jahr waren die Crustacea am Biovolumen deutlich unterrepräsentiert, nur in der ersten Jahreshälfte konnten Anteile zwischen 20 % und 40 % erreicht werden. Die Ctenophora hingegen waren gegen Ende des Sommers von August bis September stärker vertreten (25 % bis 50 % des Biovolumens). Zu Beginn des Jahres traten Mollusca verstärk auf, im Herbst Foraminifera.

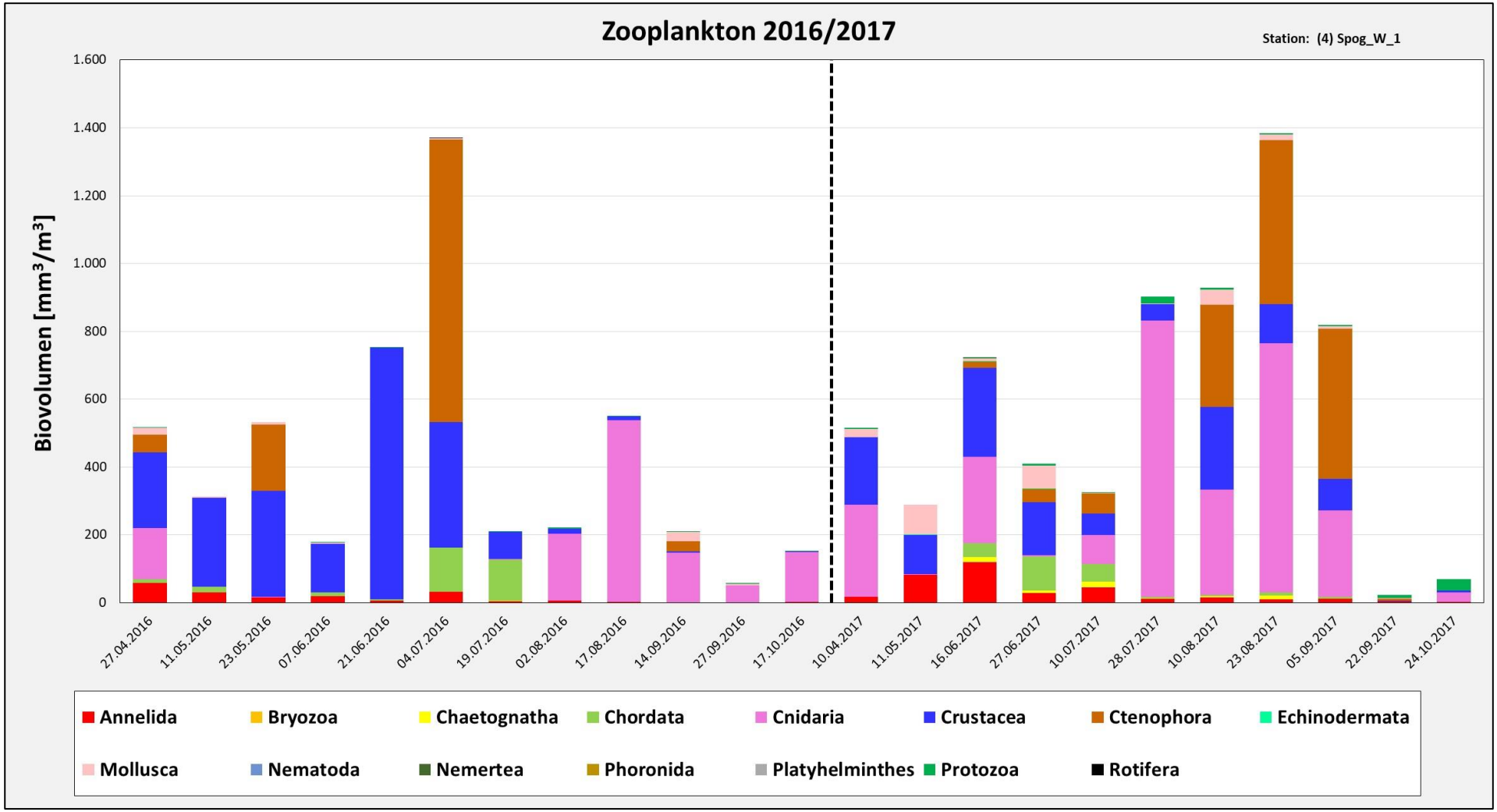

Abbildung 27: Biovolumina der Großtaxa im Zooplankton an der Station Spiekeroog W1 2016 und 2017.

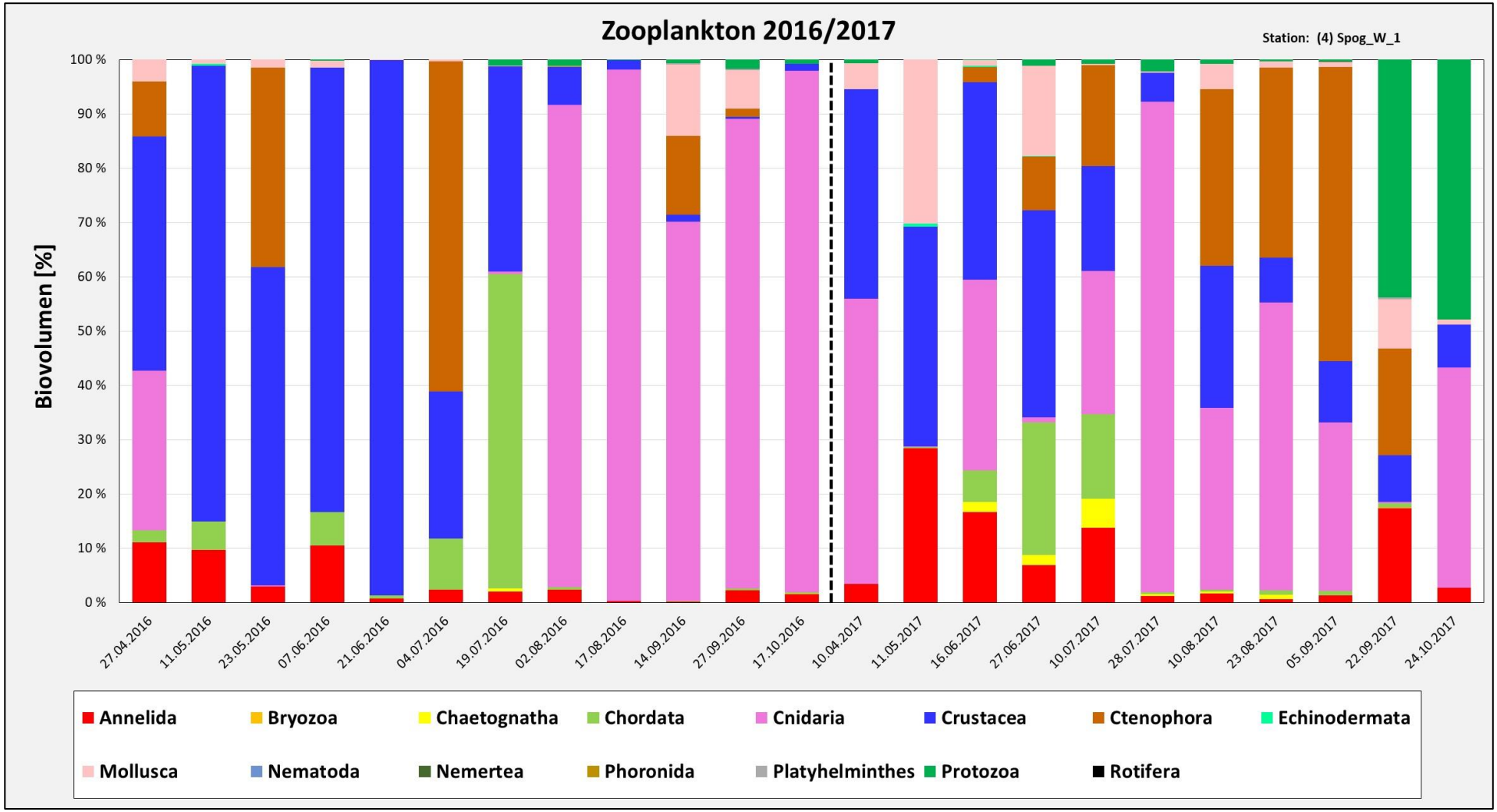

Abbildung 28: Biovoluminaanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Spiekeroog W1 2016 und 2017.

3.4.5 Jade W1

In der ersten Jahreshälfte 2016 schwankte das Biovolumen an dieser Station zwischen ca. 200 $mm^3 \cdot m^{-3}$ und ca. 500 $mm^3 \cdot m^{-3}$ (Abbildung 29). Danach lagen die Werte bis zum Jahresende teilweise deutlich unter 200 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Lediglich Anfang August wurde das Jahresmaximum von ca. 800 $mm^3 \cdot m^{-3}$ erreicht, das jedoch durch wenige Exemplare der Cnidaria verursacht wurde. Das Minimum lag im Oktober bei ca. 25 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Im Jahr 2017 gab es im April und Mai (Jahresminimum mit ca. 10 $mm^3 \cdot m^{-3}$) nur geringe Biovolumina. Anschließend stiegen die Werte mit leichten Schwankungen bis zum August an und erreicht das Jahresmaximum von ca. 1.200 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Danach sank das Biovolumen wieder ab.

Die Crustacea dominierten das Biovolumen im Jahr 2016 zwischen Mai und Juli mit bis zu 95 % (Abbildung 30). Im April waren die Chordata hingegen mit einem etwas höheren Anteil vertreten als die Crustacea. Im August und September bildeten die Cnidaria (Anfang August und den gesamten September) sowie die Ctenophora (Mitte August) die höchsten Anteile mit jeweils über 70 %. Dies lässt sich wieder auf eine geringe Anzahl großer Exemplare beider Stämme zurückführen. Im Oktober machten die Annelida mit den Polychaeta-Larven den größten Anteil des Biovolumens aus.

Im Jahr 2017 machten die Cnidaria zwischen Juni und Oktober einen Großteil des Biovolumens aus. Dies lässt sich dadurch erklären, dass in den Proben wenige größere Medusen gefunden wurden. Einzig Ende Juni wurden sie fast gar nicht gefunden. Im April und Mai dominierten noch die Crustacea, wobei im Mai auch auf den großen Anteil der Annelida (Polychaeta) sowie der Chaetognatha hingewiesen werden muss. Im Juni und Juli stellten auch die Chordata zwischen 15 % und 25 % des Biovolumens. Zwischen Juni und September machten die Ctenophora einen nennenswerten Teil des Biovolumens aus (5 % bis 20 %).

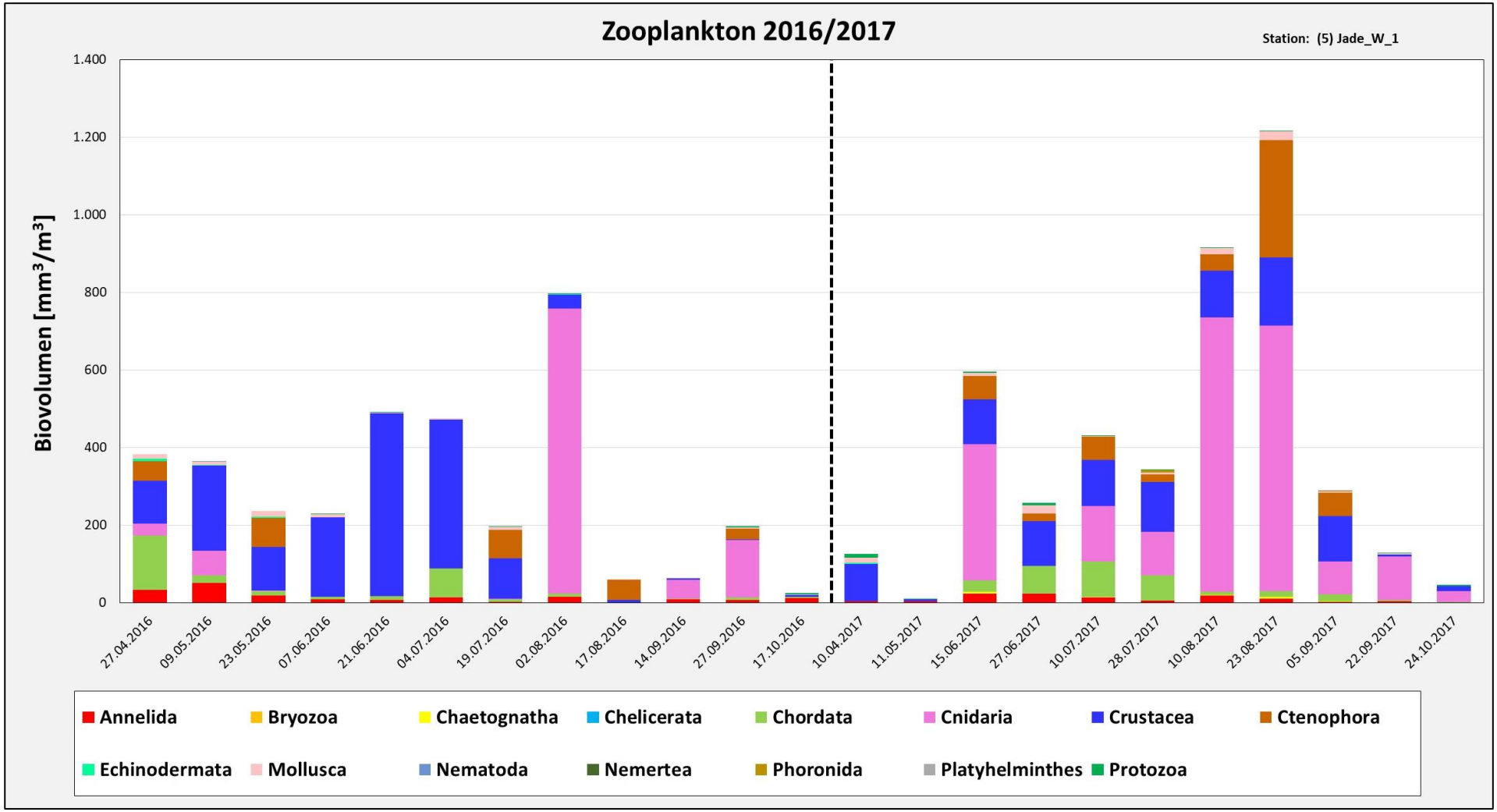

Abbildung 29: Biovolumina der Großtaxa im Zooplankton an der Station Jade W1 2016 und 2017.

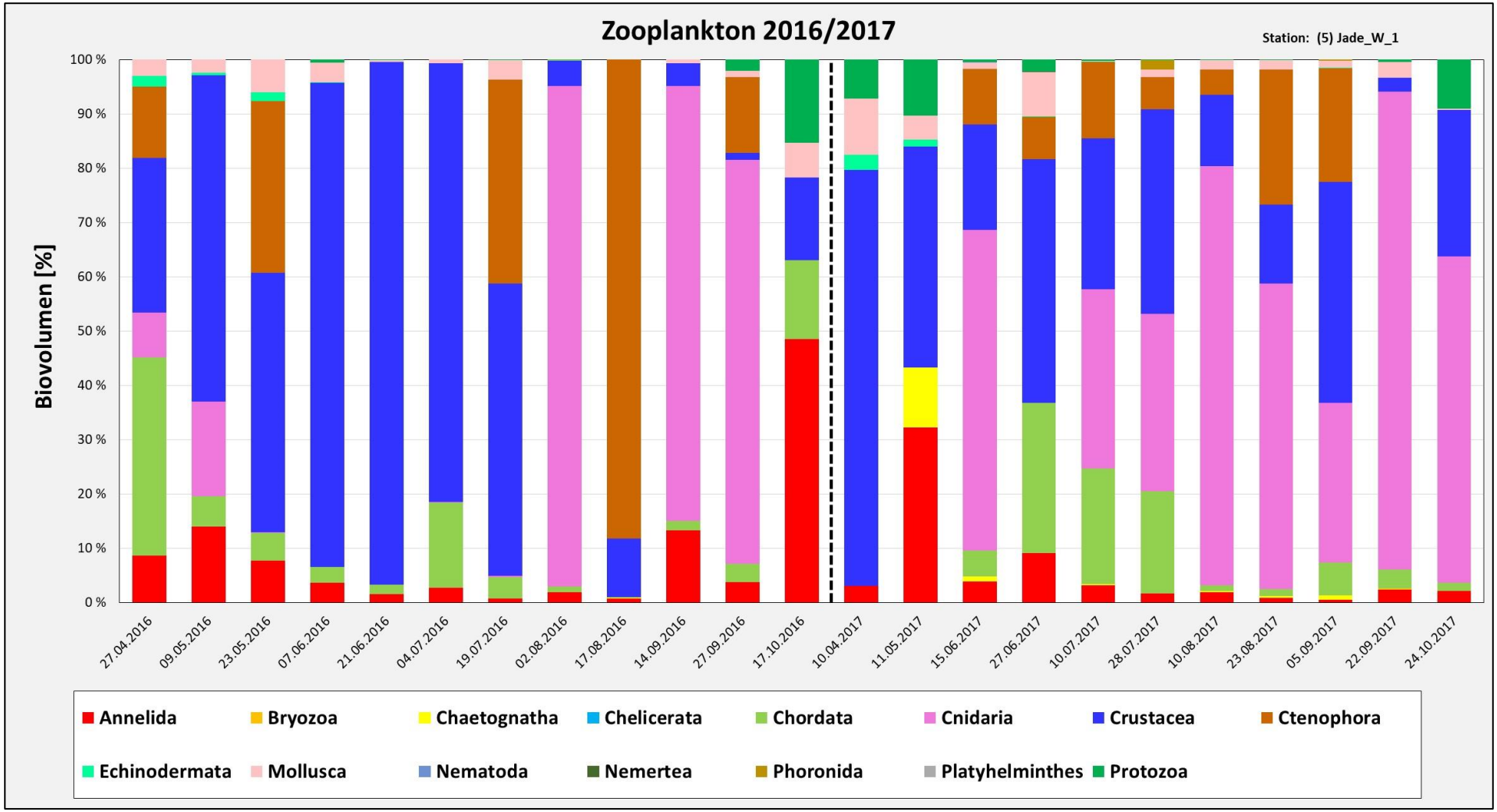

Abbildung 30: Biovoluminaanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Jade W1 2016 und 2017.

3.4.6 Wurster Watt W2 (Robinsbalje)

Während der Beprobungszeit gab es an dieser Station beim Biovolumen zwei extreme Werte (Abbildung 31). Anfang August 2016 wurde mit ca. 4.300 $mm^3 \cdot m^{-3}$ ein sehr hoher Wert erreicht, der auf wenige große Exemplare der Cnidaria und Ctenophora zurückging. Der Wert von ca. 1.700 $mm^3 \cdot m^{-3}$ im April 2017 deckt sich dagegen mit den dort gefunden hohen Individuendichten (siehe Kapitel 0). Ansonsten bewegten sich die Werte für das Biovolumen während des Sommers in beiden Jahren bis zu 500 $mm^3 \cdot m^{-3}$. Die niedrigsten Werte wurden jeweils im September und Oktober gefunden (Minimum 2016 ca. 25 $mm^3 \cdot m^{-3}$ und 2017 ca. 28 $mm^3 \cdot m^{-3}$)

Die Crustacea mit den Copepoda dominierten das Biovolumen im Jahr 2016 von April bis Juni mit bis zu 90 % (Abbildung 32). Ende Juni stellten die Chordata den größten Anteil. Juli bis Ende August wurde das Biovolumen von den Cnidaria dominiert, ebenfalls im Oktober. Einzig im September stellten die Crustacea wieder den Großteil des Biovolumens, allerdings gab es dort nahezu gleichviel Biovolumen durch die Polychaeta (Stamm Annelida). Die Crustacea dominierten auch im April und Mai 2017 mit beinahe 60 % die Zooplanktongesellschaften. Juni bis Mitte August stellten die Cnidaria das größte Biovolumen, wobei Mitte August auch die Crustacea mit 35 % vertreten waren. Ende August und im September wurde das Biovolumen von Ctenophora der Gattung *Beroë* dominiert. Im Oktober stellten wieder die Crustacea den größten Anteil am Biovolumen, wobei die Larven der Polychaeta auch zu 25 % dazu beitrugen.

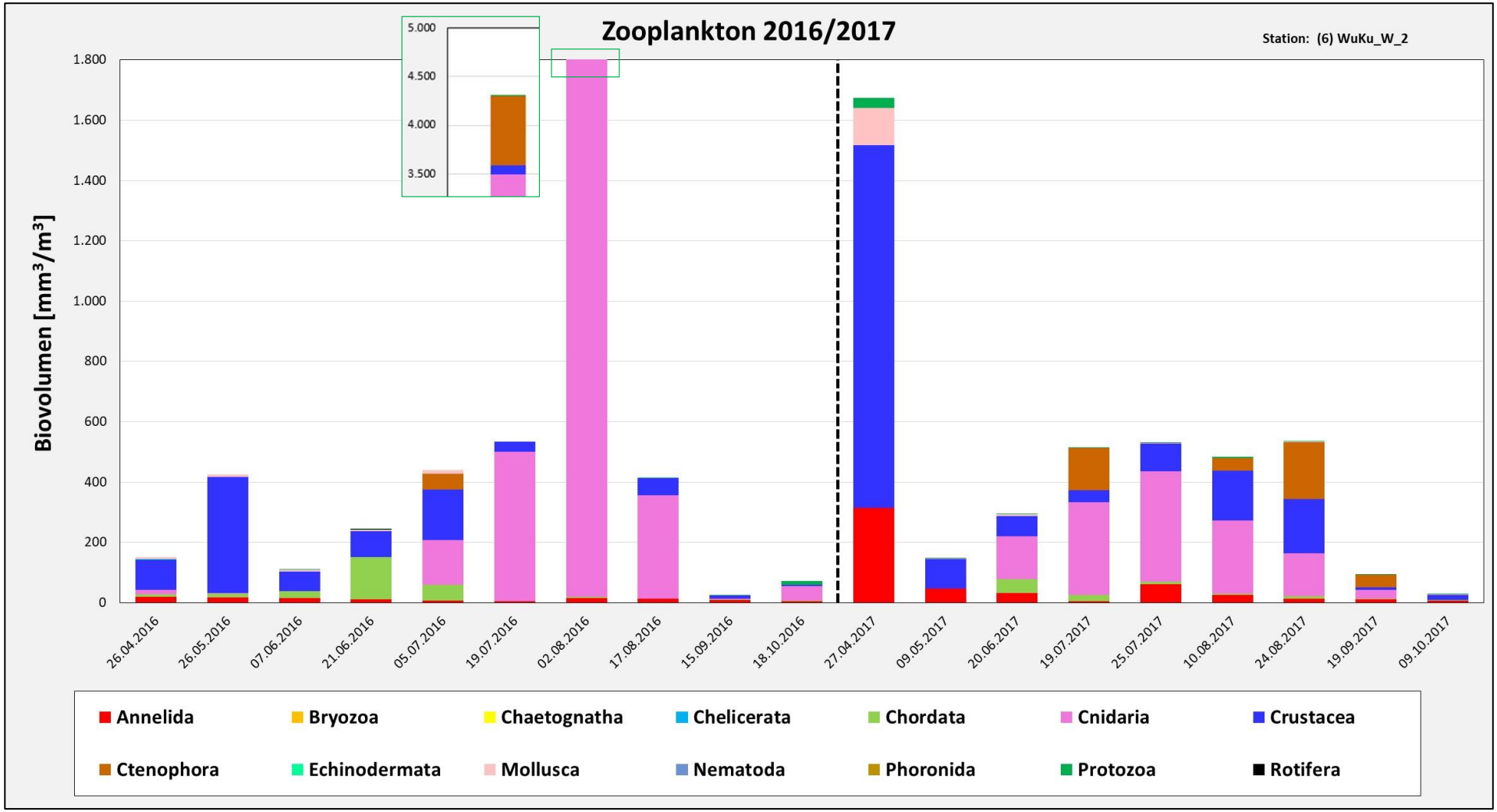

Abbildung 31: Biovolumina der Großtaxa im Zooplankton an der Station Wurster Watt W2 2016 und 2017.

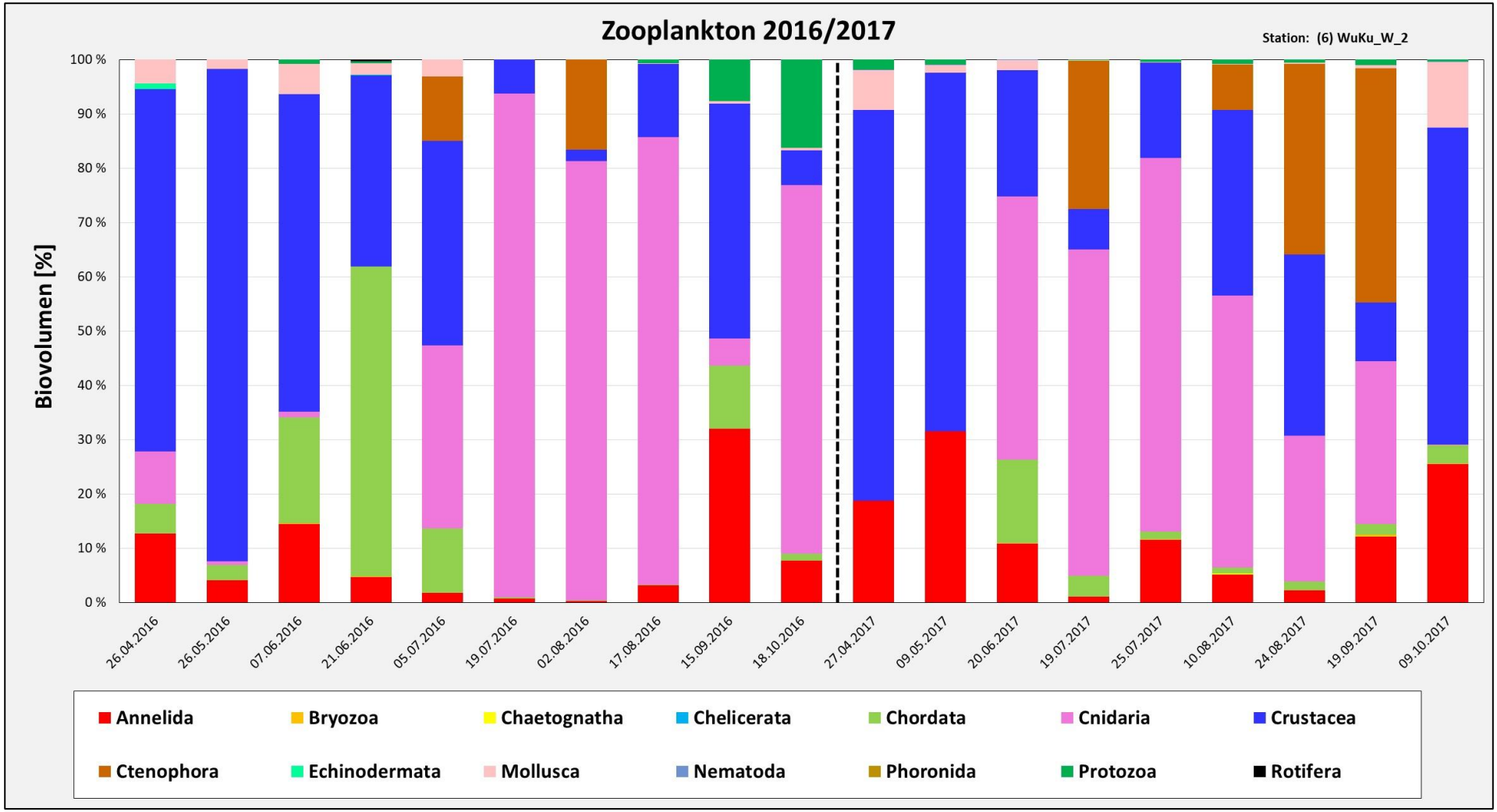

Abbildung 32: Biovoluminaanteile der einzelnen Großtaxa im Zooplankton an der Station Wurster Watt W2 2016 und 2017.

3.5 Regionale Verbreitung ausgewählter Gruppen

In diesem Kapitel werden exemplarisch die regionalen Verbreitungen dreier ausgewählter taxonomischer Kategorien, der Crustacea, der Polychaeta und der Bivalvia dargestellt.

3.5.1 Crustacea

Wie bereits im Kapitel 0 zuvor für alle Stationen beschrieben, waren die Crustacea zu fast allen untersuchten Zeitpunkten und an allen Stationen bezüglich der Individuendichte die dominierende Gruppe. In Abbildung 33 bis Abbildung 38 sind die einzelnen Gruppen der Crustacea für beide Jahre jeweils von April bis Oktober dargestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit ist die Skalierung der y-Achse bei allen Abbildungen gleich.

Insgesamt nahm die Abundanz der Crustacea-Gemeinschaft zunächst von West nach Ost zu und erreichte an der Station Norderney W1 das Maximum mit 95.000 Ind.·m^{-3} im Juni 2016 (Abbildung 35) und nahm anschließend nach Osten hin wieder ab, fiel aber während der Sommermonate an allen Stationen kaum unter 10.000 Ind.·m^{-3}. 2017 war der Verlauf nicht ganz so stark ausgeprägt wie 2016. Außerdem blieben die Individuendichten ab Spiekeroog W1 nach Osten hin auf einem ähnlichen Niveau (ca. 10.000 Ind.·m^{-3}).

Den größten Anteil in der Gruppe der Crustacea hatten an allen Stationen die Copepoda. Auf deren genauere taxonomische Zusammensetzung wird im Weiteren noch einmal näher eingegangen. Die Larven der Cirripedia kamen an allen Stationen ebenfalls noch in nennenswerten Dichten vor, auffällig häufig jeweils zur Jahresmitte an der Station Norderney W1 (Abbildung 35). Phyllopoda traten an der Station Borkum W2 über mehrere Monate hinweg häufiger auf (Abbildung 34), bei Norderney W1 vor allem kurzzeitig in 2017 (Abbildung 35) und bei Jade W1 im September 2017 (Abbildung 37). Die anderen Gruppen der Crustacea spielten nur eine untergeordnete Rolle.

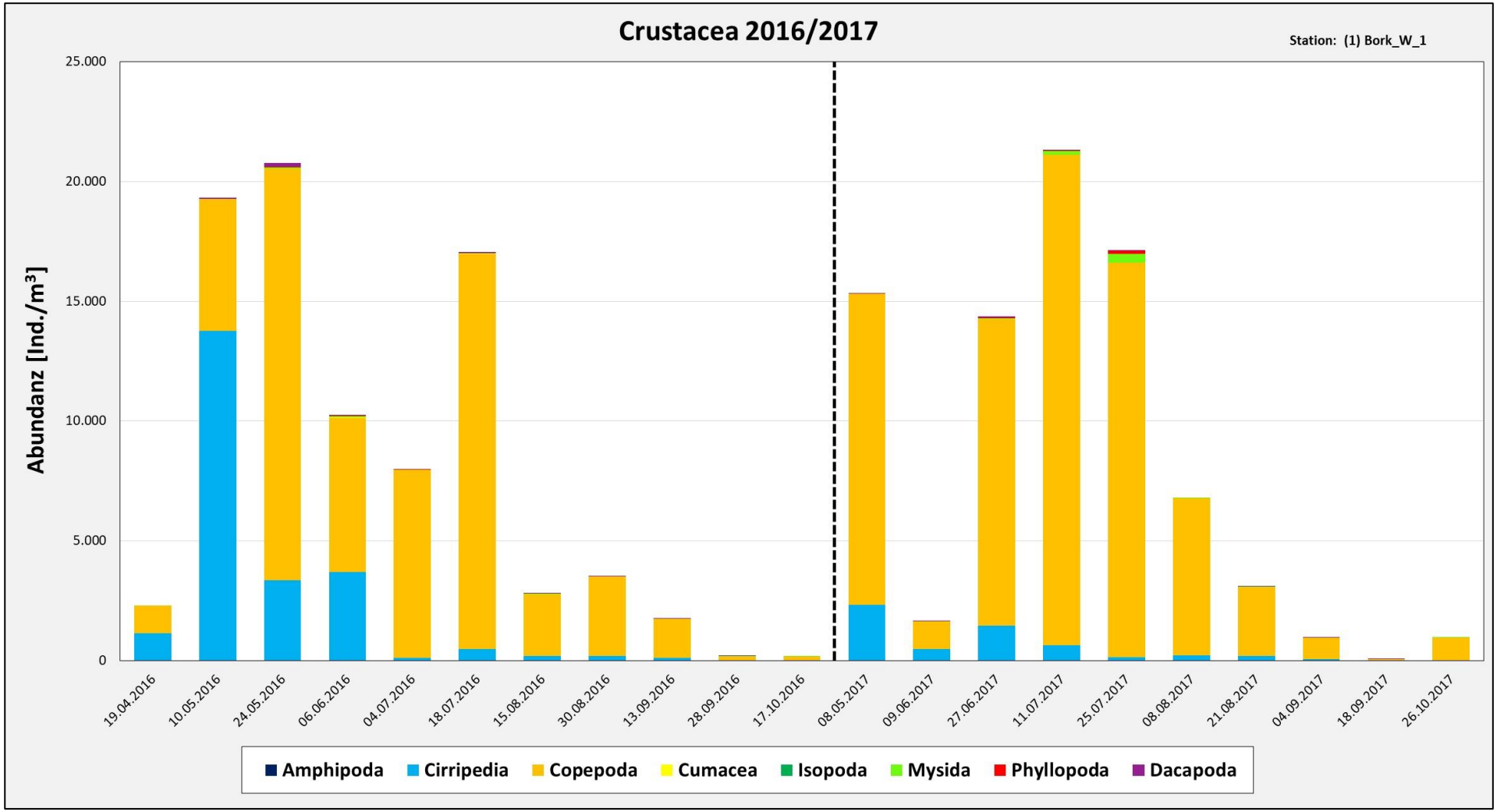

Abbildung 33: Entwicklung der Crustacea 2016 und 2017 für die Station Borkum W1.

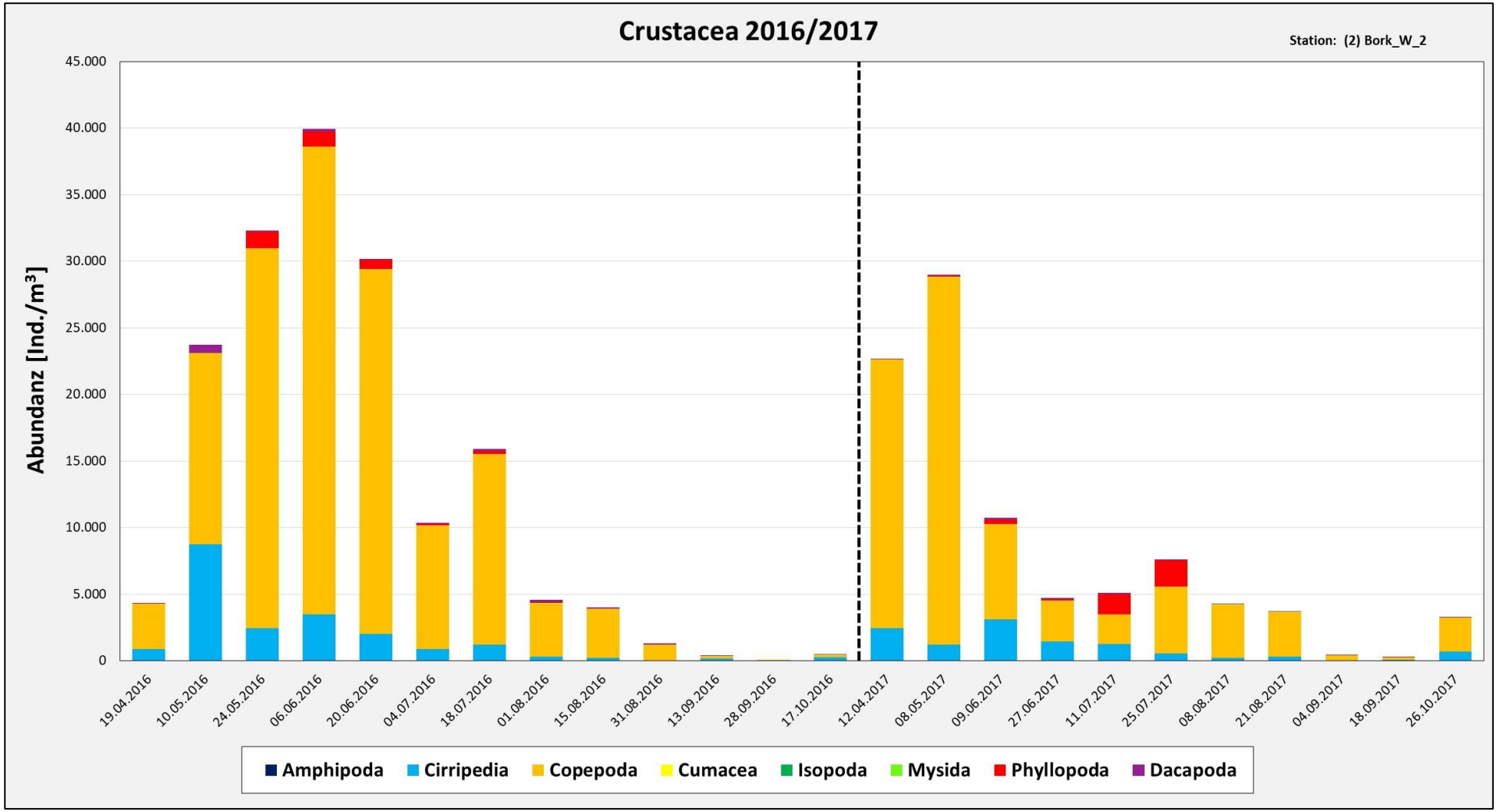

Abbildung 34: Entwicklung der Crustacea 2016 und 2017 für die Station Borkum W2.

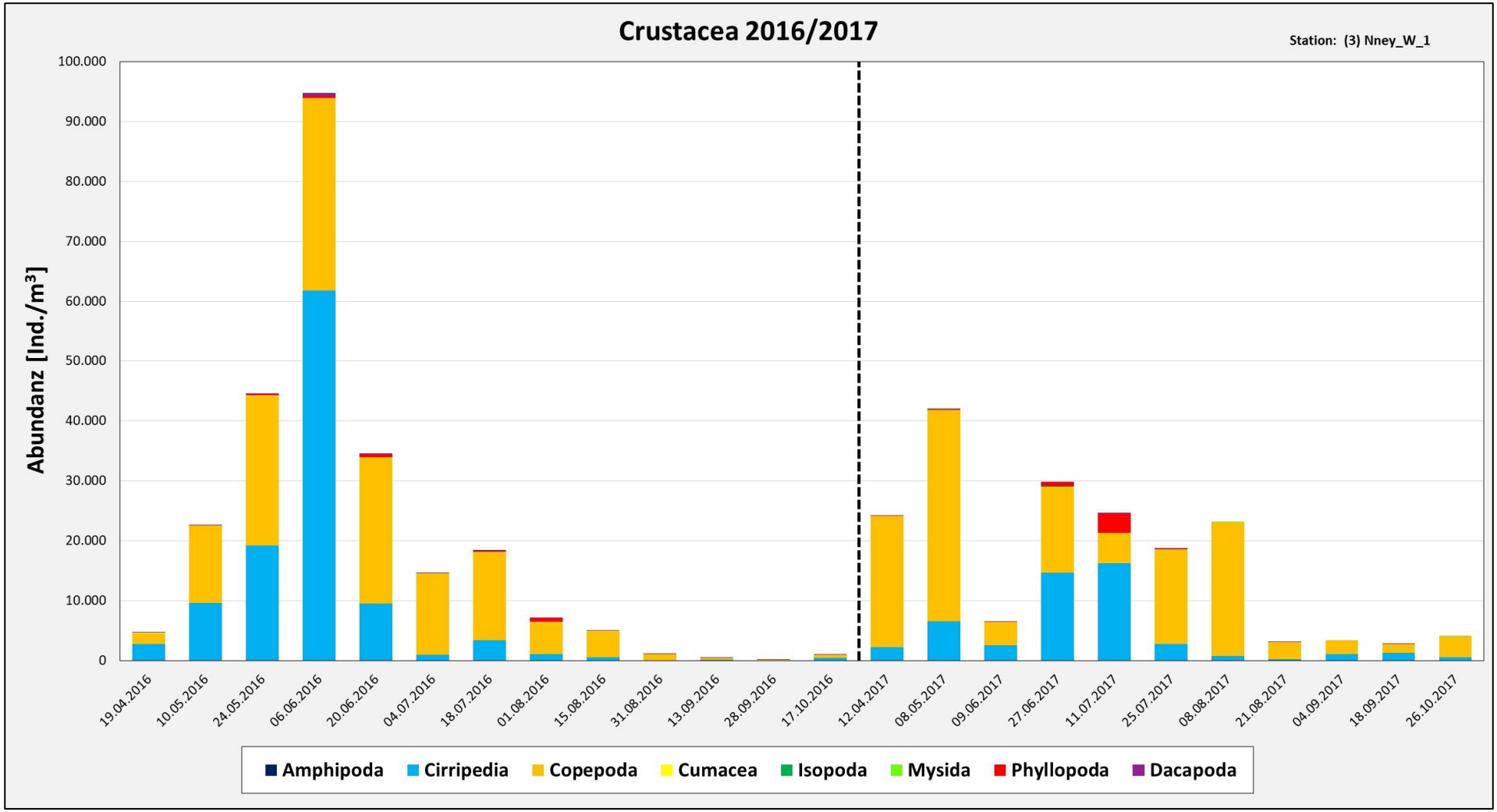

Abbildung 35: Entwicklung der Crustacea 2016 und 2017 für die Station Norderney W1.

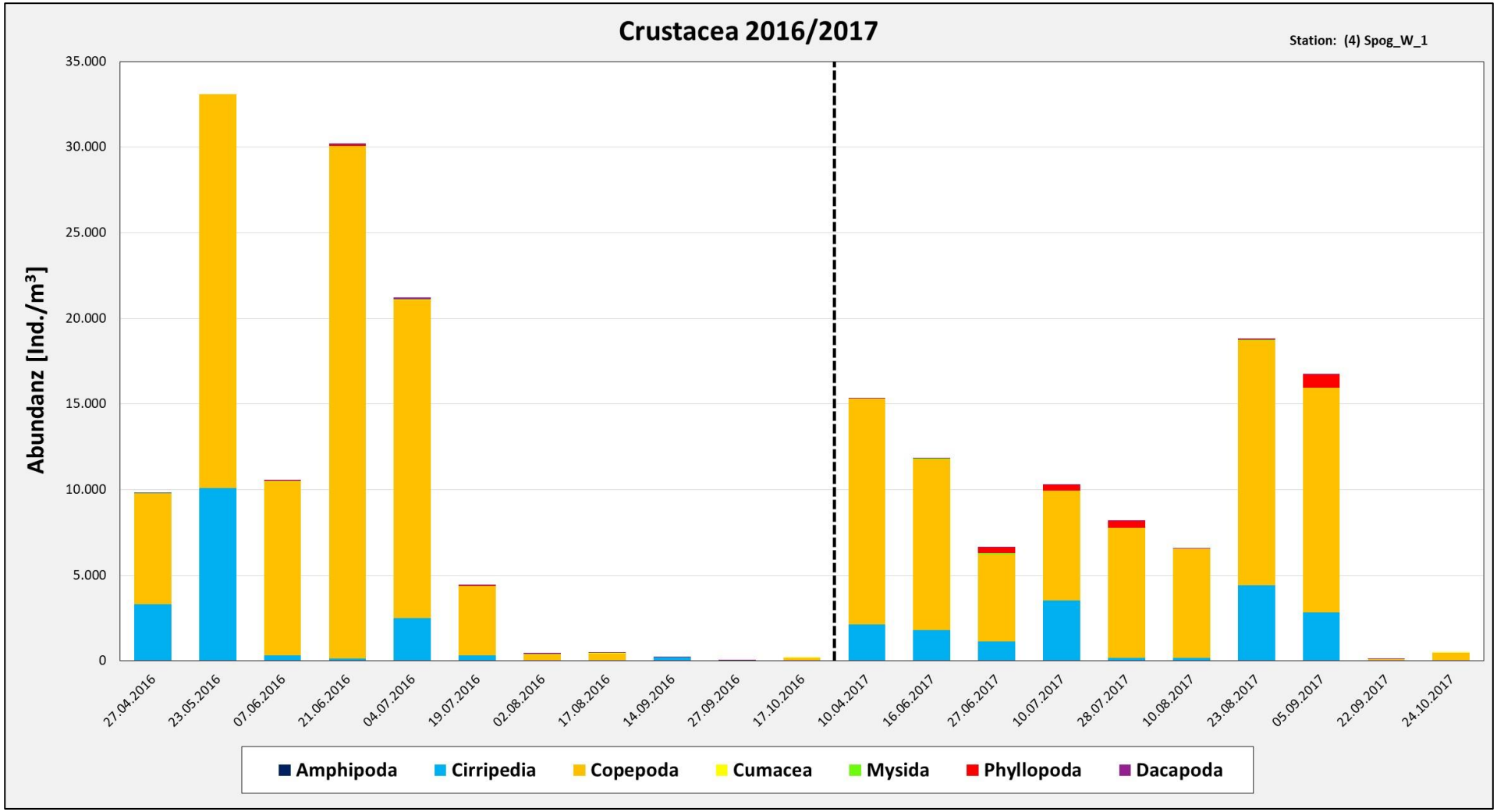

Abbildung 36: Entwicklung der Crustacea 2016 und 2017 für die Station Spiekeroog W1.

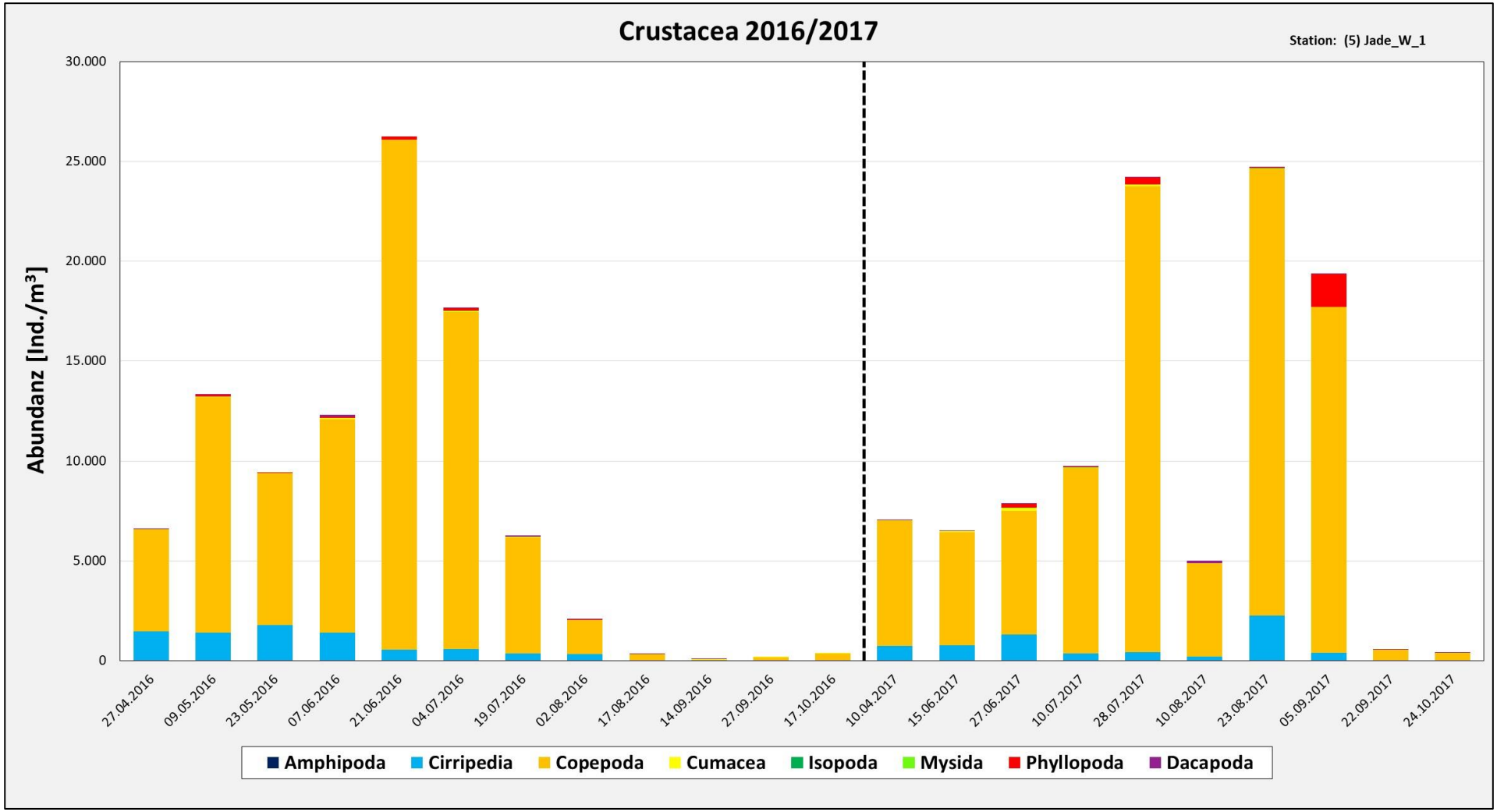

Abbildung 37: Entwicklung der Crustacea 2016 und 2017 für die Station Jade W1.

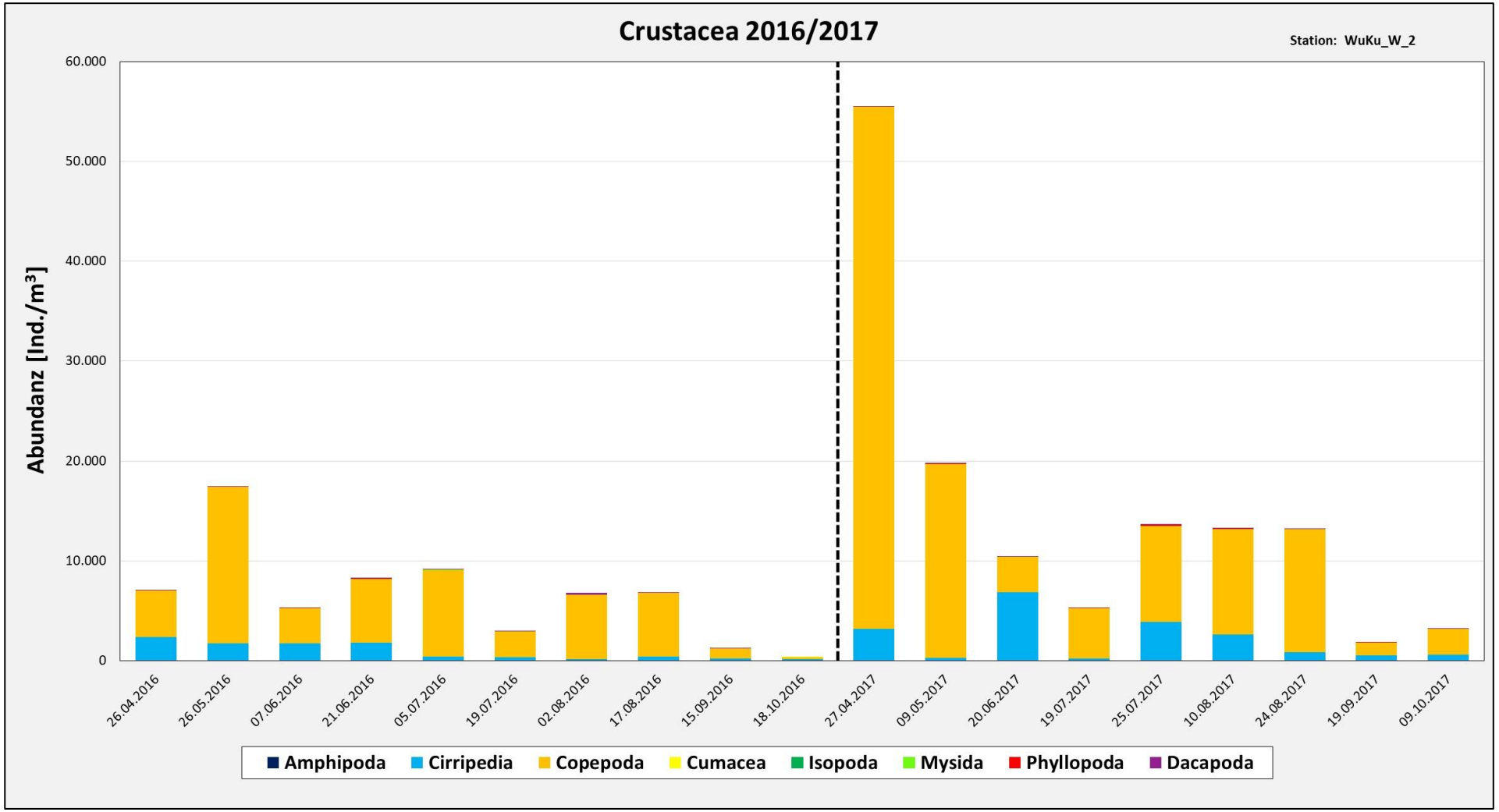

Abbildung 38: Entwicklung der Crustacea 2016 und 2017 für die Station Wurster Watt W2.

3.5.1.1 Copepoda (Calanoida) - räumlicher Gradient

Die räumliche Verteilung der calanoiden Copepoda entlang der niedersächsischen Küste wird in diesem Kapitel dargestellt (Abbildung 39 bis Abbildung 44). Die drei dominierenden Taxa waren *Acartia spp., Temora longicornis* und *Centropages hamatus*.

Die größte Artenvielfalt wurde im Juni und Juli 2016 gefunden. Neben den drei dominierenden Taxa waren die übrigen calanoiden Copepoda jedoch mit nur wenigen Exemplaren vertreten. Ein Trend entlang der Küste ist fast in jedem der betrachteten Messzeiträume sichtbar, allerdings unterschieden sich die jeweiligen Ausfahrten voneinander. So nahm Ende Mai 2016 beispielsweise die Gesamtabundanz von Borkum W1 zu Borkum W2 zu und Richtung Norderney W1 und Spiekeroog W1 wieder ab (Abbildung 39). Anfang Juli verschob sich das Maximum in Richtung Norderney (Abbildung 40).

Im zeitigen Frühjahr 2017 wurden die mit Abstand meisten Exemplare im Wurster Watt gefunden (Abbildung 42), ein Monat später lag das Maximum bei Norderney. Im Juni und Juli 2017 waren keine eindeutigen Trends entlang der Küste zu finden (Abbildung 43).

In beiden Jahren kam die Gattung *Acartia* über den gesamten Beprobungszeitraum vor, in der zweiten Jahreshälfte auf niedrigem Niveau meist dominierend. *Temora longicornis* und *Centropages hamatus* waren überwiegend in der ersten Jahreshälfte zu finden. 2016 kamen in den ersten Beprobungsmonaten *Acartia* und *Temora longicornis* etwa gleichmäßig vor, 2017 dominierte zu Beginn *Acartia*, während zur Jahresmitte *Temora longicornis* deutlich häufiger vorkam. Im Jahr 2017 gab es deutlich mehr Individuen von *Paracalanus parvus* und *Pseudocalanus elongatus* als im Vorjahr. Ein deutliches räumliches Verteilungsmuster der einzelnen Arten entlang der Küste war nicht zu erkennen.

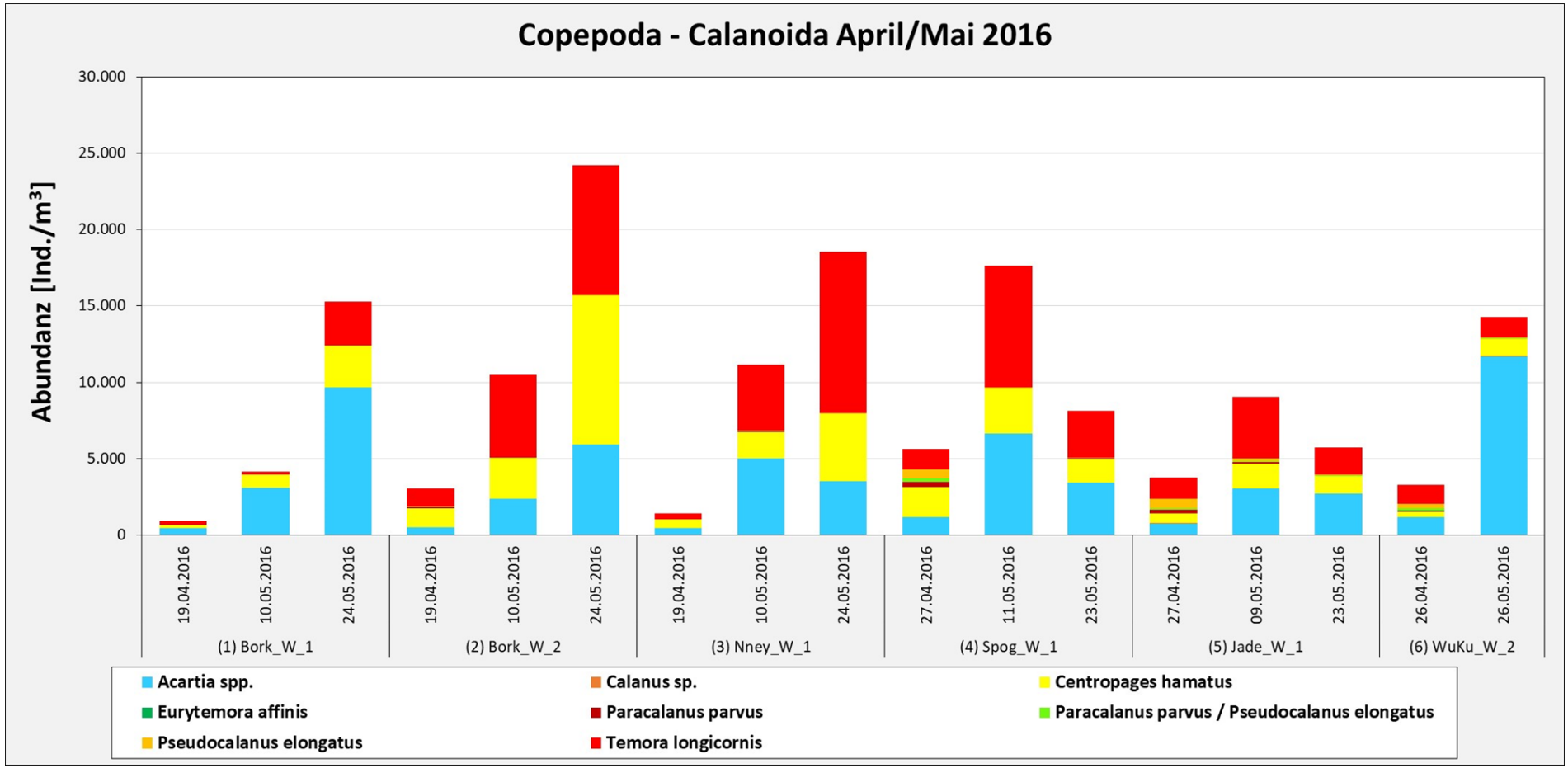

Abbildung 39: Entwicklung der calanoiden Copepoda entlang der Küste von West nach Ost für die Monate April und Mai 2016.

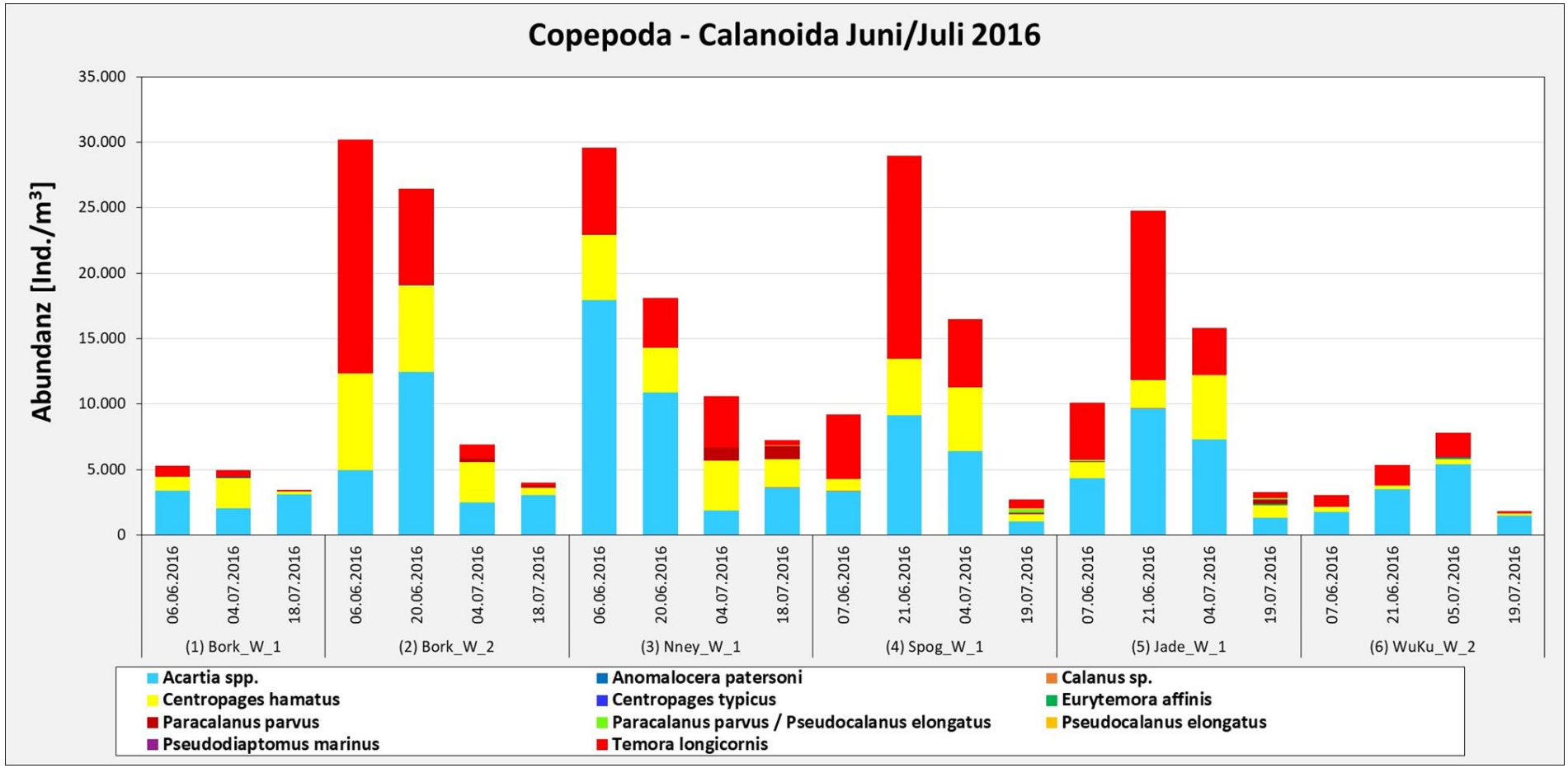

Abbildung 40: Entwicklung der calanoiden Copepoda entlang der Küste von West nach Ost für die Monate Juni und Juli 2016.

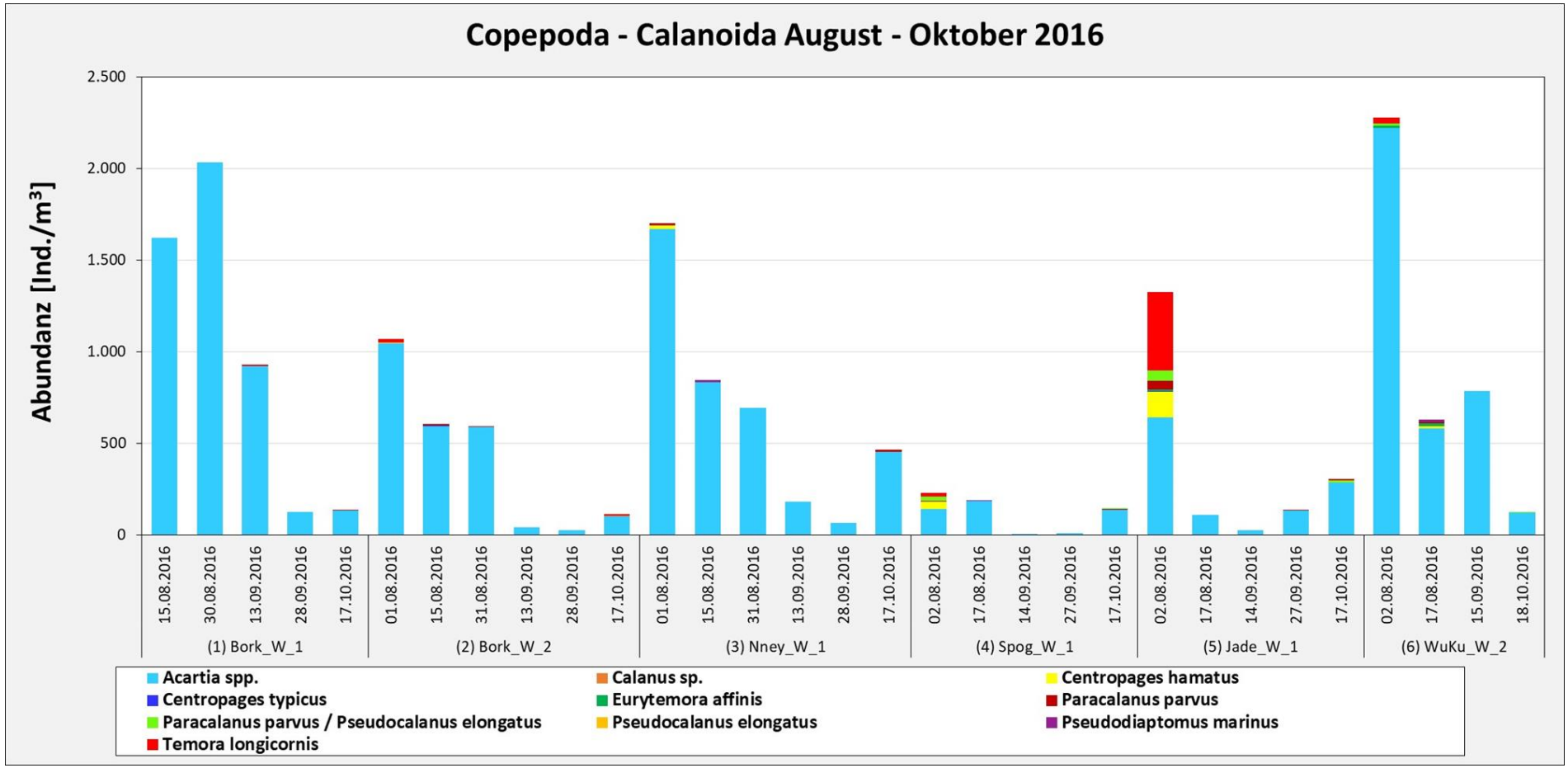

Abbildung 41: Entwicklung der calanoiden Copepoda entlang der Küste von West nach Ost für die Monate August bis Oktober 2016.

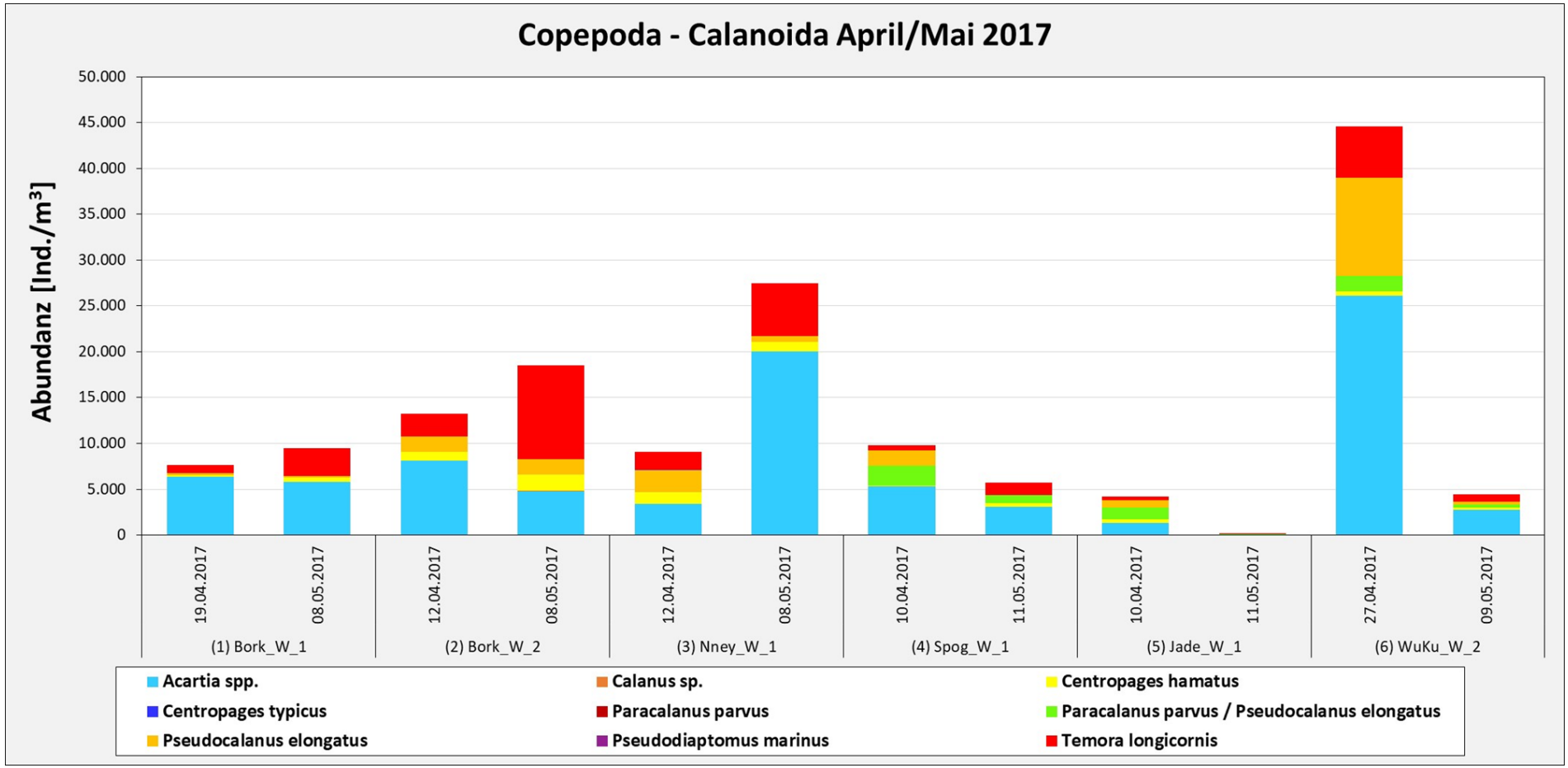

Abbildung 42: Entwicklung der calanoiden Copepoda entlang der Küste von West nach Ost für die Monate April und Mai 2017.

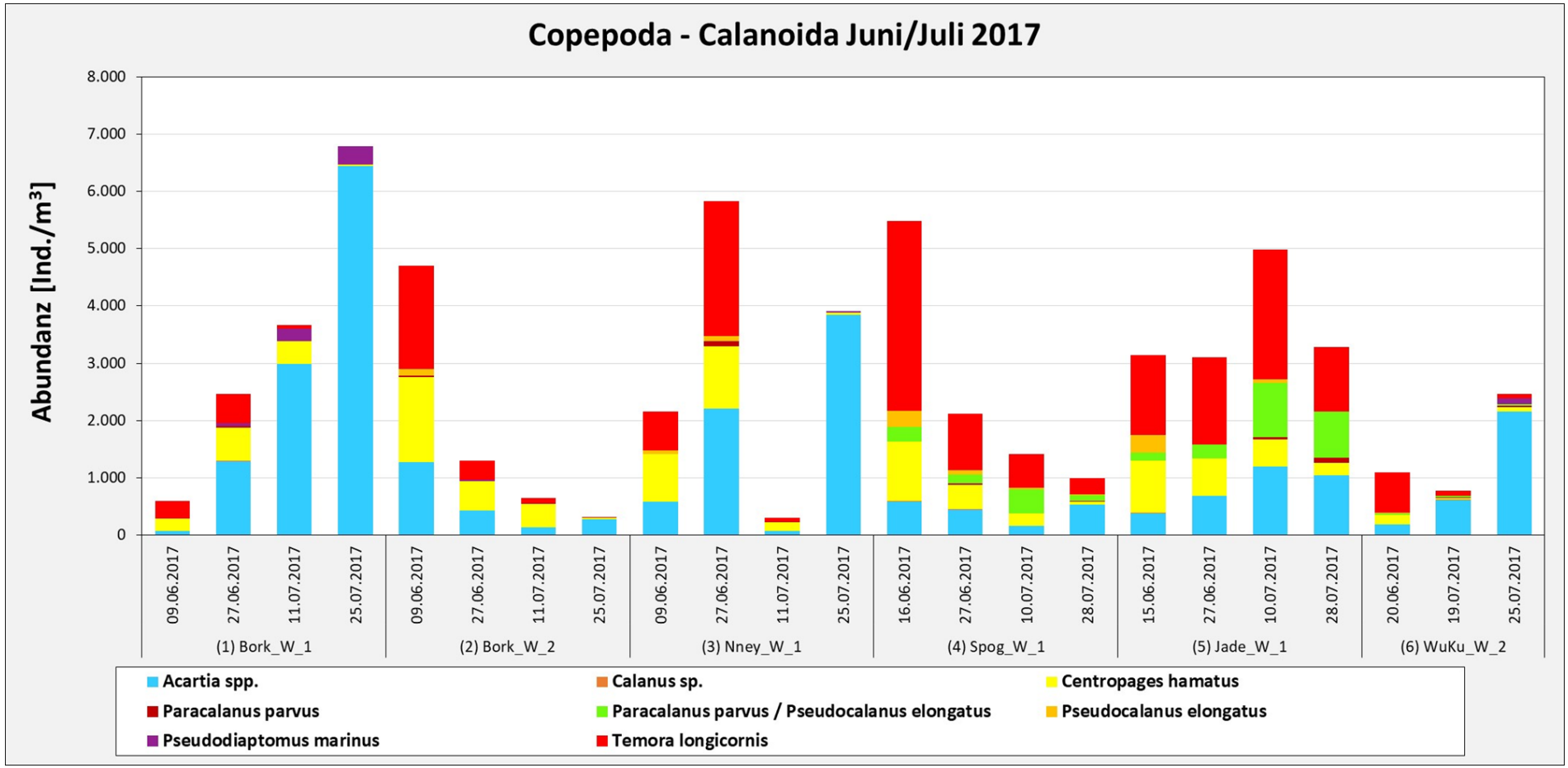

Abbildung 43: Entwicklung der calanoiden Copepoda entlang der Küste von West nach Ost für die Monate Juni und Juli 2017.

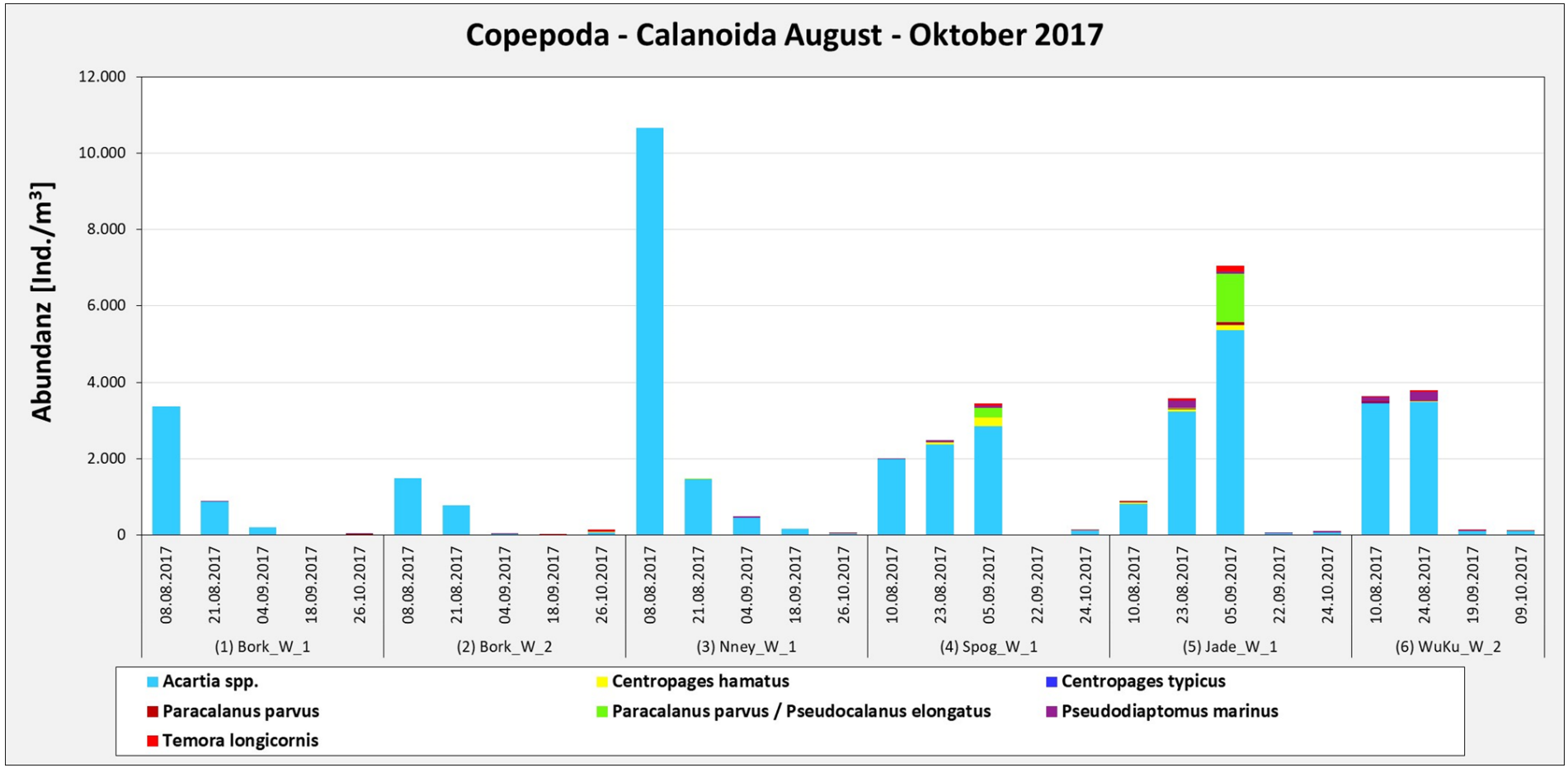

Abbildung 44: Entwicklung der calanoiden Copepoda entlang der Küste von West nach Ost für die Monate August bis Oktober 2017.

3.5.1.2 Calanoida (Entwicklungsstadien) - Borkum W1

Bei den Crustacea waren es vor allem die calanoiden Copepoda, die dominierten. An der Station Borkum W1 kamen *Acartia* spp., *Centropages hamatus*, *Eurytemora affinis*, *Paracalanus parvus, Pseudocalanus elongatus, Pseudodiaptomus marinus* und *Temora longicornis* aus dieser Gruppe vor. Beispielhaft ist in Abbildung 45 bis Abbildung 45 die Populationszusammensetzung (Abundanz) der häufigsten Taxa *Acartia* spp., *Temora longicornis* und *Centropages hamatus* dargestellt.

Die Individuendichte von *Acartia spp.* steigerte sich zwischen April und Mai 2016 rapide und erreichte ihr Jahresmaximum im Mai mit beinahe 4.000 adulten Individuen pro Kubikmeter und 5.700 Copepodit-Stadien. Nach diesem Maximum sanken die Abundanzen stetig ab und erreichten im September das Minimum von 126 Ind.·m^{-3}. 2017 startete im April mit deutlich höherer Individuendichte als 2016 (ca. 6.300 Ind.·m^{-3}). Im Mai konnte diese Anzahl nicht gehalten werden und im Juni sank die Individuendichte noch mehr ab. Erst Ende Juli konnte wieder eine vergleichbare Abundanz wie im April erreicht werden, dieses Mal jedoch mit mehr adulten Individuen. Ab August wurden immer weniger *Acartia spp.* gefunden und im September wurde mit 3 Ind.·m^{-3} das Jahresminimum 2017 erreicht. In beiden Jahren überwogen die Copepodit-Stadien gegenüber den adulten Tieren, bei denen die Weibchen meist deutlich stärker vertreten waren.

Ähnliches gilt für *Temora longicornis.* Auch hier gab es Ende Mai 2016 einen sprunghaften Anstieg an Individuen, auch wenn die Copepodit-Stadien überwogen. Im Weiteren Jahresverlauf sank die Individuenanzahl und erreichte ihr Minimum im September und Oktober mit jeweils unter 10 Ind.·m^{-3}. 2017 zeigte ein sehr ähnliches Bild wie 2016 mit rapidem Anstieg der Individuendichte im Mai und starkem Abfall im weiteren Verlauf. Das Minimum wurde hier schon im Juli ausgemacht, da später im Jahr gar keine *Temora longicornis* mehr gefunden wurden. Männliche und weibliche adulte Individuen waren, wenn sie vorkamen, ähnlich häufig vertreten.

Centropages hamatus wurde 2016 in deutlich höherer Abundanz gefunden als 2017. Am stärksten war hier das Copepodit-Stadium I-III vertreten. In den Monaten Mai, Juni und Juli 2016 lag ihre Abundanz über 800 Ind.·m^{-3}. 2017 blieben die Individuenanzahlen deutlich unter denen des Vorjahres und lagen das gesamte Jahr lang hauptsächlich unter 300 Ind.·m^{-3}, das Maximum war im Juni bei ca. 540 Ind.·m^{-3} zu finden.

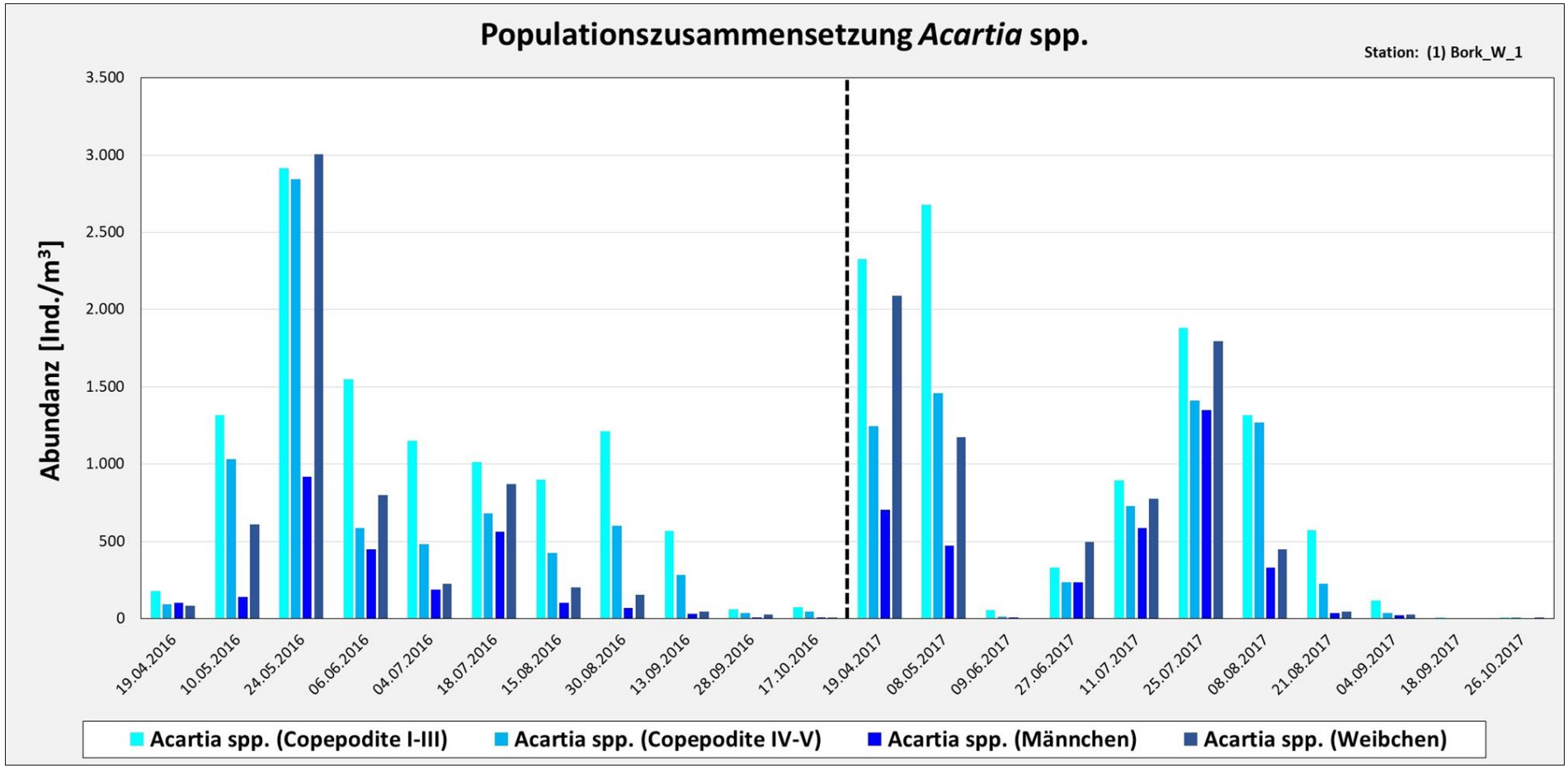

Abbildung 45: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Acartia spp.* für 2016 und 2017 an der Station Borkum W1.

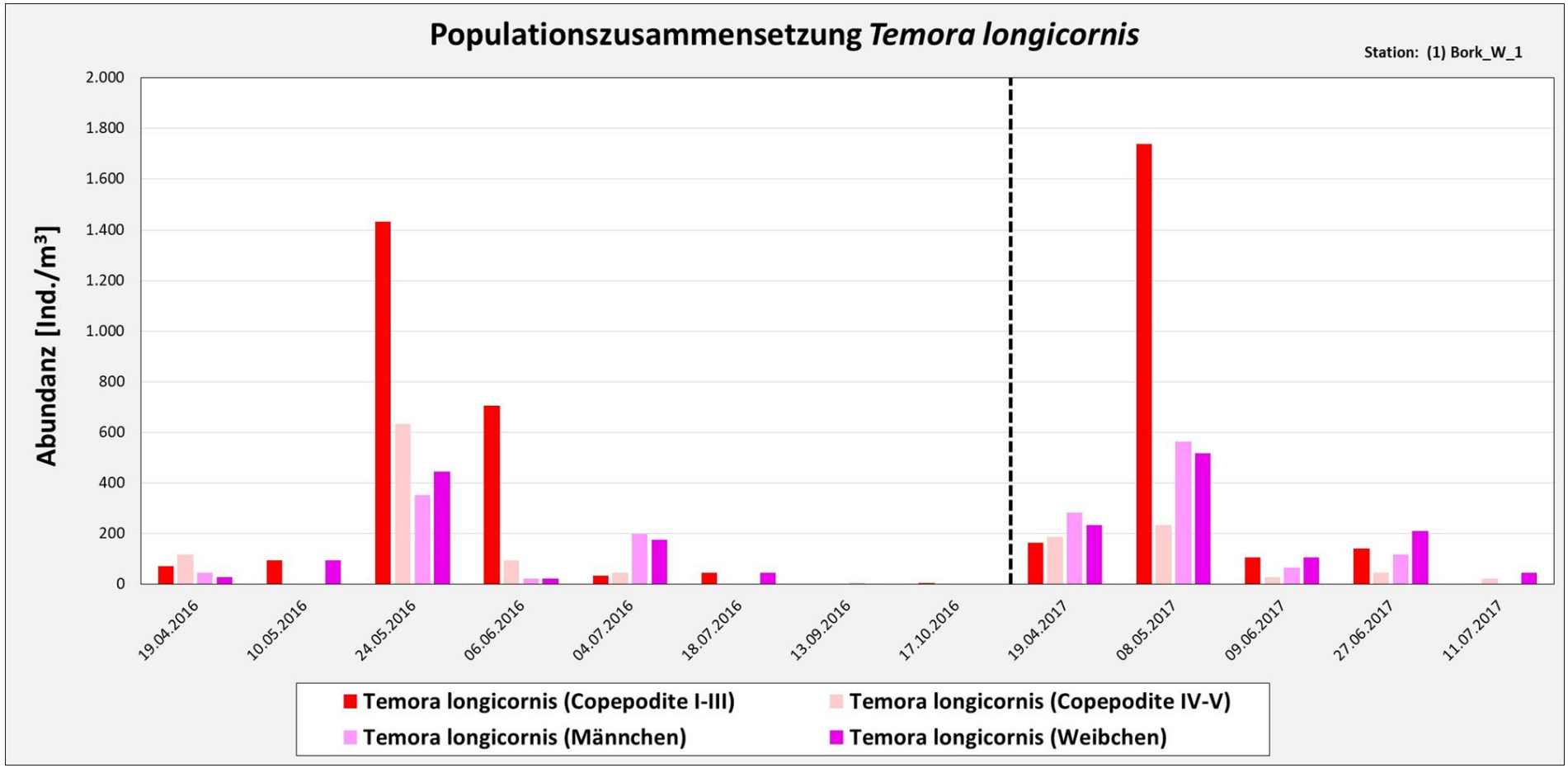

Abbildung 46: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Temora longicornis* für 2016 und 2017 an der Station Borkum W1.

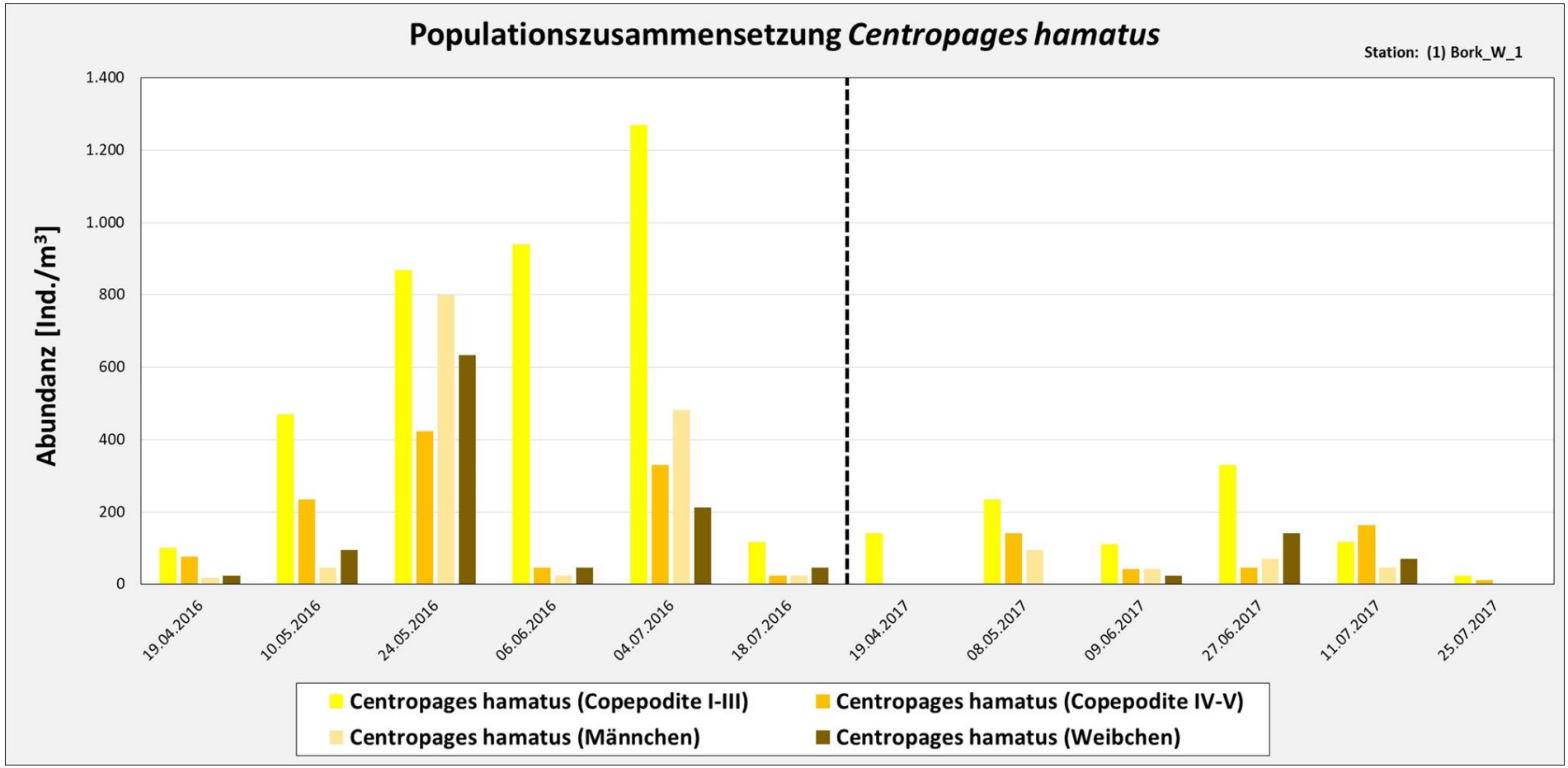

Abbildung 47: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Centropages hamatus* für 2016 und 2017 an der Station Borkum W1.

3.5.1.3 Calanoida (Entwicklungsstadien) - Borkum W2

Auch an dieser Station wurden die Entwicklungsstadien der drei dominierenden calanoiden Copepoda genauer betrachtet (Abbildung 48 bis Abbildung 50). Für alle drei Taxa galt, dass die Individuendichten mit wenigen Ausnahmen über den Jahresverlauf 2016 größer waren als 2017.

Die Abundanz von *Acartia spp*. steigerte sich 2016 zwischen April und Juni kontinuierlich und mündete Ende Juni im Jahresmaximum von 4.300 adulten Ind.·m^{-3} und etwa 8.100 juvenilen Ind.·m^{-3}. Im Juli war die Individuendichte bereits rapide gesunken und verringerte sich bis in den September noch weiter. Ende September wurde mit 27 Ind.·m^{-3} das Jahresminimum bestimmt. Zu den meisten Zeitpunkten im Jahr 2016 waren an dieser Station die männlichen und weiblichen Tiere in ähnlichen Proportionen vertreten, außer Ende Mai, dort dominierten die Männchen klar um das etwa 50fache. 2017 wurde im April eine deutlich höhere Individuenkonzentration gemessen als im April 2016 (etwa 7.100 Ind.·m^{-3}). Im Mai 2017 erhöhte sich nur noch die Anzahl der Copepodit I-III Individuen, die Dichte der anderen Stadien sank stark ab und wurde während des gesamten Jahres 2017 nicht wieder erreicht. Einzig im August wurden noch Copepodit-Stadien mit über 500 Ind.·m^{-3} gezählt. Außerdem wurden, außer im August, im gesamten Jahr 2017 mehr weibliche als männliche adulte Individuen gefunden.

Bei *Temora longicornis* überwogen in beiden Jahren die Copepodit-Stadien deutlich über den adulten Individuen. Das Maximum an adulten Tiere wurde 2016 im Juni und 2017 bereits im Mai erreicht, in beiden Jahren wurden sowohl von den Weibchen als auch von den Männchen die 1.000 Ind.·m^{-3} Marke nur knapp erreicht. Die Maxima der Copepodit-Stadien lagen 2016 bei 16.000 Ind.·m^{-3} und 2017 bei 5.600 Ind.·m^{-3}. Die Individuenanzahl ist in beiden Jahren, insbesondere aber 2017 sehr gering, da an mehreren Probenahmen unter 10 Ind.·m^{-3} gefunden wurden.

Auch bei *Centropages hamatus* überwogen in beiden Jahren zu jedem Zeitpunkt die Copepodit-Stadien. In beiden Jahren wurden die Maxima der Copepodit-Stadien im Mai festgestellt (2016: 6.500 Ind.·m^{-3}, 2017: 1.300 Ind.·m^{-3}). Die Maxima der adulten Exemplare traten in beiden Jahre im Juni auf. Die Jahresminima lagen sowohl 2016 als auch 2017 im Oktober, beide wiesen nur etwa 10 Individuen pro Kubikmeter auf. Insgesamt waren die Abundanzen im Jahr 2017 deutlich geringer als im Jahr 2016.

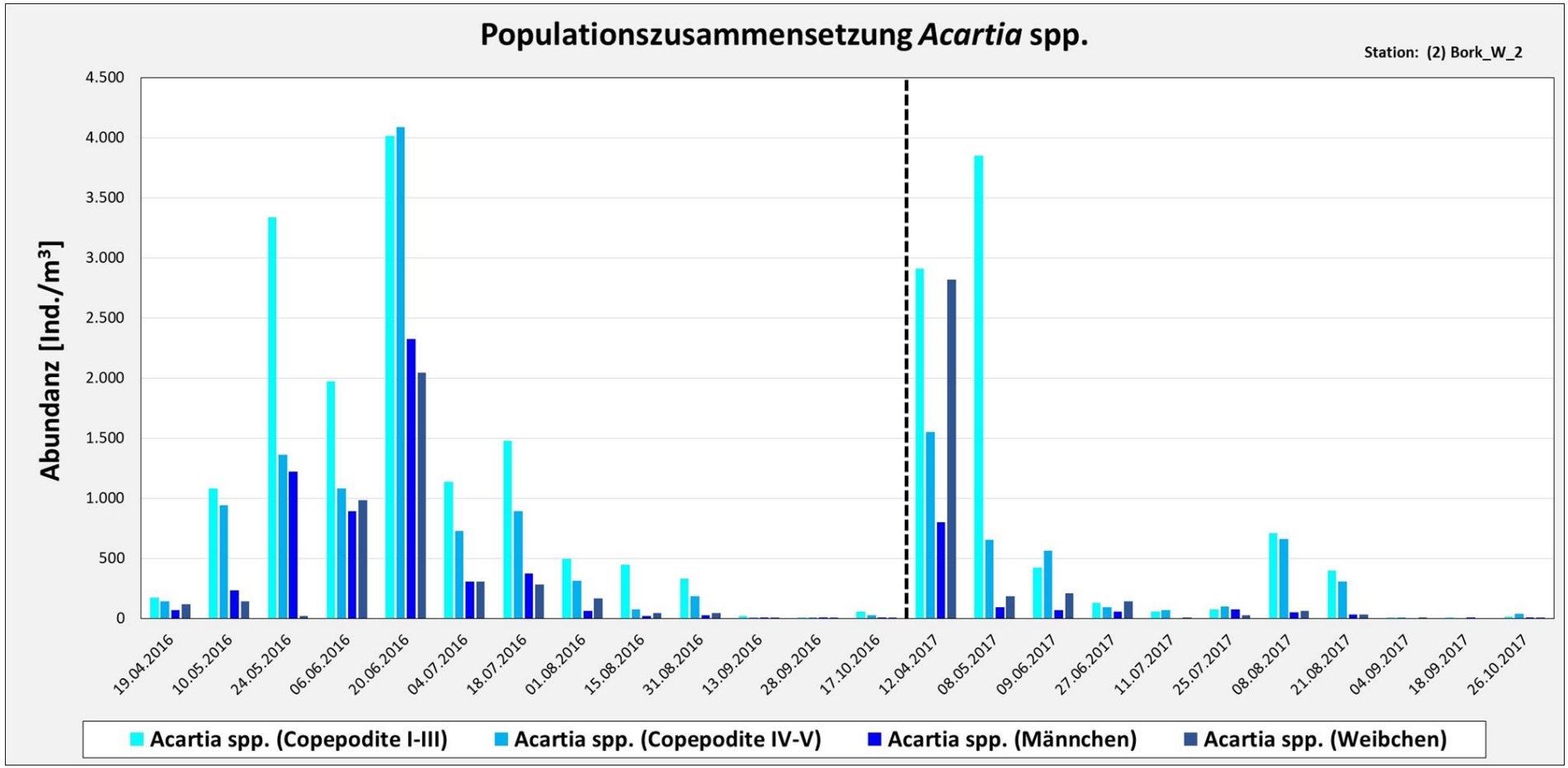

Abbildung 48: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Acartia spp.* für 2016 und 2017 an der Station Borkum W2.

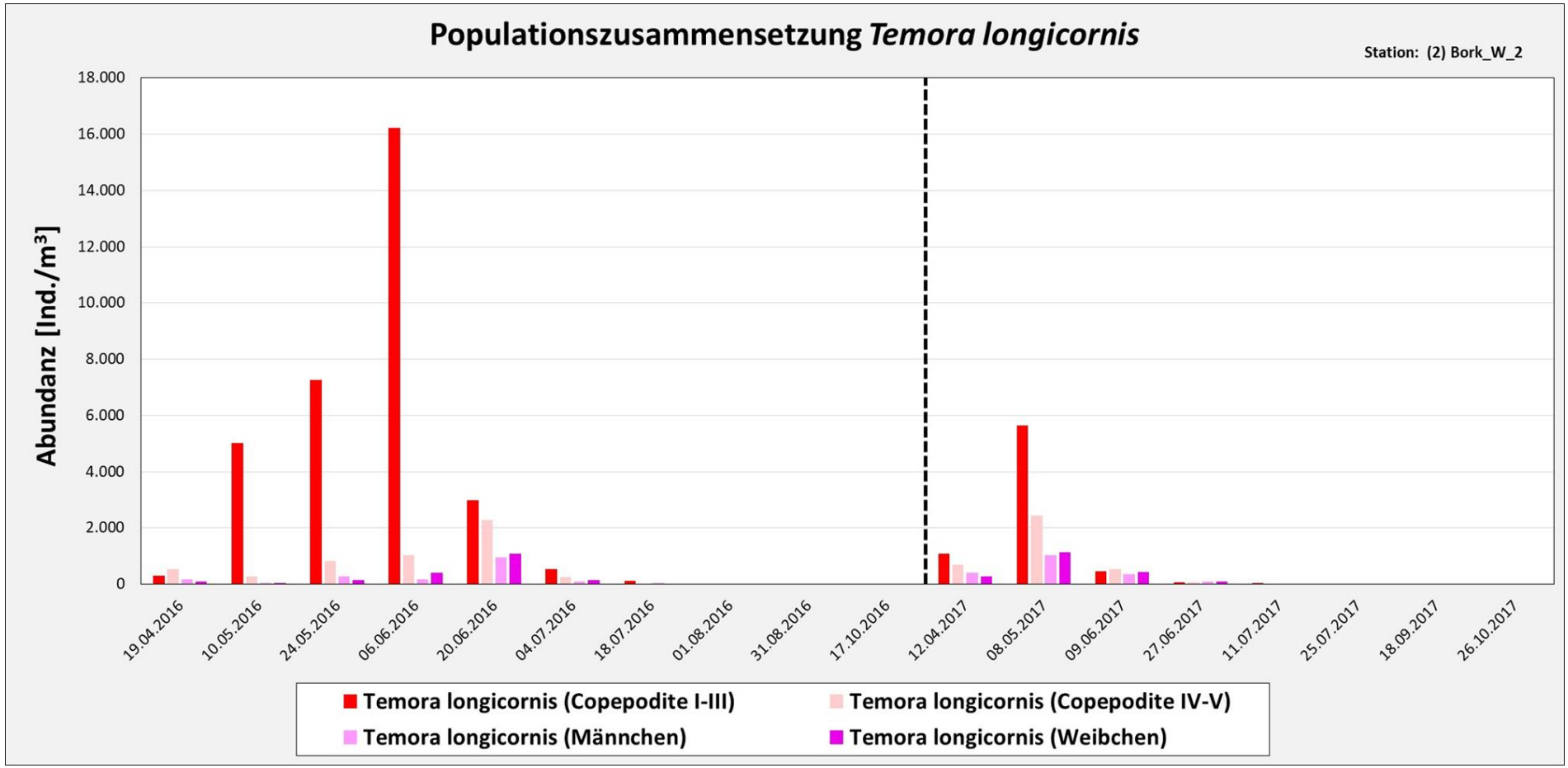

Abbildung 49: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Temora longicornis* für 2016 und 2017 an der Station Borkum W2.

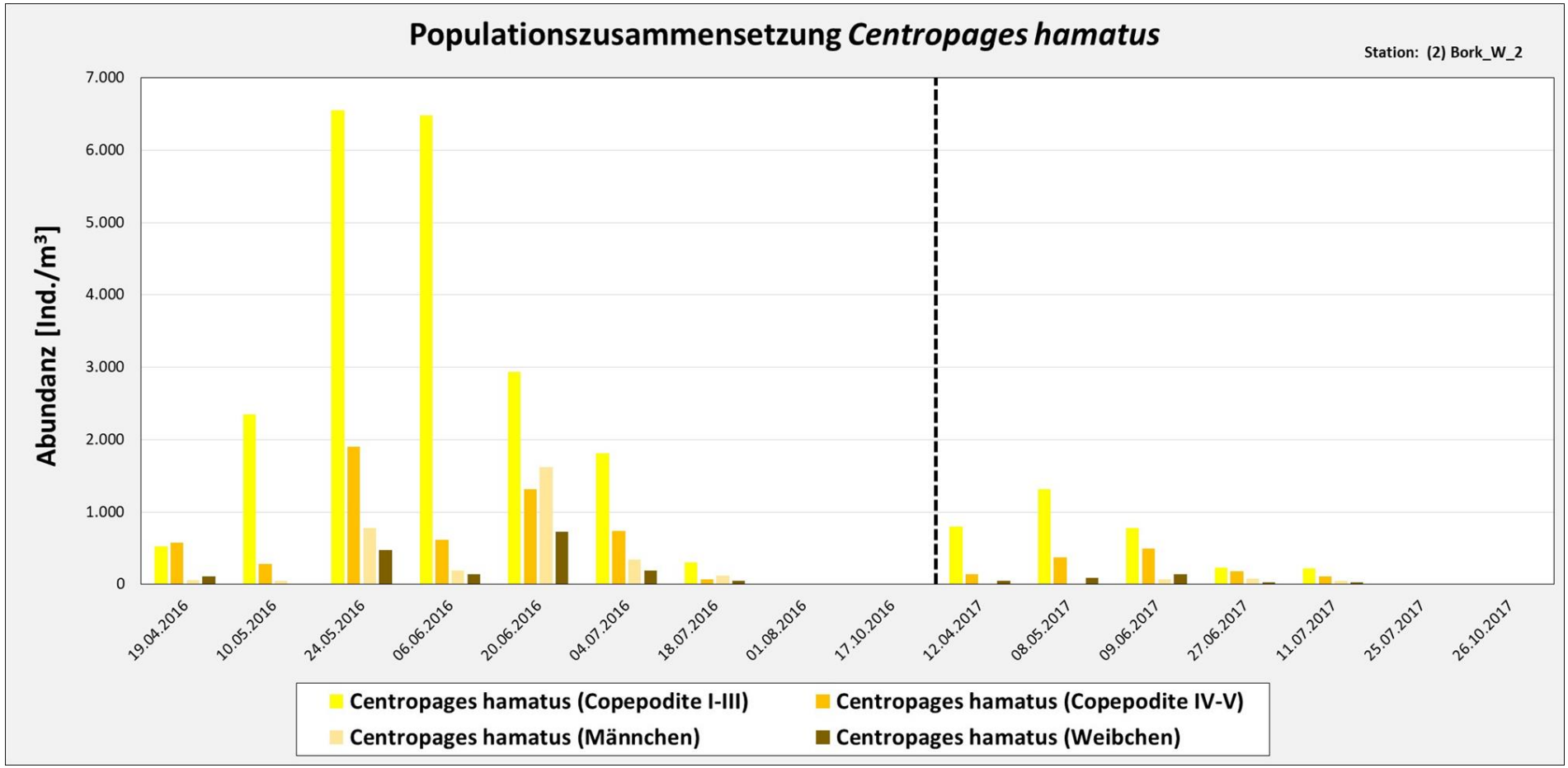

Abbildung 50: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Centropages hamatus* für 2016 und 2017 an der Station Borkum W2.

3.5.1.4 Calanoida (Entwicklungsstadien) - Norderney W1

Die Abundanzen der verschiedenen Stadien der drei calanoiden Copepoda an der Station Norderney W1 sind in Abbildung 51 bis Abbildung 53 dargestellt. Auch an dieser Station galt, dass für alle drei Arten im Jahr 2016 im Durchschnitt höhere Abundanzen gefunden wurden als 2017.

Acartia spp. zeigte sowohl 2016 als auch 2017 ansteigende Abundanzen vom Frühjahr zum Sommer, die dann zum Herbst hin wieder abnahmen. In beiden Jahren wurde das Maximum an adulten Individuen im Frühsommer erreicht, 2016 im Juni und 2017 im Mai. Im Jahr 2016 waren diese allerdings deutlich höher (7.000 männliche Ind.·m^{-3} und 4.500 weibliche Ind.·m^{-3}) als 2017 (1.000 männliche Ind.·m^{-3} und 2.800 weibliche Ind.·m^{-3}). Nach diesem Maximum nahm die Abundanz der adulten Tiere ab und erreichte ihr Minimum im Oktober mit jeweils weit unter 100 Ind.·m^{-3}. In den meisten Proben wurden mehr Weibchen als Männchen gefunden. Mit Ausnahme des Juni 2016 dominierten an allen Probenahmen die Copepodit-Stadien.

Auch bei *Temora longicornis* überwogen an allen Probenahmen mit Ausnahme Anfang Juli 2016 die Copepodit-Stadien. Die Abundanzen stiegen zum Sommer mit den höchsten Abundanzen Ende Mai/Anfang Juni im Jahr 2016 und Anfang Mai im Jahr 2017, danach sanken die Werte wieder und ab August wurden in beiden Jahren kaum noch Tiere gefunden. Die adulten Individuen hatten ebenfalls im Mai 2016 ein Maximum, allerdings war auffällig, dass im Juli ein weiteres Mal hohe Abundanzen an adulten Tieren gefunden wurden. Das Muster mit zwei Jahresmaxima wiederholte sich auch im Jahr 2017 Anfang Mai und Mitte Juni, wenn auch mit geringeren Abundanzen.

Vor allem bei *Centropages hamatus* wurden 2017 deutlich weniger Tiere gefunden als 2016. Während 2016 die Abundanzen vom Frühjahr zum Sommer anstiegen mit sehr geringen Individuenzahlen im April und maximalen Werten Anfang Juni, waren im Jahr 2017 schon April höhere Abundanzen zu finden als 2016. Diese stiegen dann allerdings nicht mehr an, stattdessen änderte sich die Zusammensetzung hin von mehrheitlich jungen Copepodit-Stadien zu adulten Tieren und allen Copepodit-Stadien. In beiden Jahren waren ab August kaum noch *Centropages hamatus* zu finden.

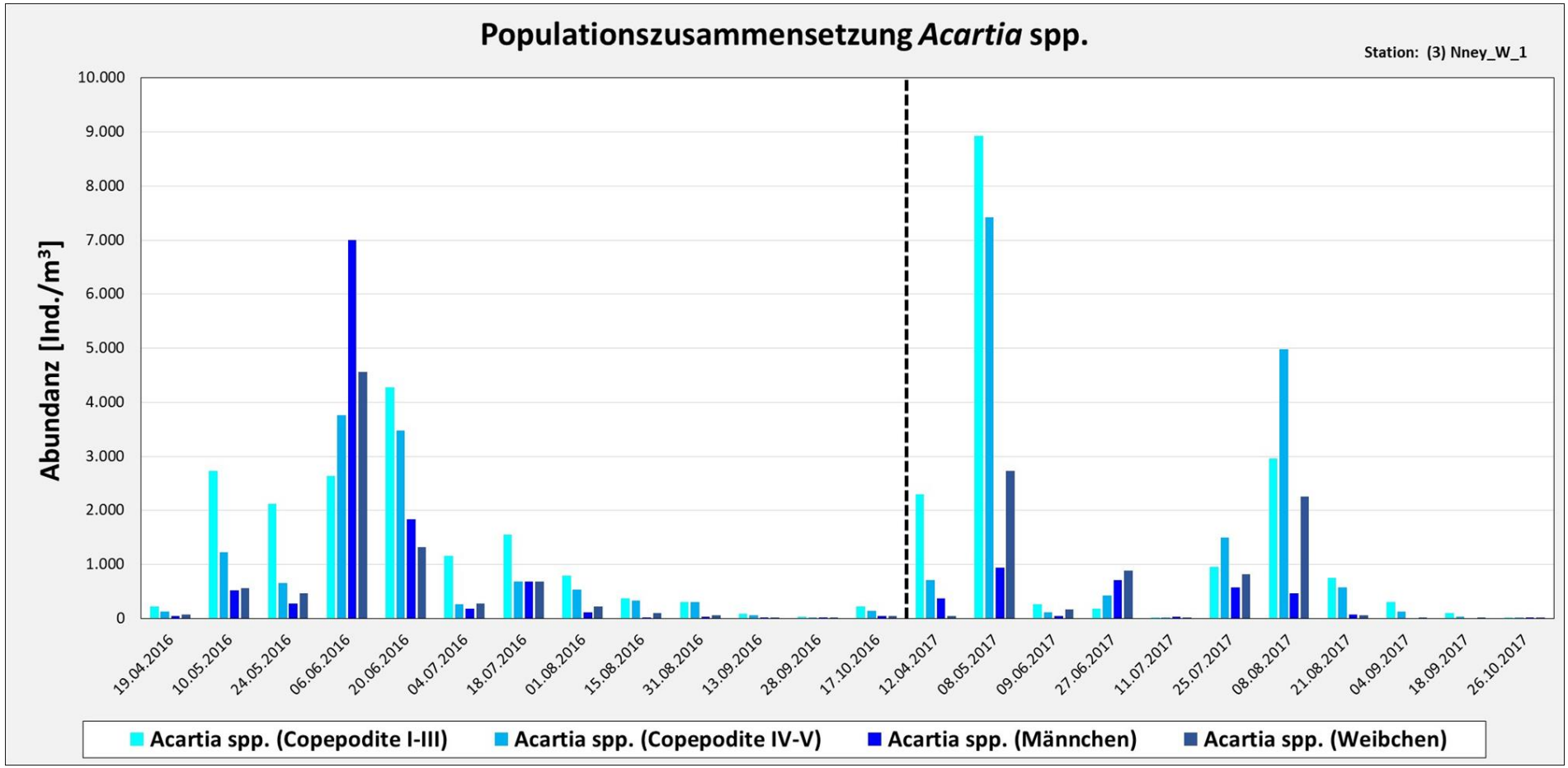

Abbildung 51: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Acartia spp.* für 2016 und 2017 an der Station Norderney W1.

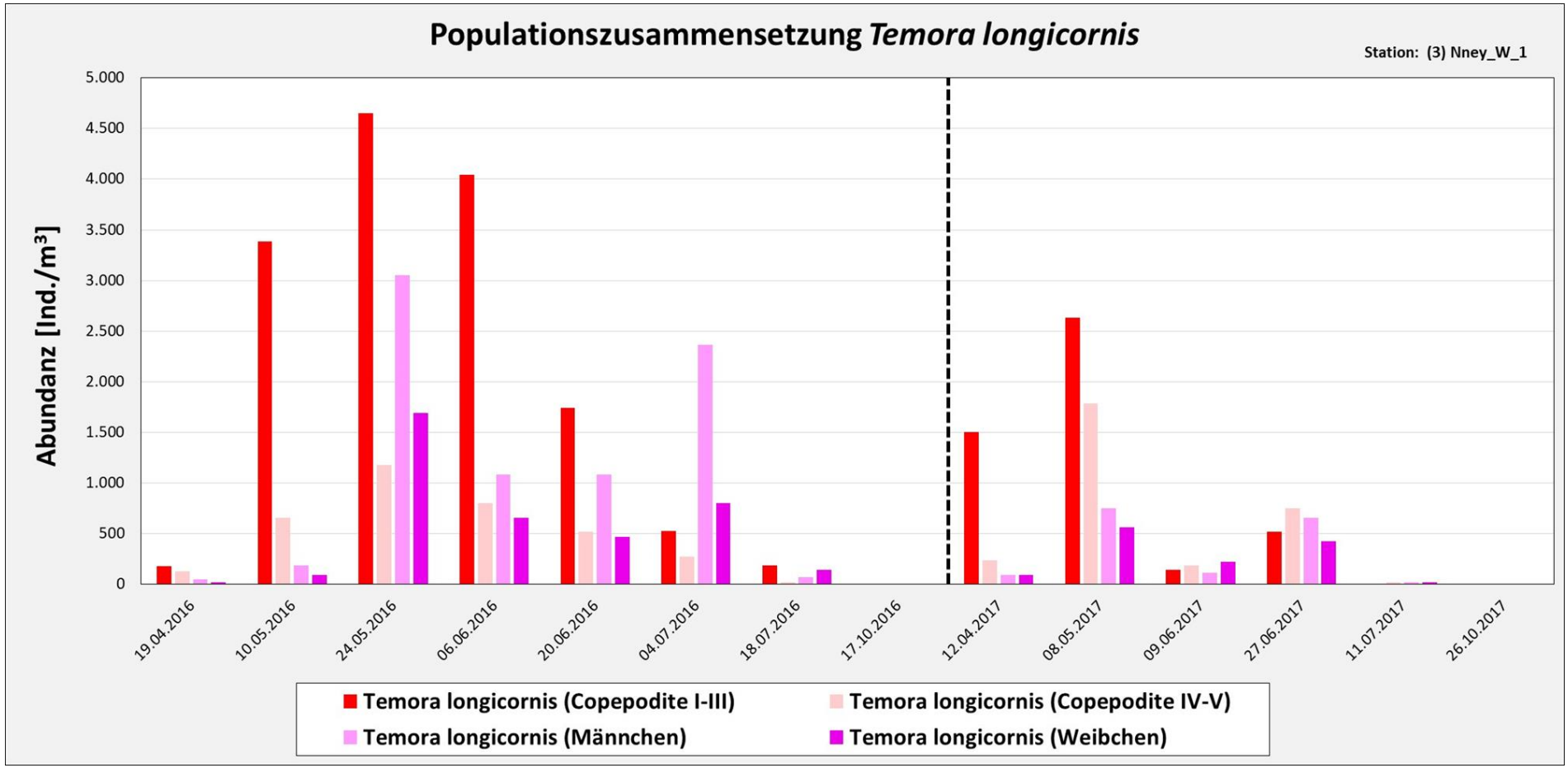

Abbildung 52: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Temora longicornis* für 2016 und 2017 an der Station Norderney W1.

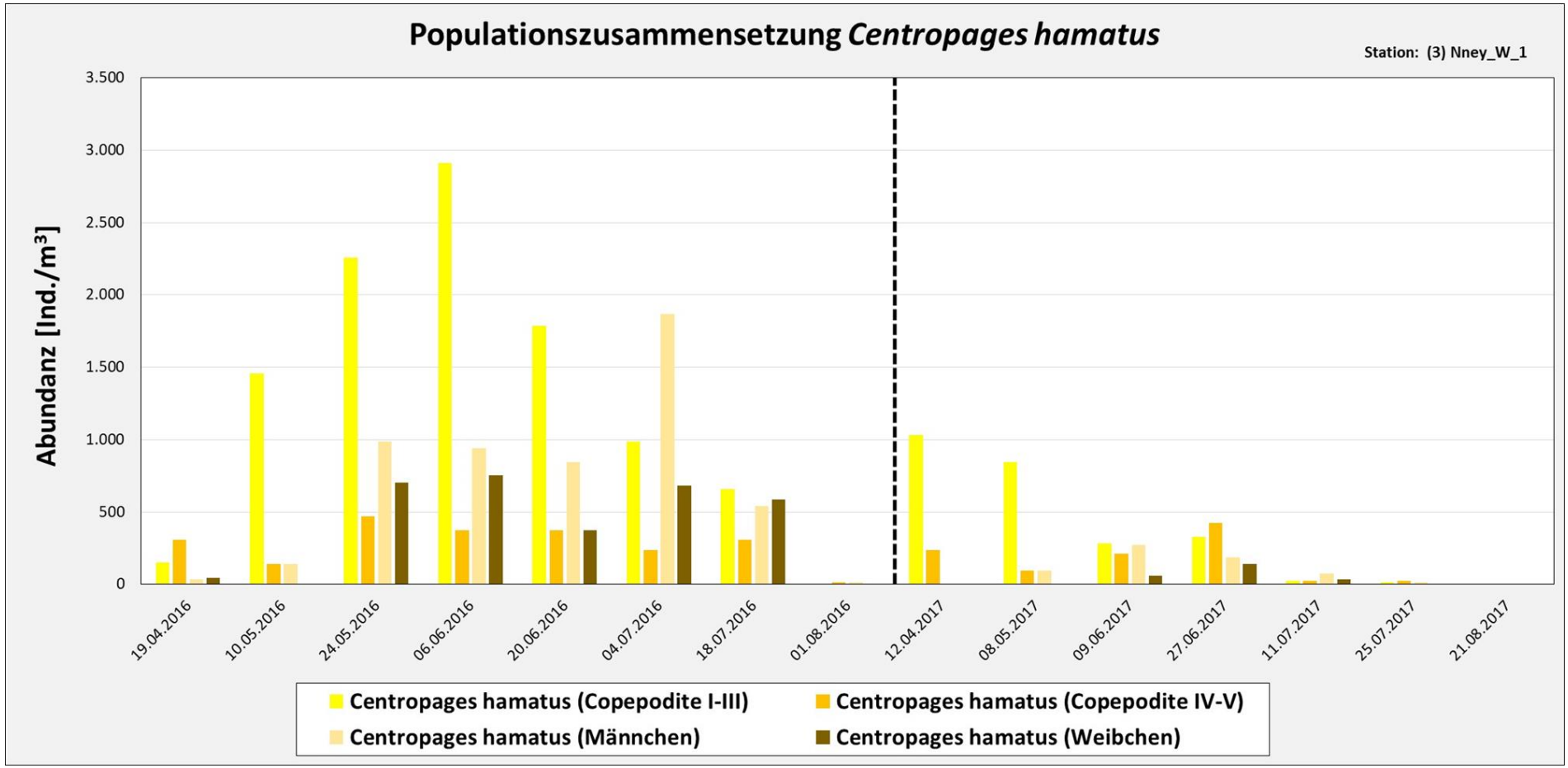

Abbildung 53: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Centropages hamatus* für 2016 und 2017 an der Station Norderney W1.

3.5.1.5 Calanoida (Entwicklungsstadien) - Spiekeroog W1

Für die Station Spiekeroog W1 sind hier ebenfalls die Jahresverläufe der Entwicklungsstadien der drei häufigsten calanoiden Copepoda dargestellt (Abbildung 54 bis Abbildung 56). Auch an dieser Station waren die Abundanzen aller drei Arten im Jahr 2017 geringer als 2016.

Acartia spp. zeigte 2016 generell auch an dieser Station einen Jahresverlauf mit Maxima der Copepodit-Stadien (6.300 Ind.·m^{-3}) und adulten Formen (2.800 Ind.·m^{-3}) Ende Juni. Anfang Juli waren die Abundanzen ebenfalls noch hoch, sanken dann rapide ab und ab August wurden nur noch wenige Tiere gefunden. Auffällig war aber außerdem eine sehr hohe Anzahl an Copepodit-Stadien Mitte Mai. Im Jahr 2017 zeigte sich ein anderes Bild. Die Abundanzen aller Stadien waren im April bereits hoch, die Gesamtabundanz wies bereits hier das Maximum auf, wobei die jungen Copepodit-Stadien dominierten. Die Anzahlen sanken darauf im Mai ab, um im Juni wieder sehr geringe Werte zu erreichen und bis Ende Juli niedrig zu bleiben. Ab August 2017 stiegen die Abundanzen erneut an. Außerdem fand sich die höchste Anzahl adulter Tiere Anfang August. Ende August und Ende September wurden anschließend hohe Abundanzen der jungen Copepodit-Stadien ermittelt. Ab Ende September konnten dann fast keine *Acartia spp*. mehr erfasst werden und somit wies der Jahresverlauf für 2017 zwei Peaks auf.

Temora longicornis ließ für beide Jahre einen Abundanzanstieg mit maximalen Werten Mitte Juni erkennen. Die Werte fielen allerdings für 2017 weitaus geringer aus. Wie bei *Acartia* spp. gab es auch für diese Art ein zusätzliches Maximum an vor allem jungen Copepodit-Stadien Mitte Mai. Die Anzahlen der adulten Tiere wiesen einen deutlichen Jahresverlauf mit Anstieg der Individuenanzahl von Januar bis Juni mit anschließendem Rückgang zum Jahresende auf. So lag das Jahresmaximum 2016 bei 8.300 Ind.·m^{-3} und 2017 bei 1.400 Ind.·m^{-3}. Ab Mitte Juli waren in beiden Jahren nur noch geringe Dichten vorhanden.

Die Entwicklung von *Centropages hamatus* im Zeitverlauf beider Jahre war vergleichbar zu der von *Temora* longicornis. Die maximale Gesamtabundanz war jeweils Ende Juni/Anfang Juli zu finden, verbunden mit den höchsten Abundanzen an adulten Tieren (2016 etwa 2.300 Ind.·m^{-3}, 2017 etwa 260 Ind.·m^{-3}) und für 2016 gab es ein zusätzliches Maximum an jungen Copepodit-Stadien Mitte Mai. Ab Mitte Juli wurden nur noch geringe Abundanzen aller Stadien erfasst.

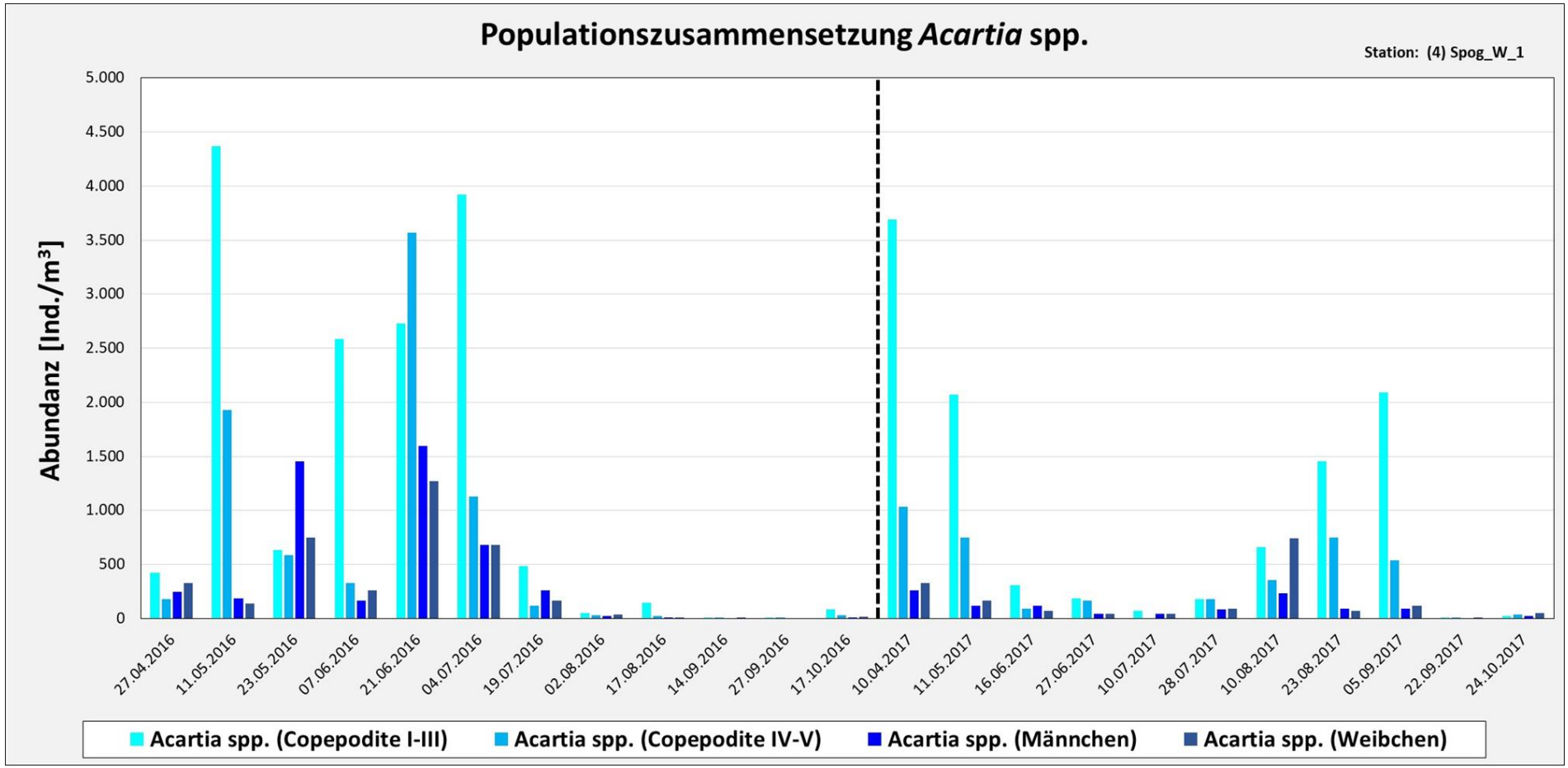

Abbildung 54: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Acartia spp.* für 2016 und 2017 an der Station Spiekeroog W1.

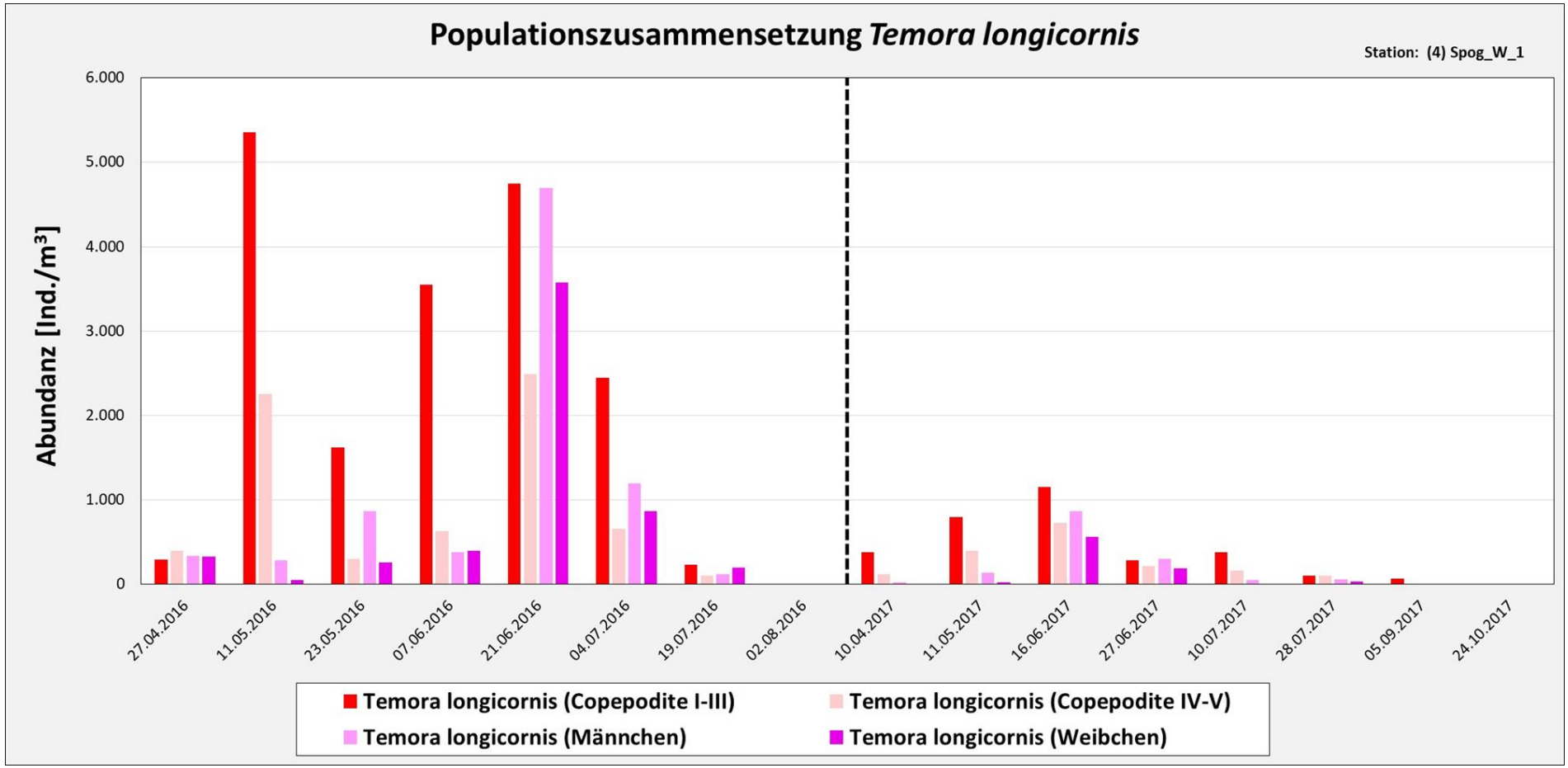

Abbildung 55: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Temora longicornis* für 2016 und 2017 an der Station Spiekeroog W1.

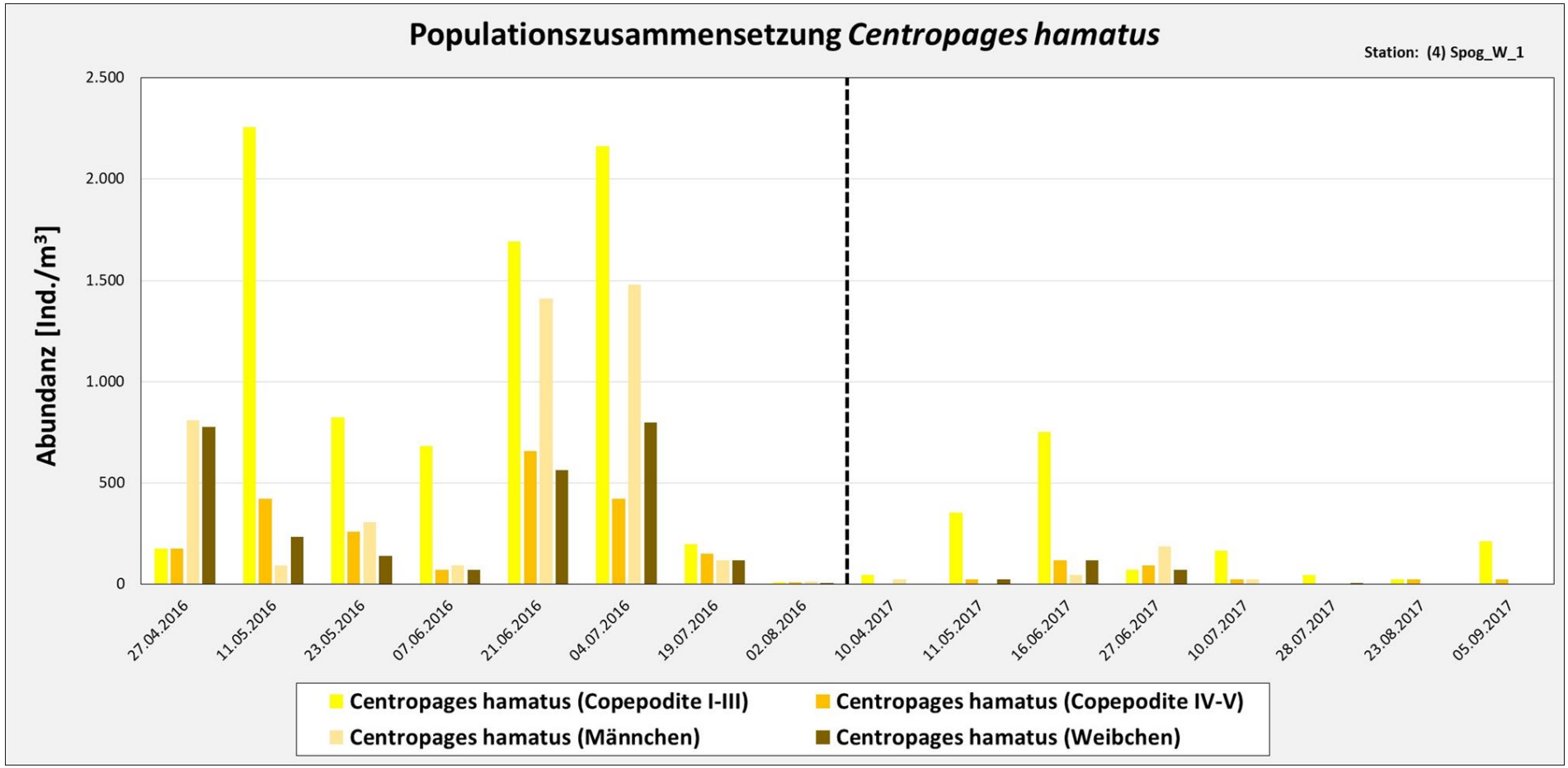

Abbildung 56: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Centropages hamatus* für 2016 und 2017 an der Station Spiekeroog W1.

3.5.1.6 Calanoida (Entwicklungsstadien) - Jade W1

Wie bei den vorherigen Stationen wiesen die drei häufigsten calanoiden Copepoda auch bei Jade W1 2017 geringere Abundanzen auf als im Vorjahr (Abbildung 57 bis Abbildung 59).

Die zeitliche Entwicklung der Populationsdichte von *Acartia spp.* zeigte auch an dieser Station 2016 einen Anstieg der Abundanzen zum Sommer. Die höchste Dichte mit ca. 3.000-5.000 Ind.·m^{-3} gab es Ende Juni 2016 bei den Copepodit-Stadien, wobei die jungen Copepodit-Stadien I-III den größten Anteil aufwiesen. Die adulten Formen hatten das Maximum Anfang Juli 2016, mit einer Dichte von ca. 2.000 Ind.·m^{-3} sowohl für die Weibchen als auch für die Männchen. Danach ging die Abundanz stark zurück. Im Jahr 2017 wurden höhere Werte erst im August bzw. Anfang September gefunden. Hier dominierten bei Weitem die jungen Copepodit-Stadien, adulte Tiere wurden insgesamt 2017 weit weniger erfasst als 2016.

Temora longicornis zeigte im Jahr 2016 die höchsten Abundanzen Ende Juni, dies traf auf alle Stadien zu. Die jungen Stadien dominierten mit 6.000 Ind.·m^{-3} (Copepodit I-III) und 3.500 Ind.·m^{-3} (Copepodit IV-V), die Männchen erreichten aber auch Werte von 2.000 Ind.·m^{-3} und die Weibchen von 1.300 Ind.·m^{-3}. Anfang Juli fielen die Werte der Copepodite wesentlich ab, während die Anzahl der Adulten zwar reduziert war, aber weitaus geringer als die der Copepodite. 2017 waren die Dichten im Vergleich sehr gering, dennoch war ein Anstieg der Abundanzen auf ein Maximum im Juli zu erkennen. Auch hier dominierten die jungen Copepodit-Stadien, allerdings nur mit etwa einem Viertel des Abundanzmaximums von 2016.

Centropages hamatus zeigte ein ähnliches Bild im Jahresverlauf wie *Temora longicornis*. Zwischen April und Juli 2016 stiegen die Individuenzahlen und erreichten Anfang Juli ihr Maximum bei etwa 2.600 adulten Ind.·m^{-3} und 2.300 Copepoditen·m^{-3}. Danach sanken die Abundanzen stark ab. 2017 folgte prinzipiell demselben Muster wie 2016, allerdings mit deutlich geringerer Individuendichte, keine der vier Gruppen erreichte an einer der Stationen mehr als 500 Ind.·m^{-3}, adulte Tiere wurden nur Mitte Juni nennenswert erfasst.

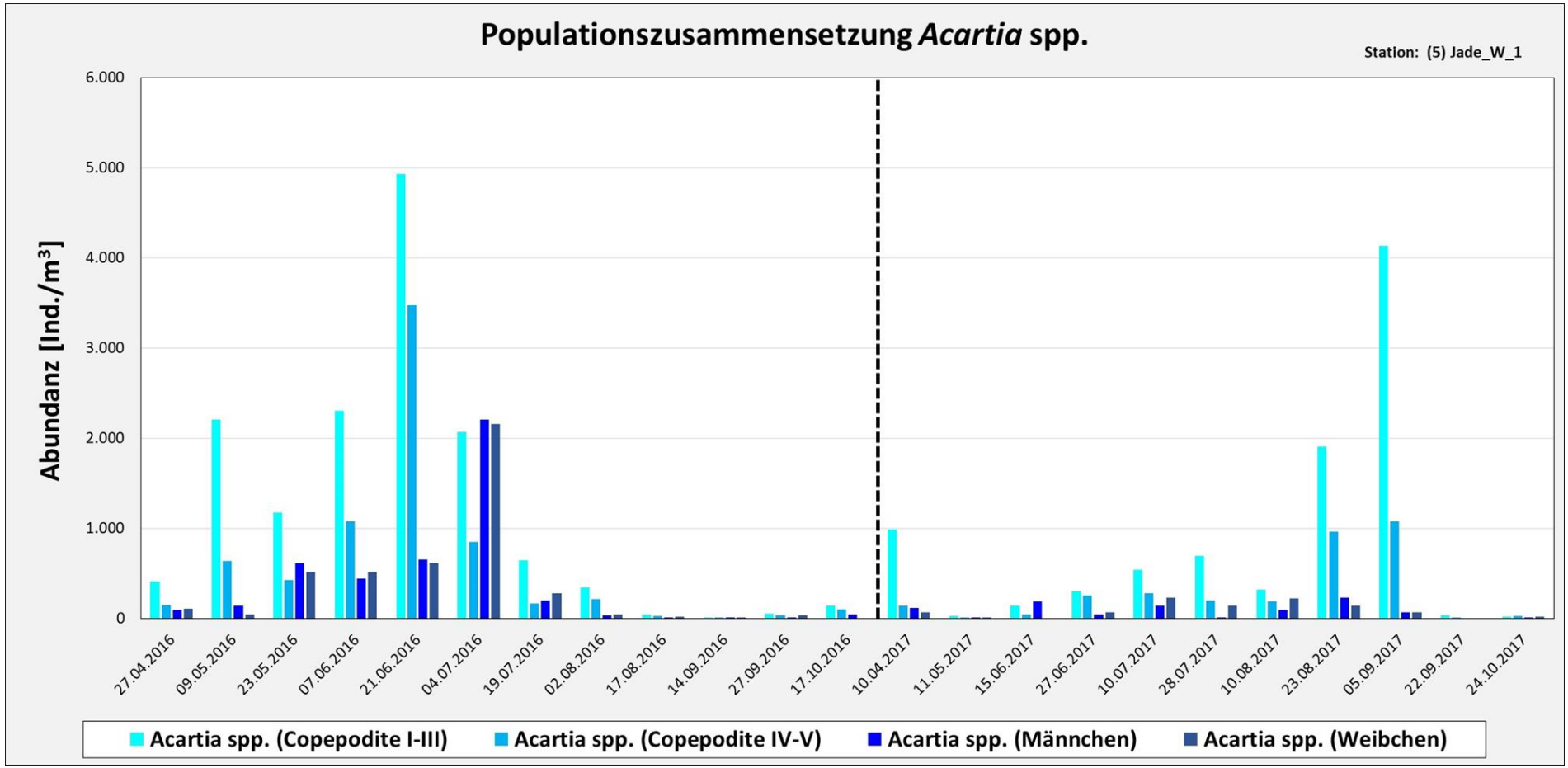

Abbildung 57: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Acartia spp.* für 2016 und 2017 an der Station Jade W1.

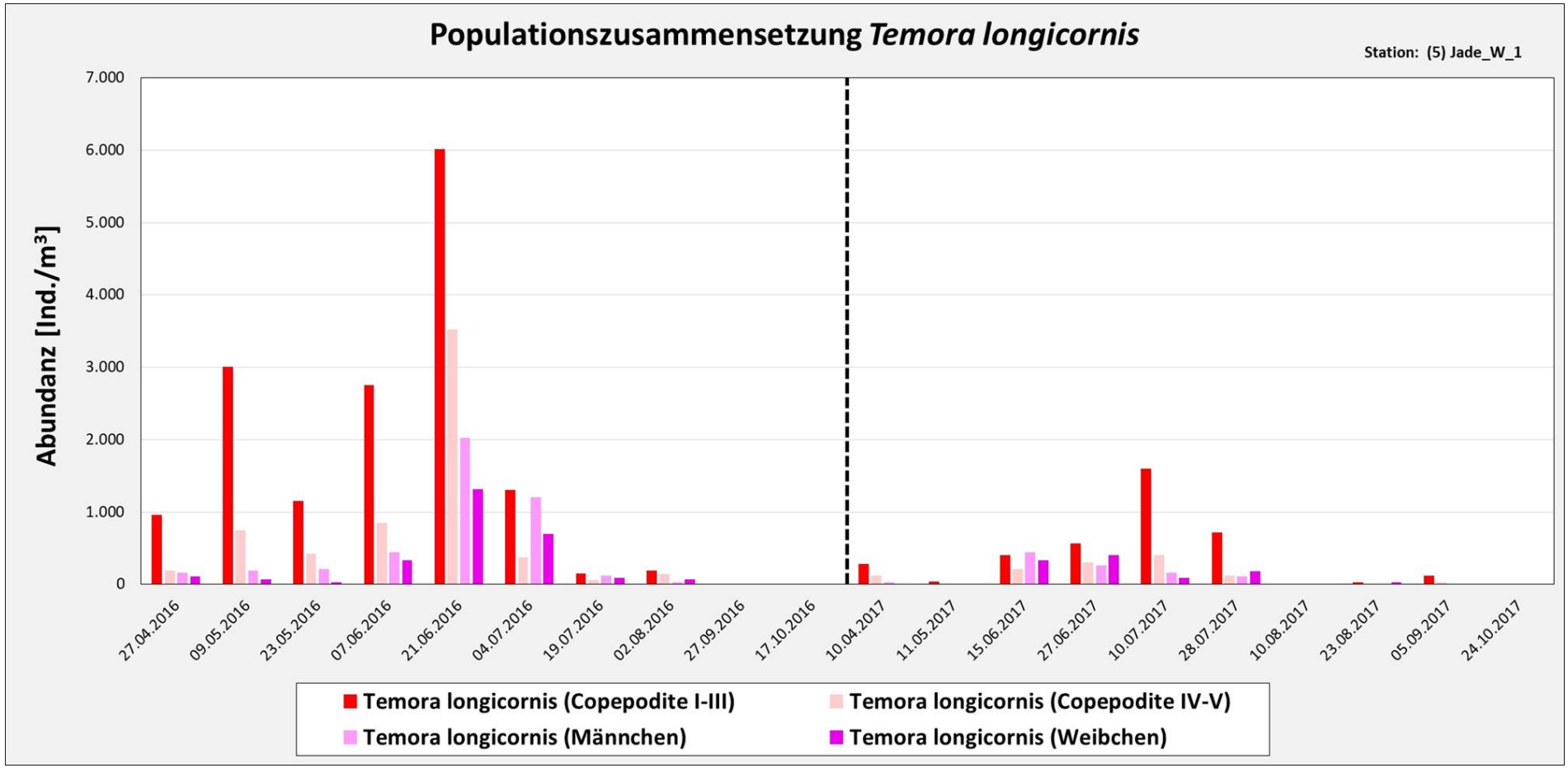

Abbildung 58: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Temora longicornis* für 2016 und 2017 an der Station Jade W1.

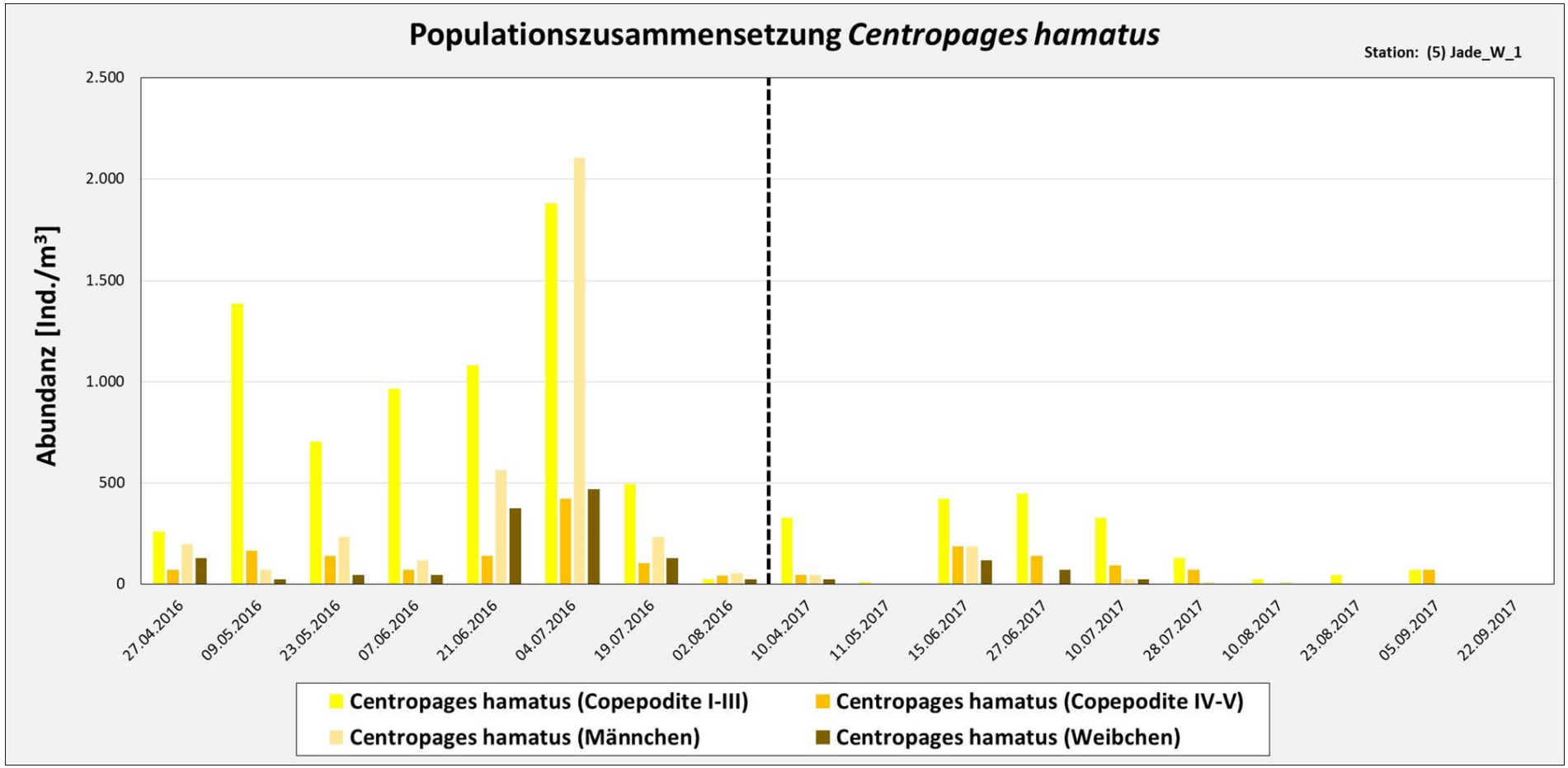

Abbildung 59: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Centropages hamatus* für 2016 und 2017 an der Station Jade W1.

3.5.1.7 Calanoida (Entwicklungsstadien) - Wurster Watt W2 (Robinsbalje)

Die Abundanzen der verschiedenen Stadien der drei häufigsten calanoiden Copepoda sind in Abbildung 60 bis Abbildung 62 für die Robinsbalje dargestellt. Die Station unterschied sich in den Populationsverläufen für alle drei Arten von den bisher beschriebenen Stationen. Zwar waren auch hier 2017 die Abundanzen geringer als 2016, auffällig ist aber bei allen drei Copepoda, dass das Maximum des Jahres 2017 im April lag.

Besonders stark ausgeprägt ließ sich das für *Acartia spp*. finden. Die Abundanzen für alle Stadien überstiegen sogar das Maximum des Jahres 2016 im Mai (zwischen 1.100 Ind.·m^{-3} und 5.200 Ind.·m^{-3}) . Die Abundanz der Männchen war ungefähr gleich hoch wie die der Copepodit-Stadien (zwischen 5.300 Ind.·m^{-3} und 6.300 Ind.·m^{-3}). Nur die Weibchen erzielten noch höhere Werte (ca. 8.900 Ind.·m^{-3}). Beiden Maxima war allerdings gleich, dass ausschließlich zu diesen Zeitpunkten viele adulte Tiere erfasst werden konnten. Außerdem waren sowohl davor als auch danach die Individuendichten für alle Stadien sehr gering. In beiden Jahren konnte im weiteren Verlauf ein erneutes Ansteigen der Abundanzen im Sommer (2016: Juli; 2017: August) beobachtet werden, im Vergleich zum frühen Höchstwert waren sie aber gering.

Auch *Temora longicornis* wies ein starkes Abundanzmaximum im April 2017 auf, hier dominierten allerdings die Copepodit-Stadien, vor allem die jungen. Im folgenden Jahresverlauf sanken die Werte und schon ab Juli wurde kaum noch *Temora longicornis* erfasst. Im Jahr 2016 wurden vor allem junge Copepodit-Stadien gefunden, die ihr Maximum Ende Juni aufwiesen. Ein klarer Populationsverlauf war in diesem Jahr kaum erkennbar, die Gesamtabundanzen waren zwischen April und Anfang Juni vergleichbar und danach wurden nur noch wenige Individuen erfasst.

Am wenigsten ausgeprägt war das Populationsmaximum 2017 für *Centropages hamatus*. Es wurde ausschließlich von den Copepodit-Stadien I-III gebildet. Im Mai und Juni wurden diese und die Stadien IV-V noch in nennenswerten Abundanzen gefunden, danach waren vergleichbar kaum noch Individuen dieser Art vorhanden. Im Jahr 2016 lag das Populationsmaximum Anfang Juli mit etwas über 200 Ind.·m^{-3}, danach sanken die Abundanzen, und ab Ende August waren kaum noch Individuen erfasst worden.

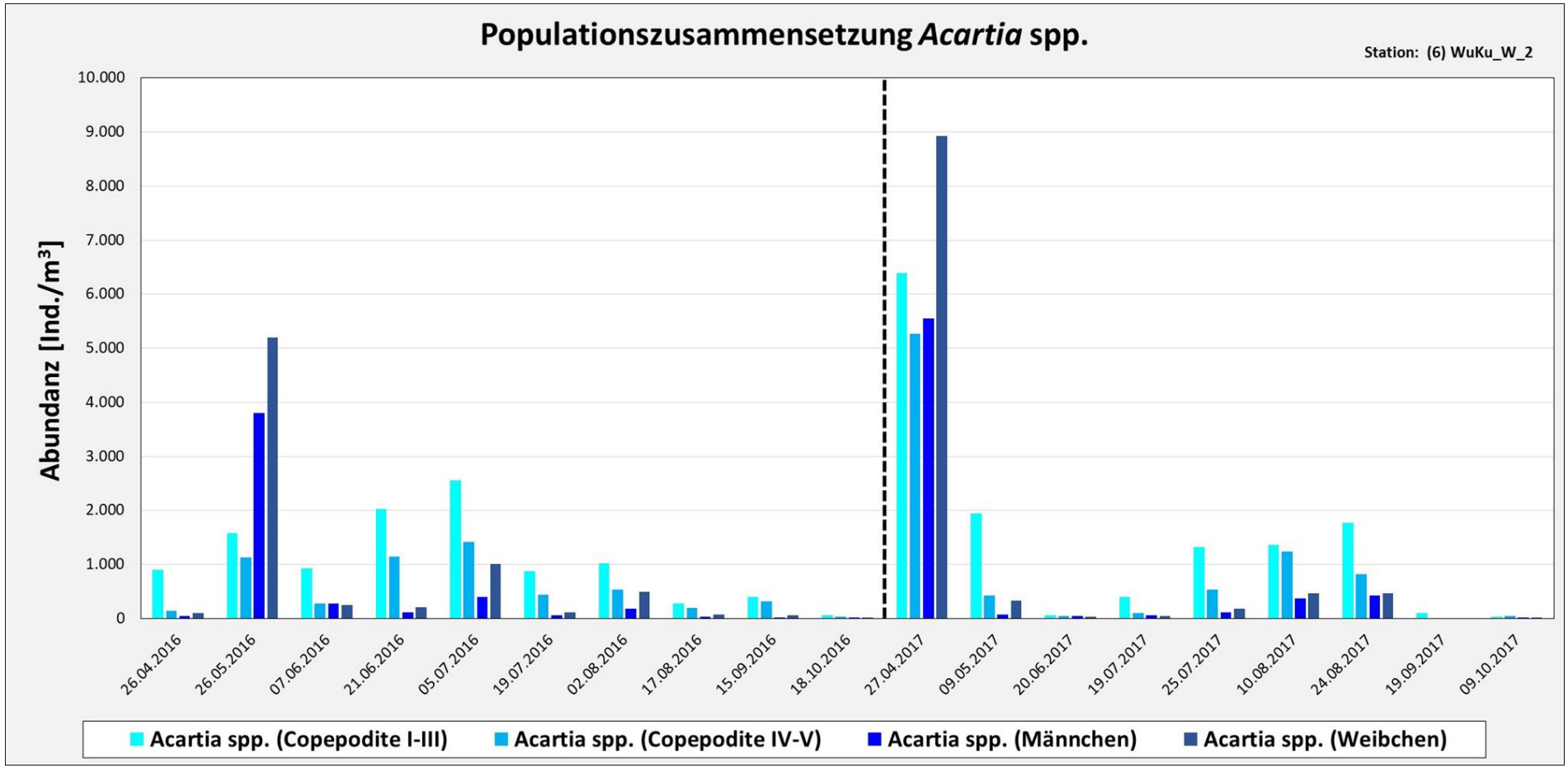

Abbildung 60: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Acartia* für 2016 und 2017 an der Station Wurster Watt W2.

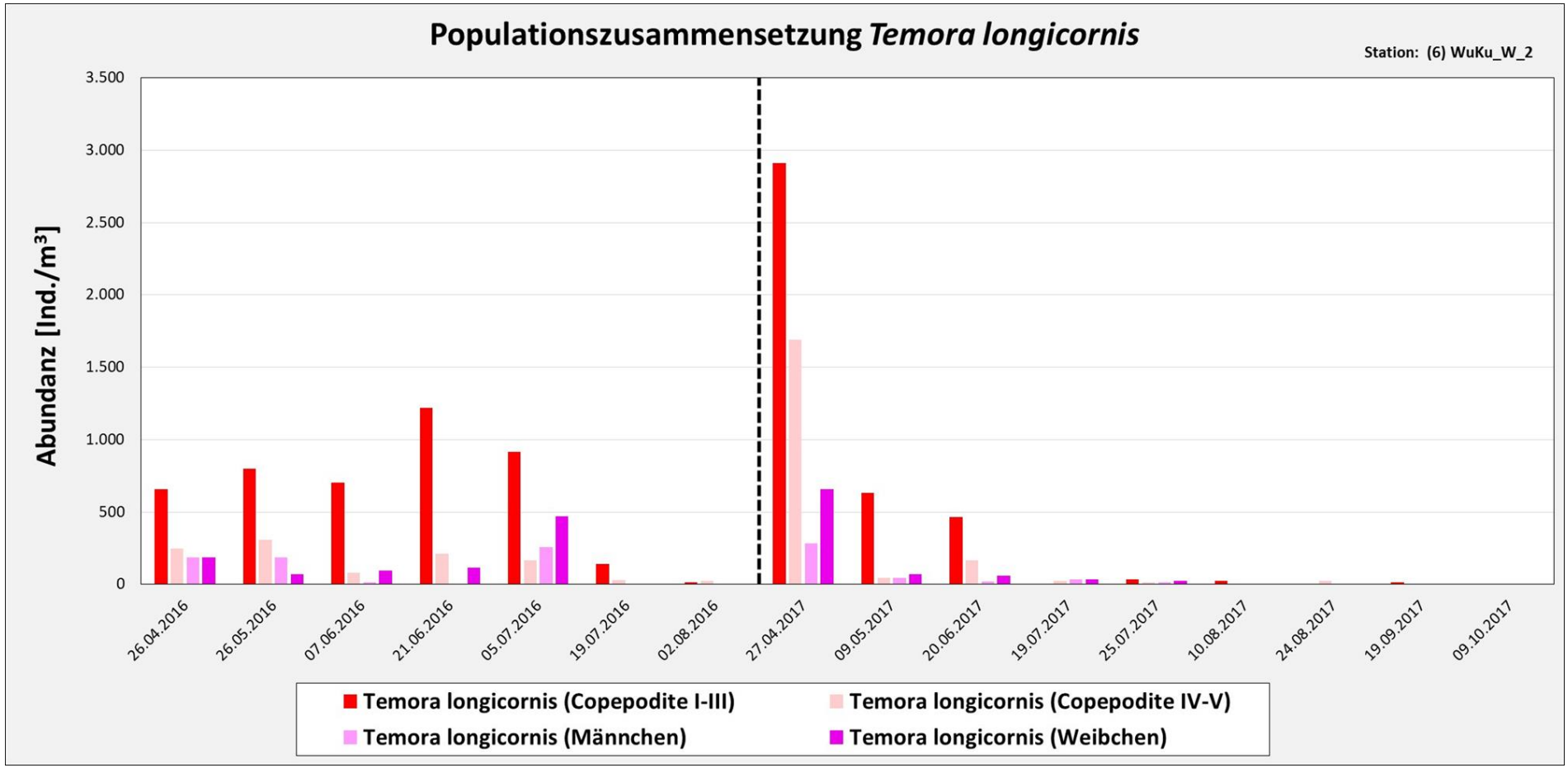

Abbildung 61: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Temora longicornis* für 2016 und 2017 an der Station Wurster Watt W2.

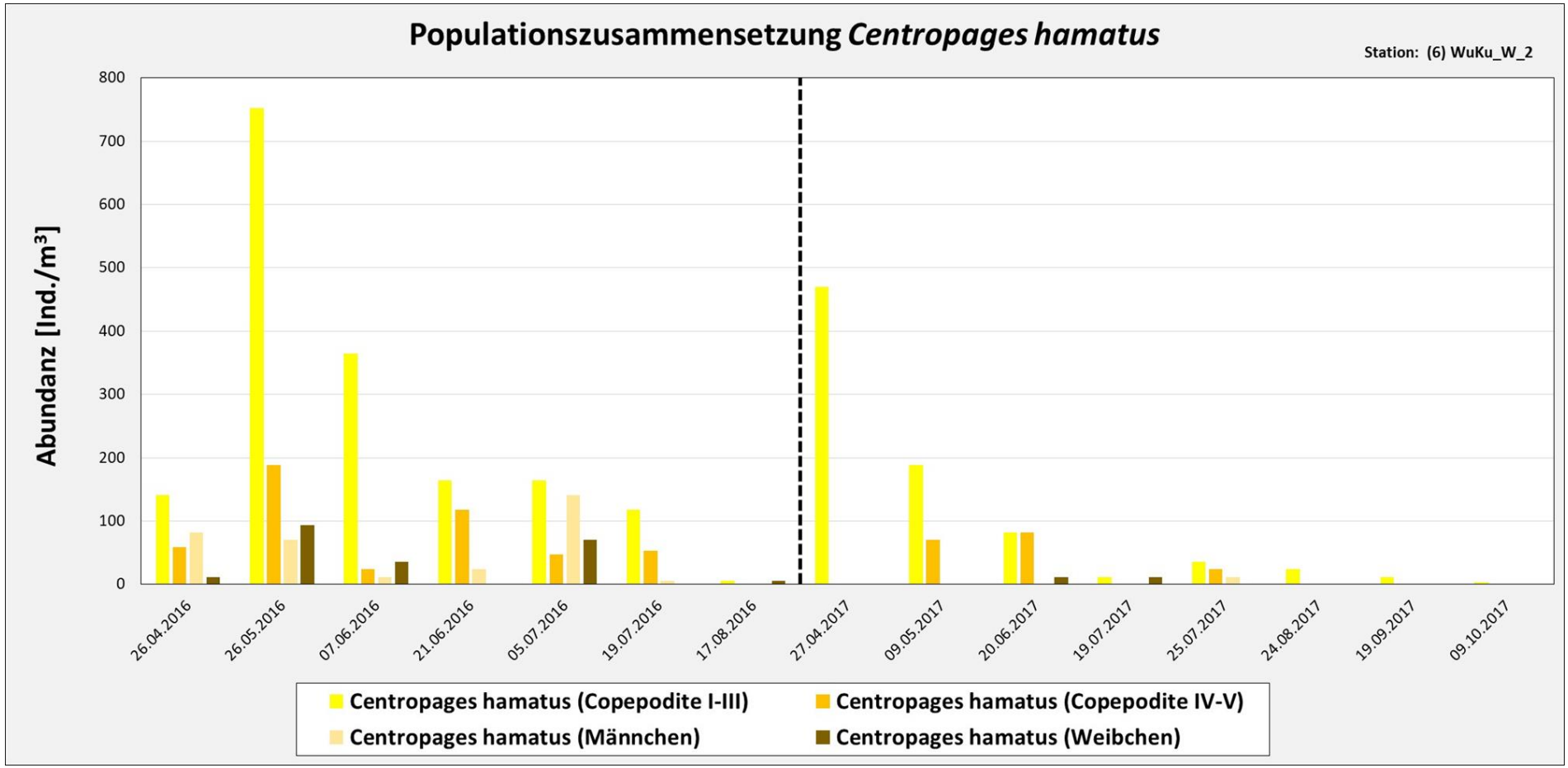

Abbildung 62: Abundanzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Centropages hamatus* für 2016 und 2017 an der Station Wurster Watt W2.

3.5.2 Polychaeta

In diesem Kapitel wird die regionale Verbreitung der verschiedenen Polychaeta-Ordnungen dargestellt. An allen Stationen konnten Trochophora- und Nectochaeta-Larven aus den Ordnungen Terebellida, Spionida und Phyllodocida nachgewiesen werden. Sabellida konnten lediglich Anfang April 2016 an der Station Norderney W1, Ende April 2016 an der Station Jade W1 und Anfang Mai 2016 an der Station Spiekeroog W1 mit wenigen Exemplaren von Mitraria-Larven der Gattung *Owenia* festgestellt werden. Larven der in der Roten Liste in Kategorie 2 (stark gefährdet) geführten Gattung *Sabellaria* (Sandkoralle) wurden im Untersuchungszeitraum nicht nachgewiesen. Ein einziges während der Auswertungen im Jahr 2016 bei Spiekeroog gefundenes Exemplar, das in den Artenlisten nach Umrechnung mit einer Abundanz von 6 Ind.·m^{-3} als *Sabellaria* sp. auftaucht (siehe Kapitel 3.2), konnte aufgrund des Erhaltungszustandes nur sehr unsicher der Gattung zugeordnet werden. Nach eingehend untersuchten Funden im Jahr 2017 handelte es sich bei dem Exemplar aus 2016 mit relativ großer Wahrscheinlichkeit eher um ein junges Stadium der Gattung *Polydora*. In diesem jungen Zustand sind die Larven beider Formenkreise mit den Routinemethoden kaum zu unterscheiden, zumal das Individuum in diesem Fall auch nicht mehr intakt war.

Abbildung 63 bis Abbildung 66 zeigen die Häufigkeiten der Ordnungen zu allen gemessenen Zeitpunkten von West nach Ost. Ein deutliches räumliches Muster ist für beide Jahre nicht zu erkennen. Dominierend waren die Spionida (z.B. *Polydora*, *Magelona*), die meistens den größten Anteil stellten. Zweitstärkste Gruppe waren die Vertreter der Terebellida in Form der Nectochaeta-Larven von *Lanice conchilega*. In beiden Jahren hatten sie vor allem im Mai einen großen Anteil, und waren an einzelnen Stationen sogar die dominanten Vertreter bei den Polychaeta. Die meisten Vertreter von Phyllodocida wurden in beiden untersuchten Jahren im August gefunden. Häufig waren hier beispielsweise die Nectochaeta-Larven von *Nereis sp*. In beiden Jahren wurden ab August/September hauptsächlich Spionida erfasst.

In der ersten Hälfte 2016 war nur eine steigende Abundanz zwischen Borkum W1 und Norderney erkennbar. Auffällig war außerdem, dass das Jahresmaximum der Abundanz an der Station Borkum_W1 im Mai gemessen wurde. . Allerdings wurden danach an den weiter östlich gelegenen Sationen höhere Abundanzen gemessen als an Borkum W1. Erst ab August 2016 lag die höchste Gesamtabundanz wieder bei der Station Borkum W1.

Die meisten Polychaeta wurden Ende April 2017 gezählt (ca. 26.000 Ind.·m^{-3}). Bis auf Anfang Mai lagen die Abundanzen 2017 in beiden Jahreshälften unter 5.000 Ind.·m^{-3}. Während für die erste Jahreshälfte 2017 keine räumlichen Muster sichtbar wurden, ließen sich in der zweiten Jahreshälfte ähnliche Verläufe, wie in der zweiten Hälfte von 2016, erkennen.

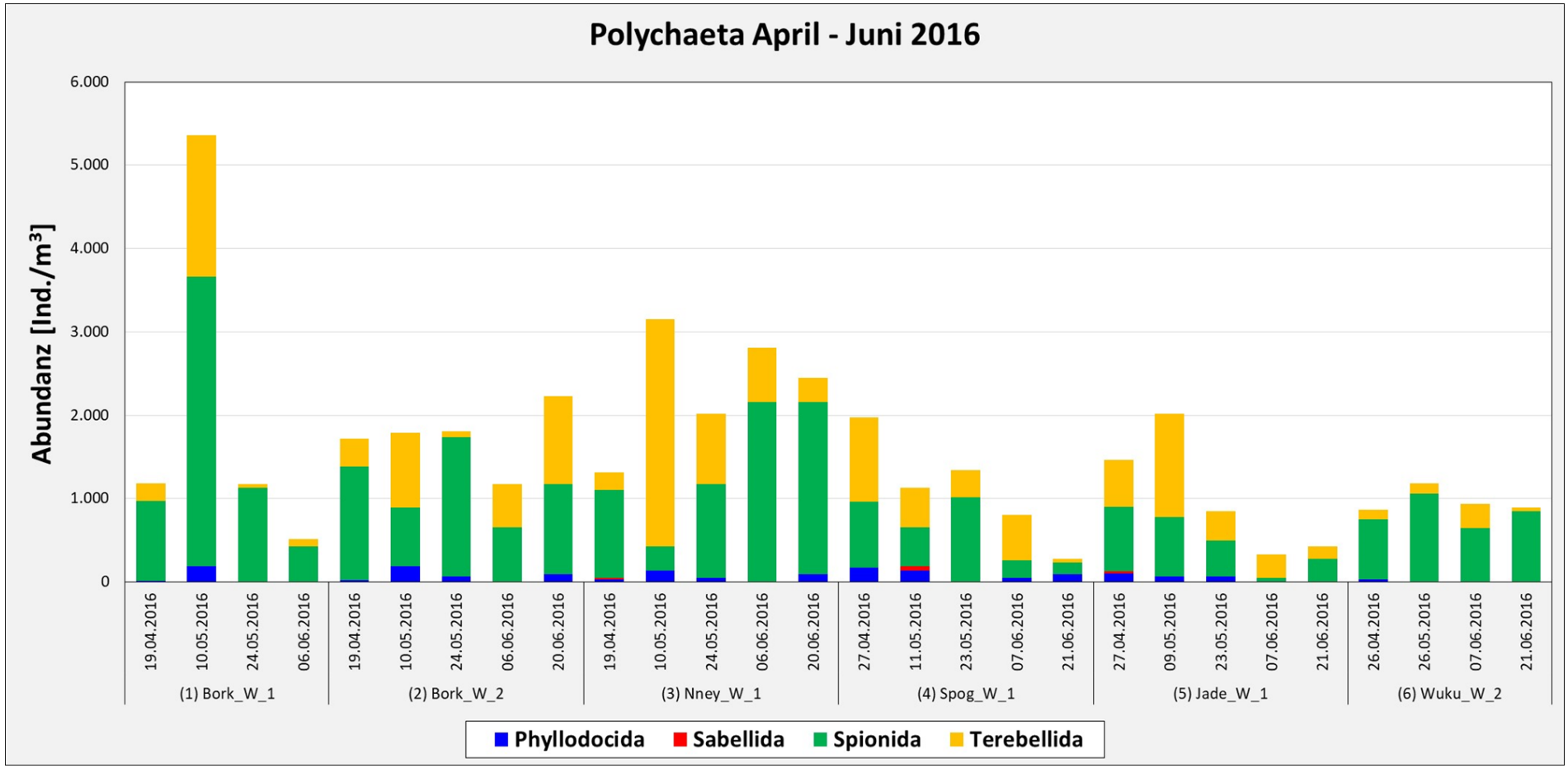

Abbildung 63: Entwicklung der Polychaeta entlang der Küste von West nach Ost für die erste Jahreshälfte 2016 von April bis Juni.

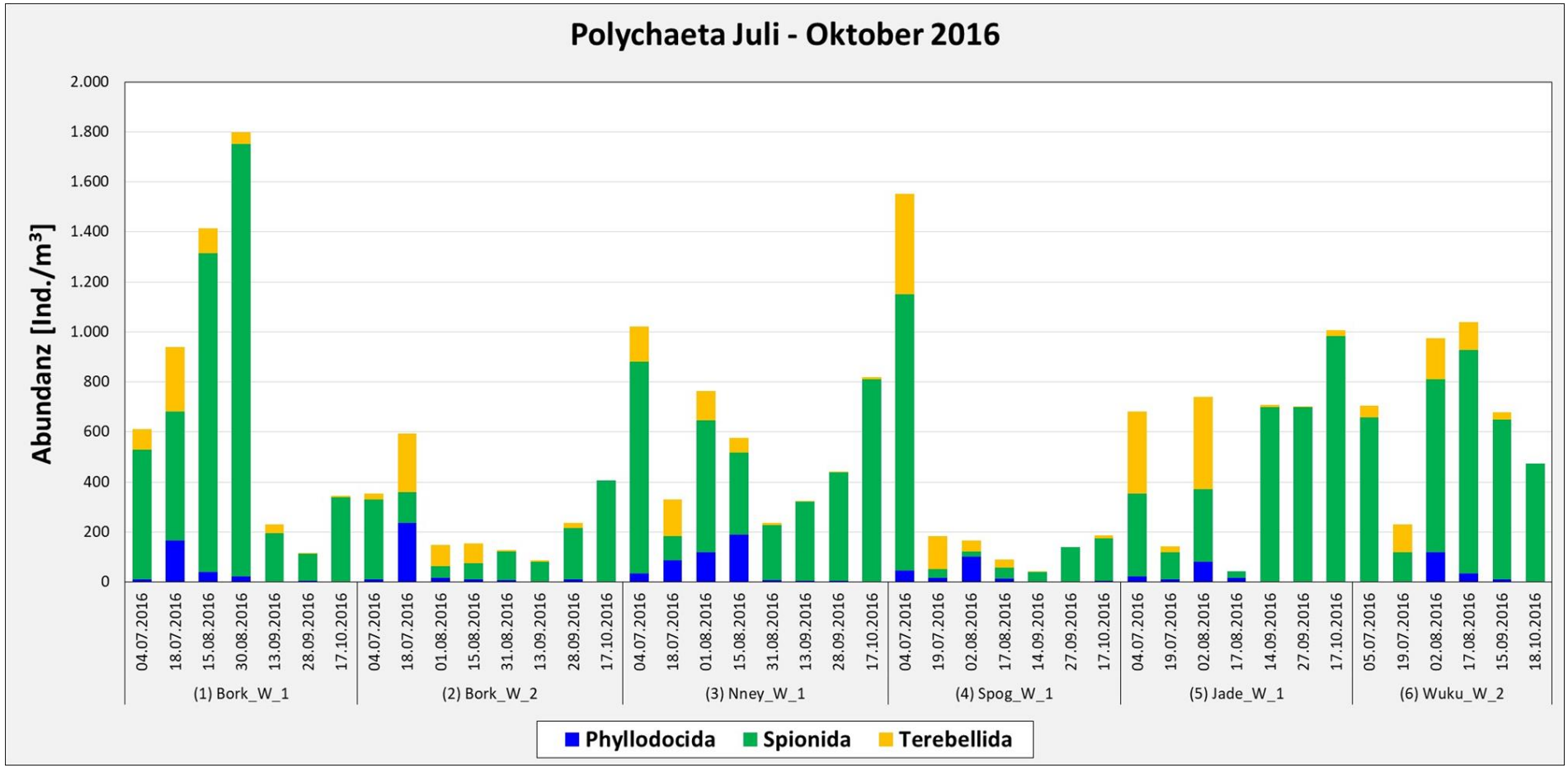

Abbildung 64: Entwicklung der Polychaeta entlang der Küste von West nach Ost für die zweite Jahreshälfte 2016 von Juli bis Oktober.

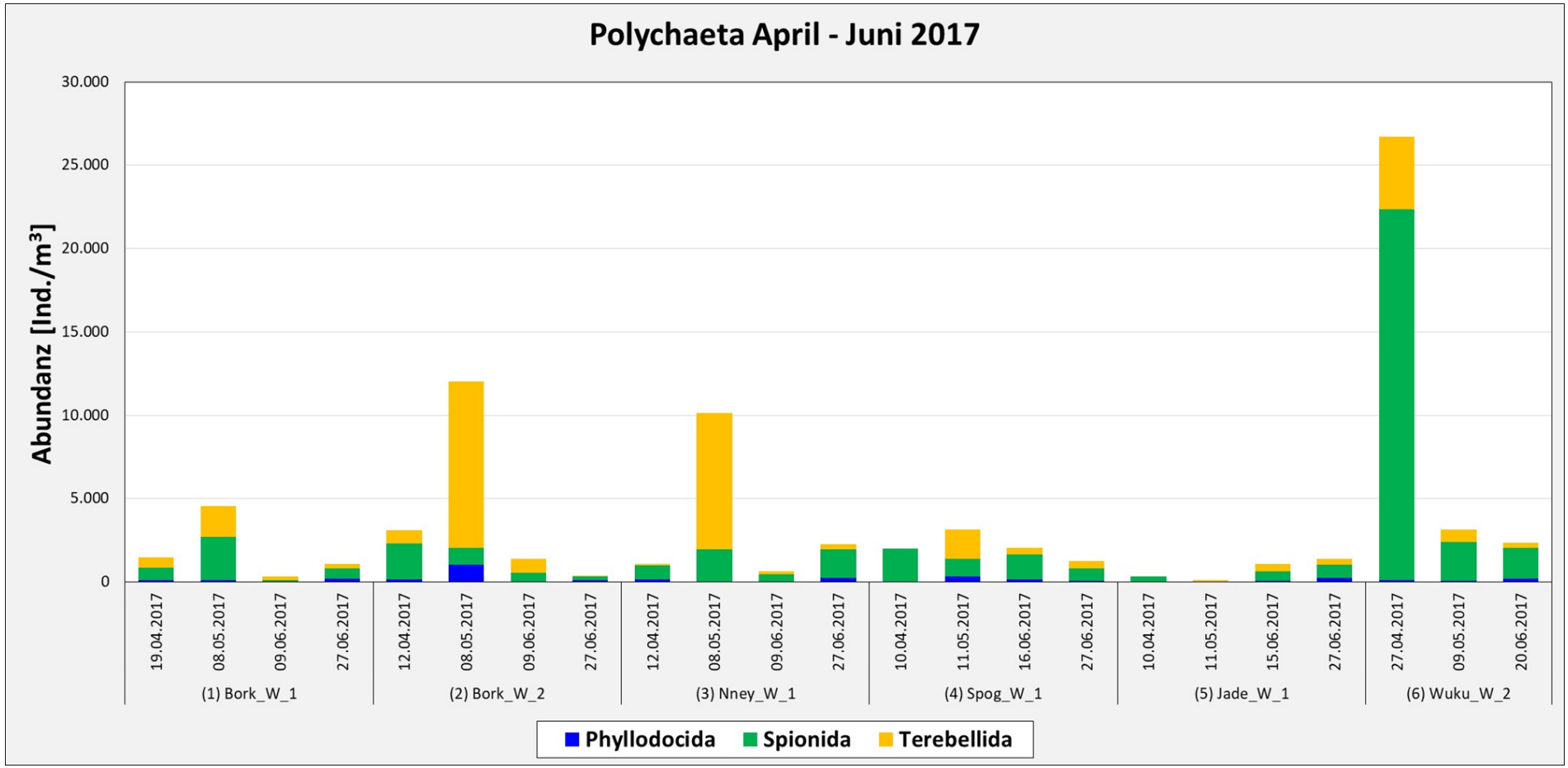

Abbildung 65: Entwicklung der Polychaeta entlang der Küste von West nach Ost für die erste Hälfte 2017 von April bis Juni.

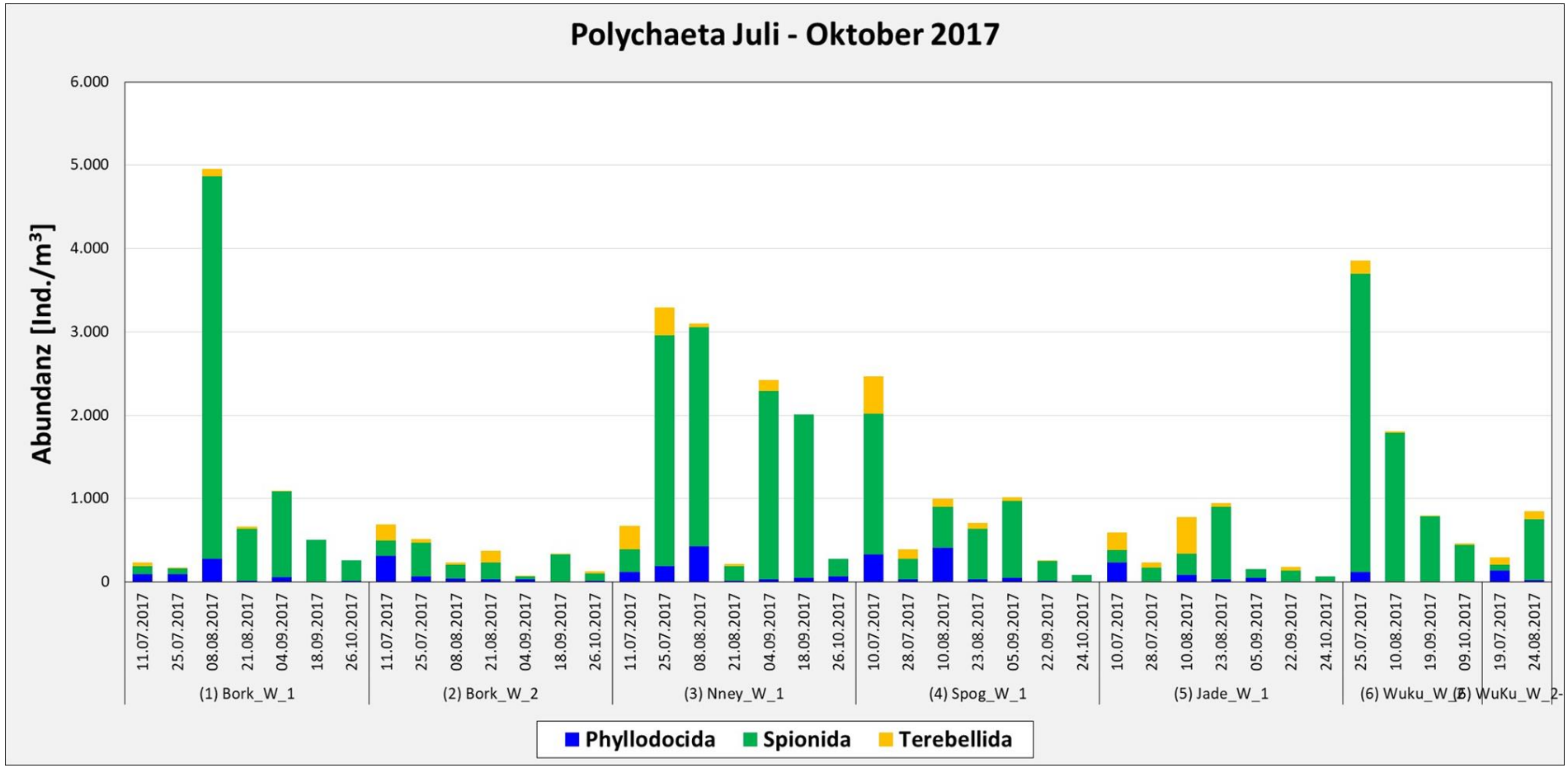

Abbildung 66: Entwicklung der Polychaeta entlang der Küste von West nach Ost für die erste Hälfte 2017 von Juli bis Oktober.

3.5.3 Bivalvia

In diesem Kapitel wird die regionale Verbreitung der planktischen Larven verschiedenen Bivalvia-Arten und -Gattungen dargestellt. Larven der invasiven Pazifischen Auster *Crassostra gigas* konnten sowohl 2016 als auch 2017 nachgewiesen werden. Allerdings war ihre Abundanz 2017 im Vergleich zu 2016 deutlich angesteigen.

Die Bivalvia zeigten 2016 ebenso wie 2017 die höchste Abundanz in der Jade. Wobei das Jahresmaximum 2016 im Juni gefunden wurde und 2017 im August. Dieses Maximum war auf den jährlichen Larvenfall von Bivalvia in den Sommermonaten zurückzuführen.

Im Jahr 2017 lies sich eine steigende Abundanz von West nach Ost bis zur Jade feststellen, die Station am Wurster Watt hingegen zeigte das gesamte Jahr 2017 nur geringe Individuendichten.

Im Jahr 2016 dominierten Individuen der Gattung *Ensis* die Bivalvia-Gemeinschaft. Das zeigte sich vor allem beim Jahresmaximum im Juni an der Station Jade. 2017 waren ebenso Individuen der Gattung *Ensis* am häufigsten, allerdings nicht mit derselben Dominanz wie 2016. Außerdem fiel hier auch die gehäufte Anzahl an Larven von *Crassostrea gigas* an den Stationen Jade und Spiekeroog im August auf.

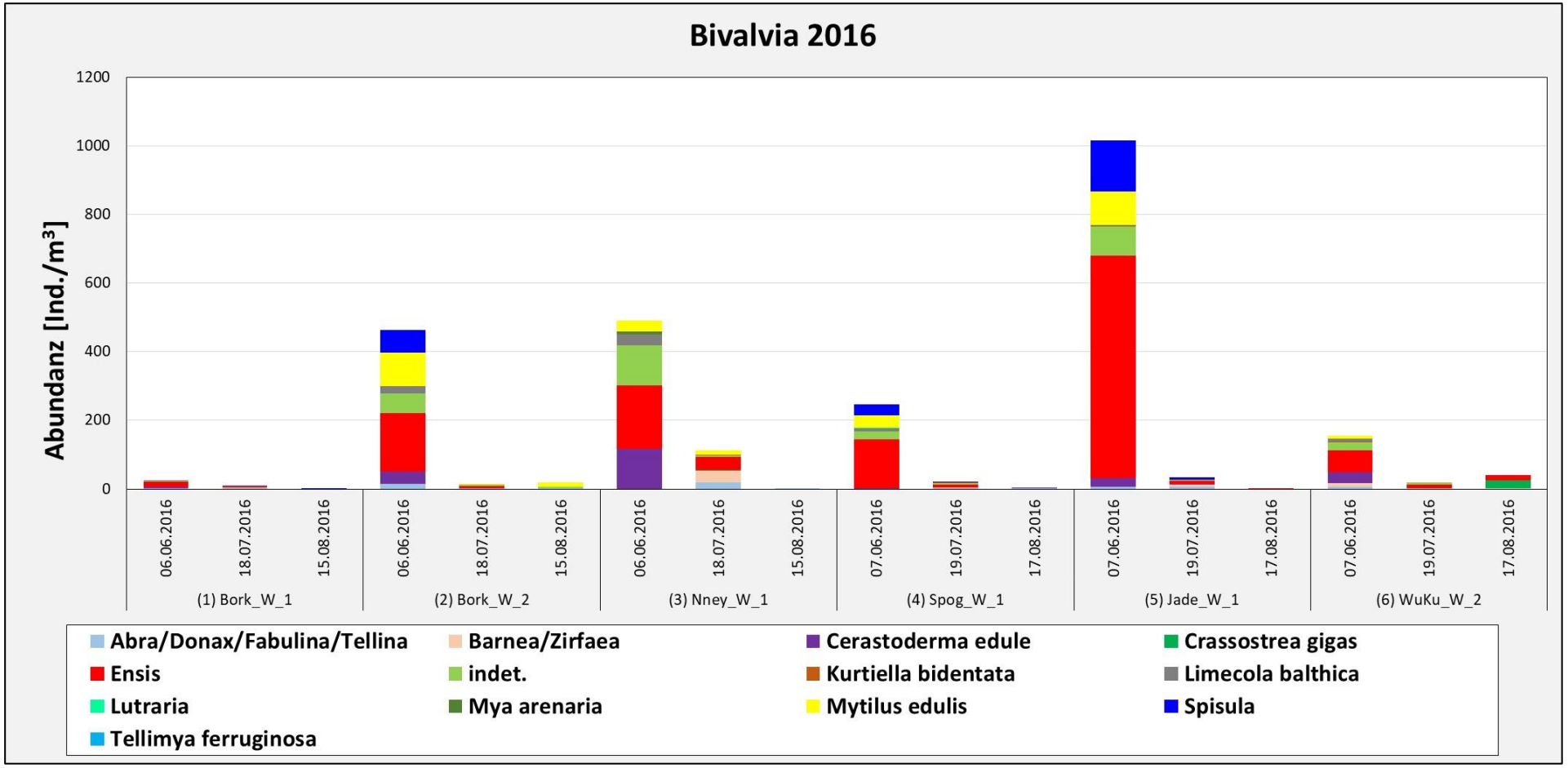

Abbildung 67: Abundanz der Larven der Bivalvia an allen Stationen im Jahr 2016.

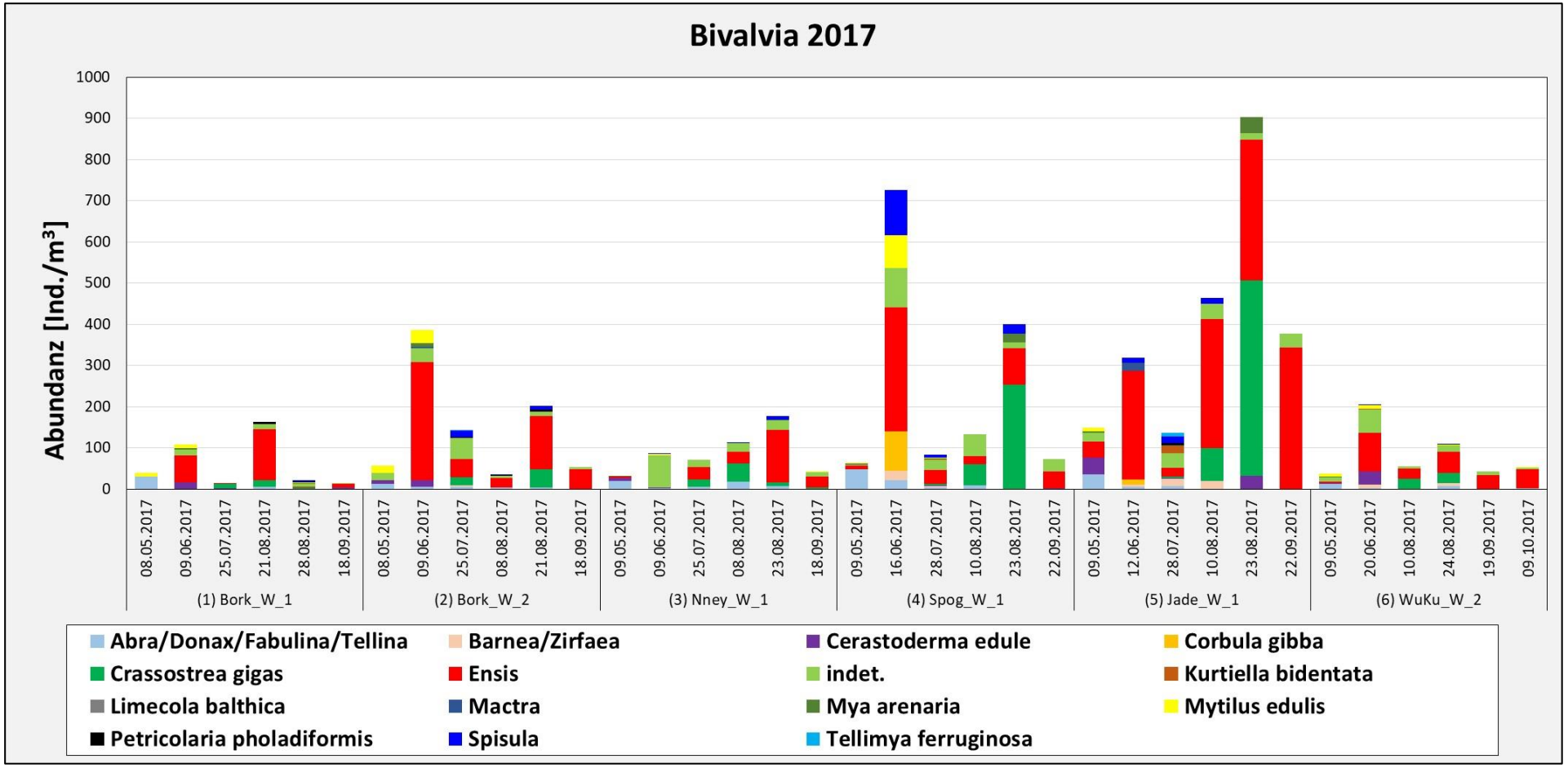

Abbildung 68: Abundanz der Larven der Bivalvia an allen Stationen im Jahr 2017.

3.6 Neobiota

3.6.1 *Pseudodiaptomus marinus*

Pseudodiaptomus marinus (Copepoda, Calanoida) ist eine nicht heimische Art, die ursprünglich aus asiatischen Gewässer beschrieben und vermutlich über Aquakulturen in den 1980er Jahren an die amerikanische Westküste verschleppt wurde. Über das Ballastwasser von Schiffen gelangte die Art dann aller Wahrscheinlichkeit nach von Nordamerika nach Europa. Der erste Fund innerhalb europäische Gewässer war 2007 in der Adria bei Rimini (OLAZABAL und TIRELLI 2011), anschließend im Hafen von Calais und in den Küstengewässern bei Gravelines im Jahr 2010 (BRYLINSKI et al. 2012). Der erste Fund in der deutschen AWZ wurde vor Borkum an der Station „ES1" im Jahr 2011 gemacht (JHA et al. 2013, WASMUND et al. 2012). *Pseudodiaptomus marinus* wurde bereits beim Zooplankton-Monitoring des NLWKN im Jahr 2015 gefunden. Zu dieser Zeit gab es vereinzelte Funde (unterschiedliche Entwicklungsstadien und Geschlechter) im August und September an den Stationen Baltrum W1, Spiekeroog W2 und Jade W1. Die höchste Abundanz lag bei 35 Ind.·m^{-3}. Ähnliche Größenordnungen lieferte auch das Jahr 2016 in den Monaten Juli und August. Im Jahr 2017 jedoch war *Pseudodiaptomus marinus* deutlich weiter und häufiger verbreitet. Die Art wurde über den gesamten Untersuchungszeitraum von April bis Oktober im Gebiet gefunden. Die höchste Abundanz inkl. aller Entwicklungsstadien sowie der adulten Männchen und Weibchen konnte Ende Juli an der westlichen Station Borkum W1 mit über 300 Ind.·m^{-3} ermittelt werden. Auch im Osten, im Wurster Watt, erreichten die Abundanzen im August Werte von über 250 Ind.·m^{-3}.

3.6.2 *Crassostrea gigas*

Crassostrea gigas (Bivalvia, Ostreidae) ist eine invasive Art aus dem pazifischen Ozean, welche ursprünglich zwischen Sachalin und Japan beheimatet war (Troost 2010). Durch Aquakulturen gelangte sie nach Europa und wurden 1964 erstmals in den Niederlanden ausgesetzt. Von dort verbreitete sie sich weiter Richtung Nordwesten und wurde 1980 erstmals in Texel gefunden. In der deutschen AWZ wurde sie zum ersten Mal im Jahr 1986 in der Nähe von Norddeich gefunden (Diederich et al. 2004). *Crassostrea gigas* wurde bereits 2016 gefunden und die Abundanzen schienen sich im Folgejahr noch zu erhöhen, was sich in einem Maximum von fast 500 Ind.·m^{-3} als Larven im August des Jahres 2017 zeigte.

4 Zusammenfassende Diskussion

Betrachtet man jeweils den gesamten Untersuchungszeitraum in beiden hier zugrundeliegenden Beprobungsjahren, so waren die Gesamtabundanzen der Zooplanktongemeinschaften entlang der niedersächsischen Küste insgesamt recht ähnlich. Im Jahr 2016 waren die Maxima an den meisten Stationen deutlich höher als im Folgejahr. Sie konnten vorwiegend im Mai oder Juni gefunden werden. So gab es die höchste hier gemessene Individuendichte Anfang Juni 2016 an der Station Norderney W1 mit ca. 110.000 Ind.·m^{-3}. Danach hielten sich die Abundanzen noch auf moderatem Niveau, ehe sie Ende Juli oder Anfang August bis zum Ende des Beprobungszeitraumes deutlich zurückgingen. Im Jahr 2017 waren die Maximalwerte nicht so deutlich ausgeprägt. Oft gab es im April schon recht hohe Abundanzen, die sich bis zum Sommer mit teils deutlichen Schwankungen hielten. Auch in diesem Jahr gab es im Juli bzw. August einen generellen Rückgang der Individuenzahlen, an einigen Stationen jedoch konnten noch im September und teilweise im Oktober signifikante Dichten nachgewiesen werden, die deutlich höher lagen als im Vergleichszeitraum des Vorjahres.

Die interannuelle Variabilität in Bestand und Artenzusammensetzung des Phytoplanktons kann in den Küstenbereichen der Deutschen Bucht abhängig von meteorologischen, hydrographischen und chemischen (Nährstoffe) Bedingungen sehr hoch sein. Das Zooplankton als nachfolgende trophische Ebene ist davon direkt abhängig. Die hier grundsätzlich gefundenen Muster mit hohen Individuenzahlen im Frühjahr und Sommer sowie der Rückgang im Spätsommer und Herbst entsprechen den Erwartungen, dass die Zooplanktonorganismen von der Menge des zur Verfügung stehenden Futters der untergeordneten Trophiestufe, des Phytoplanktons, abhängig sind. Die teilweise durchaus starken Schwankungen zeigen aber auch, dass die bereits angesprochenen Wirkungen der abiotischen Faktoren auf die Gesellschaften sowie die Interaktionen und Abhängigkeiten innerhalb der Nahrungsnetze insbesondere in der Deutschen Bucht sehr komplex sind und zu hohen Variabilitäten führen können. Deshalb können erst längerfristige Beprobungen in den nächsten Jahren zeigen, wie charakteristisch die hier gefundenen Muster sind und ob bestimmte Trends erkennbar sind.

Dominiert wurden die Zooplanktongemeinschaften generell von der Gruppe der Crustacea, die sich wiederum weitgehend aus Copepoda zusammensetzte. 2016 wurden die meisten Copepoda an den Stationen Borkum W2 und Norderney W1 gefunden. Im darauffolgenden Jahr wurde die höchste Abundanz der Gruppe im April an der Station Wurster Watt W2 nachgewiesen. Neben den dominierenden calanoiden Formen mit *Acartia* spp., *Temora longicornis*, *Centropages hamatus*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus* kam auch der harpacticoide Vertreter *Euterpina acutifrons* häufig vor. Die Gattung *Acartia* kam bei den hier vorliegenden Untersuchungen der Zooplanktongemeinschaften in der ersten Hälfte beider Jahre in hohen Dichten vor. Eindeutig dominierend war sie bei insgesamt niedrigem Abundanzniveau innerhalb der Gruppe aber in den Monaten August und September, weil die anderen calanoiden Taxa zu diesen Zeiten nur noch vereinzelt

vorkamen. Deren Verbreitungsschwerpunkt lag eindeutig in der ersten Jahreshälfte. Dies entspricht den Ergebnissen von BOYSEN-ENNEN (1997) für die Otzumer Balje zwischen Spiekeroog und Langeoog und von HEIBER (1988) für die Robinsbalje im Wurster Watt aus den 1980er und 1990er Jahren . Die Art *Centropages hamatus* kam im Jahr 2016 gehäuft in den Monaten Mai bis Juli vor, im Jahr 2017 war der Hauptverbreitungsschwerpunkt eher auf den Juni einzugrenzen. Diese Art wurde von beiden Autoren als typische Sommerart bezeichnet, mit Abundanz-Maxima im Juni bzw. Juli. Dies passt zu den vorliegenden Ergebnissen. *Temora longicornis* als drittes Taxon der häufigen calanoiden Copepoda dominierte diese Gruppe 2016 im April sowie mit hohen Abundanzen teilweise noch im Mai und Juni. Im Folgejahr gab es die deutliche Dominanz erst im Juni.

Ein weiterer calanoider Copepoda, der in den Proben identifiziert wurde, war *Pseudodiaptomus marinus*, der 2016 mit vereinzelten Exemplaren erst im Juni/Juli auftrat, 2017 jedoch schon in deutlich größeren Abundanzen im Frühjahr und Sommer im gesamten Gebiet vorhanden war. Dabei handelt es sich um eine nicht heimische Art, deren Herkunft und Ausbreitung bereits in Kapitel 3.6.1 beschrieben wurde. *Pseudodiaptomus marinus* wurde beim erstmals durchgeführten Monitoring an der niedersächsischen Küste im Jahr 2015 bereits vereinzelt nachgewiesen. Die Untersuchungen in den kommenden Jahren werden zeigen, ob und wie weit sich diese nicht heimische Art (Neozoon) in den Nahrungsnetzen der Deutschen Bucht etablieren und ausbreiten kann und sich dabei möglicherweise als invasive Art herausstellt.

Einen nennenswerten Anteil an der Abundanz hatten auch die meroplanktischen Larven der Polychaeta. Innerhalb dieser taxonomischen Gruppe traten vor allem drei Ordnungen auf (siehe Kapitel 3.5.2). Sehr häufig waren die Spionida mit Trochophora-Larven und Nectochaeta-Stadien von *Magelona sp*. und vor allem *Polydora cornuta*. Jeweils im August hatten die Phyllodocida einen nennenswerten Anteil vor allem mit Nectochaeta-Larven von *Nereis sp*.. Es kamen in dieser Gruppe aber auch Trochophora-Larven der Hesionidae vor, Trochophora-Larven von *Harmothoe sp*., und adulte, zum Teil eiertragende Tiere von *Myrianida sp*. sowie ein paar Exemplare von *Tomopteris helgolandica* im Jahr 2017. Die dritte Gruppe, die Terebellidae, wurde von *Lanice sp.* (Nectochaeta-Larven) dominiert. In sehr geringer Abundanz kamen auch Trochophora-Larven der Pectinariidae vor, die auch zu den Terebellidae gehören. Als vierte Gruppe wurde noch im Jahr 2016 vereinzelte Vorkommen von Mitraria-Larven der zu den Sabellida gehörenden *Owenia sp*. gefunden. Eindeutige räumliche Muster lassen sich in den vorliegenden Daten nicht erkennen. Zeitlich war die Gesamt-Abundanz der Polychaeta an allen Stationen April und Mai (Mai 2016 über 5.000 Ind.$\cdot$m^{-3}, April 2017 über 25.000 Ind.$\cdot$m^{-3}), was generell den Erkenntnissen entspricht, die bisher in den Gebieten gefunden wurden. Die Untersuchung durch BOYSEN-ENNEN (1997) an der Otzumer Balje zwischen Spiekeroog und Langeoog zeigte ein Dichtemaximum der Polychaeta über mehrere Jahre hinweg zwischen April bis Mai (*Magelona papillicornis, Lanice conchilega*) oder Juni bis Juli (*Spionidae indet., Pygospio elegans, Polydora cornuta*). HEIBER (1988) fand ähnliche Muster für das Gebiet der Robinsbalje.

Larven des Polychaeta *Sabellaria* (Sandkoralle) wurden in den beiden hier untersuchten Jahren 2016 und 2017 nicht gefunden (siehe dazu auch Kapitel 3.5.2). HEIBER (1988) hatte 1982 und 1983 noch Larven nachgewiesen, die aber wahrscheinlich ausschließlich aus dem vorgelagerten Sublitoral stammten. Die Art wird in der Roten Liste der gefährdeten Arten mittlerweile in der Kategorie 2 (stark gefährdet) geführt. Laut einer Pressemitteilung des Bundesamtes für Naturschutz (BfN 2014) muss Sabellaria möglicherweise als noch stärker gefährdet eingestuft werden, da keine rezenten Vorkommen an der deutschen Nordseeküste mehr bekannt sind. Obwohl sich die pelagische Phase der *Sabellaria*-Larven über 5-6 Monate erstreckt und in der vorliegenden Untersuchung keine Vorkommen nachgewiesen werden konnten, ist dies noch kein endgültiger Hinweis auf ein völliges Verschwinden dieser Art aus dem Untersuchungsgebiet. Sowohl BOYSEN-ENNEN (1997) als auch HEIBER (1988) haben die Abhängigkeit der Abundanzen pelagischer Organismen von der Tidephase gezeigt, sowie räumliche Unterschiede und das mögliche Fehlen einer Art in einzelnen Jahren. Bei möglicherweise nur noch ganz vereinzelten Vorkommen ist die Wahrscheinlichkeit eines Nachweises im Plankton bei der derzeit gewählten räumlichen und zeitlichen Monitoringstrategie eher gering. Es bleibt abzuwarten, was weitere Probenahmezyklen bezüglich dieser Art in den kommenden Jahren ergeben.

Neben diesen beiden dominierenden taxonomischen Gruppen trugen vor allem jeweils in der ersten Jahreshälfte auch die Veliger-Larven diverser Bivalvia und Gastropoda (Mollusca) in signifikantem Maße zu den Individuendichten bei.

Auch *Oikopleura dioica* (Chordata) wurde häufig gefunden. BOYSEN-ENNEN (1997) beschrieb Maxima für Mai/Juni bzw. Juni/Juli für diese Art. Diese saisonale Verbreitung stimmte grundsätzlich mit den hier dargestellten Daten überein, wobei teilweise bis in den August hinein nennenswerte Dichten vorkamen. Auch Foraminifera (Protozoa) traten häufig in größeren Dichten auf, allerdings ist deren Auftreten abhängig von der Menge aufgewirbelten sandigen Sedimentes. Es gibt nur wenig rein planktisch vorkommende Foraminifera, die meisten leben benthisch und gelangen durch bestimmte Ereignisse ins Freiwasser.

Insgesamt wurde auch die Ctenophora *Beroë sp.* häufiger gefunden, es handelte sich dabei jedoch eher um Beifang, der bei dieser Methodik der Probenahme nicht statistisch ausreichend erfasst werden kann, ähnlich wie die diversen Medusen (Cnidaria), größeren Krebslarven oder Mysida (Crustacea). Diese größeren Formen dominierten natürlich vor allem das Biovolumen. Die Biovolumina zeigten deutlich einen Anstieg der Cnidaria und Ctenophora im Spätsommer und Herbst. Hier lässt sich ein räumlicher Trend mit steigenden Volumina von *Beroë sp.* von West nach Ost und höchsten Werten im Gebiet der Jade feststellen. *Pleurobrachia pileus*, eine im Gebiet häufig vorkommende Art der Ctenophora (HEIBER 1988, BOYSEN-ENNEN 1997), wurde vor allem in den Proben von 2017 gefunden.

Auf eine separate graphische Darstellung der Größenklassenverteilung wurde im vorliegenden Bericht verzichtet, da sich mit den vorliegenden Ergebnissen aus den zwei Jahren bisher kein saisonaler oder räumlicher Trend erkennen lässt. In den

Datentabellen sind die Zuordnungen der Größenklassen jedoch enthalten. Zu allen Probenahmezeitpunkten und an allen Station waren jeweils die untersten drei bis maximal vier Klassen am häufigsten vertreten, wobei jede dieser Klassen dominierend sein konnte In der kleinsten Größenklasse (<5 Mio. µm³ pro Individuum) befanden sich hauptsächlich kleine Copepoda (Cyclopoida, Harpacticoida, Copepodit-Stadien I-III der Calanoida) und deren Nauplius-Larven, Larven von Mollusca und Polychaeta und Protozoa. Die nächste Größenklasse (5-10 Mio. µm³ pro Individuum) war ähnlich aufgebaut, mit den etwas größeren Larven und Copepodit-Stadien, adulten *Euterpina acutifrons*, und Cirripedia-Nauplien. In der dritten Gruppe (10-25 Mio. µm³ pro Individuum) vertreten waren hauptsächlich größere Copepodit-Stadien (IV-V), auch schon die adulten Männchen von *Acartia spp*., größere Polychaeta-Larven und *Oikopleura dioica*. Die vierte Größenklasse (25-50 Mio. µm³ pro Individuum) bestand hauptsächlich aus adulten calanoiden Copepoda, Chordata, Appendicularia und großen Polychaeta-Larven. Klasse fünf (50-100 Mio. µm³ pro Individuum) enthielt große Copepoda, Crustacea-Larven (Zoëa) und kleinere Medusen, Klasse sechs (100-1.000 Mio. µm³ pro Individuum) Crustacea-Larven und Mollusca (Ei-Kapseln von Littorina sp.). Klasse sieben (>1.000 Mio. µm³ pro Individuum) schließlich vereinte dann die größeren Crustacea-Larven (Megalopa) und Mysida, vor allem aber *Beroë sp*. und Medusen diverser Cnidaria.

Ein statistisch signifikanter Entwicklungstrend lässt sich auch mit den aus der zweiten Jahreshälfte 2015 bereits vorliegenden Daten noch nicht ableiten, weder saisonal noch räumlich. Dazu sind weitere Beprobungen in den kommenden Jahren notwendig.

5 Schlussfolgerung und Monitoringkonzept

Mit einer systematischen Beprobung der Zooplanktongesellschaften entlang der niedersächsischen Küste wurde im Jahr 2015 Mitte Juli an sieben Stationen begonnen. Diese Anzahl wurde für die hier betrachteten Jahre 2016 und 2017 auf fünf reduziert. Die Standorte gehören zum bereits lange etablierten Überwachungsnetz für Phytoplankton. Eine weitere Station im Wurster Watt wurde zusätzlich gewählt, weil es aus diesem Bereich einige Untersuchungen aus den 1980er Jahren gibt und früher dort Vorkommen der mittlerweile stark gefährdeten Sandkoralle (*Sabellaria*) bekannt waren.

Die im vorliegenden Bericht dargestellten Daten zeigen, dass sich die Zusammensetzung der Gesellschaften und die Häufigkeiten der Taxa grundsätzlich in die bekannten Muster dieser Trophiestufe aus den Küstenbereichen in der Deutschen Bucht einfügen. Es gab an fast allen Stationen überwiegend eine Dominanz von Crustacea, insbesondere der calanoiden Copepoda. Außerdem kamen je nach Zeitpunkt und Station die meroplanktischen Larven unterschiedlichster benthisch lebender Tiere (z.B. Polychaeta, Mollusca, Cirripedia) in größeren Dichten vor. Während des Untersuchungszeitraumes waren die Abundanzen meist im späten Frühjahr bzw. im Frühsommer am höchsten. Im Herbst nahmen sie deutlich ab.

Daraus zum jetzigen Zeitpunkt regelmäßig wiederkehrende Bestände und Zusammensetzungen oder bestimmte Abhängigkeiten in dieser Trophiestufe der Nahrungsnetze abzuleiten, ist nicht möglich. Aufgrund des komplexen Zusammenwirkens innerhalb der Verflechtungen der Biota sowie der hohen Variabilität und Heterogenität der von außen wirkenden Faktoren wie Hydrologie, Meteorologie und Chemie können erst längerfristige und regelmäßige Untersuchungen der Qualitätskomponente Hinweise auf bestimmte Strukturen liefern.

Durch die hohe Variabilität in den bentho-pelagischen Nahrungsnetzen der Deutschen Bucht sollte ein Zeitraum von sechs Jahren parallel zur kompletten Vegetationsperiode des Phytoplanktons vorliegen, um mögliche Ähnlichkeiten zwischen Stationen herauszufiltern und schlussendlich zu entscheiden, ob eine weitere Reduzierung um eine oder zwei Station die die trophische Stufe des Zooplanktons ausreichend berücksichtigt.

Da seit Inkrafttreten der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) das Zooplankton erstmals als biologische Komponente für die Bewertung des Umweltzustandes Berücksichtigung finden muss, sollte ein regelmäßiges Monitoring sowohl in den Küstenbereichen als auch in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) unbedingt etabliert werden. Das Zooplankton ist in den Nahrungsnetzen ein wichtiges Bindeglied zwischen der untersten Stufe der Primärproduzenten und den (auch kommerziell genutzten) Fischbeständen. Innerhalb der Umsetzung der MSRL spielt diese Komponente eine wichtige Rolle zur Bewertung der Deskriptoren (D1) „Biologische Vielfalt", (D2) „Nicht-einheimische Arten", (D4) „Nahrungsnetz" und indirekt über die große Vielfalt der meroplanktischen Larven für (D6) „Meeresgrund"

sowie der Bedeutung als Nahrungsquelle für (D3) „Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände".

International wird das Zooplankton bereits verstärkt in Bewertungssysteme zur Umsetzung der MSRL berücksichtigt. So werden in Großbritannien verschiedene Teilkompartimente in Kombination mit Aspekten des Phytoplanktonbestandes zur Bewertung der Deskriptoren D1, D4 und D6 herangezogen (SCHERER et al. 2014). Zusätzlich werden weitere pelagische Habitat-Indikatoren sowohl für das OSPAR- und HELCOM-Gebiet entwickelt und getestet.

6 Literatur

AquaEcology (2016): Zooplankton in niedersächsischen Küstengewässern - Pilotstudie - Monitoring 2015. Bericht für Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 61 pp.

BfN (2014): BfN stellt Rote Liste der Meeresorganismen vor. Rote Liste, Band 2 - Meeresorganismen (Fische, Wirbellose, Großalgen). Pressemitteilung 9. Mai 2014.

Boysen-Ennen, E. (1997): Das Mesozooplankton der Otzumer Balje. Abschlussbericht Untersuchungen 1994 - 1996. Ökosystemforschung Niedersächsisches Wattenmeer ELAWAT.

Brylinski, J.-M., Antajan, E., Raud, T. & Vincent, D. (2012): First record of the Asian copepod *Pseudodiaptomus marinus* Sato, 1913 (Copepoda: Calanoida: Pseudodiaptomidae) in the southern bight of the North Sea along the coast of France. Aquatic Invasions 7: 577-584.

CEN (unpubl.): Water quality - Guidance on analysis of mesozooplankton from marine and brackish waters. CEN/TC 230, Entwurfsfassung.

Diederich, S., Nehls, G., van Beusekom, J.E.E., Reise, K. (2004): Introduced pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the northern Wadden Sea: invasion accelerated by warm summers?. Helgoland Marine Research 59, 97-106 (2005).

Heiber, W. (1988): Die Faunengemeinschaft einer großen Stromrinne des Wurster Wattengebietes (Deutsche Bucht). Diss. Univ. Bonn.

Jha, U., Jetter, A., Lindley, J.A., Postel, L., Walter, C., Wootton, M. A. (2013): Extension of distribution of an introduced copepod, *Pseudodiaptomus marinus* Sato, 1913, in the North Sea. - Marine Biodiversity records.

Meixner, R. (1984): Erster Wildfund einer Pazifischen Auster *Crassostrea gigas*. Informationen für die Fischwirtschaft 31, 140.

MSRL (2008): Richtlinie 2008/56/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Amtsblatt der Europäischen Union, L 164/19.

NLWKN (2013): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen - Gütemessnetz Übergangs- und Küstengewässer 2013. Küstengewässer und Ästuare Band 6. 50 S.

Olazabal, A. de & Tirelli, V. (2011): First record of the egg carrying calanoid copepod *Pseudodiaptomus marinus* in the Adriatic Sea. Mar. Biodivers. Rec. 4, 85:1-4.

Omori, M. (1969): Weight and chemical composition of some important oceanic zooplankton in the North Pacific Ocean. Marine Biology 3, 4-10.

Postel, L., Simon, H., Guiard, V. (2007): Vervollständigung der individuen-spezifischen Längen-Biomasse-Beziehungen für 18 regelmäßig in der Ostsee vorkommende Zooplanktontaxa zur Überarbeitung des HELCOM-Combine-Manual (Annex C-7, Kapitel 6.2) im Rahmen der biologischen Qualitätssicherung des BLMP Nord- und Ostsee. Abschlussbericht. IOW, Warnemünde. 125 pp.

Scherer, C., Gowen, R.J., Tett, P., Atkinson, A., Baptie, M., Best, M., Bresnan, E., Cook, K., Forster, R., Keeble, S., McQuatters-Gollop, A. (2014): Development of a UK Integrated Plankton Monitoring Programme - A final report of the Lifeform and State Space project. The Department of Environment, Food and Rural Affairs. Nobel House. 17 Smith Square. London SW1 P 3JR, 450 pp.

Troost, K. (2010): Causes and effects of a highly successful marine invasion: case study of the introduced Pacific oyster *Crassostrea gigas* in continental NW European estuaries. Journal of Sea Research Volume 64, Issue 3.

Uye, S. (1982): Length-weight relationship of important zooplankton from the Inland Sea of Japan. Journal of the Oceanographic Society of Japan 38, 149-158.

Wasmund, N., L. Postel & M. L. Zettler (2012): Biologische Bedingungen in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee im Jahre 2011. Meereswiss. Ber., Warnemünde, 90 (2012).

WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23.Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 327/1.

7 Anhang

7.1 Stationsdaten

Tabelle 1: Auszug aus den Protokollen für die hinsichtlich Zooplankton beprobten Stationen des NLWKN-Messnetzes im Jahr 2016. Angegeben sind neben den Beprobungsterminen, die geographische Position, Wassertemperatur, pH-Wert und die über Tirtration bestimmte Salinität.

Station	Datum	Uhrzeit	geogr. Breite	geogr. Länge	Wassertem-peratur [°C]	pH-Wert	Salinität (Titration)
Bork_W_1	19.04.2016	12:20	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	10,4	8,17	26,42
Bork_W_1	10.05.2016	14:53	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	14,7	8,41	27,7
Bork_W_1	24.05.2016	13:15	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	13,8	8,1	26,49
Bork_W_1	06.06.2016	14:15	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	19,2	7,98	27,76
Bork_W_1	04.07.2016	12:20	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	18	8,03	29,52
Bork_W_1	18.07.2016	11:45	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	18	8,03	27,04
Bork_W_1	15.08.2016	08:55	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	17,2	8,07	28,84
Bork_W_1	30.08.2016	10:30	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	19,9	8,05	28,9
Bork_W_1	13.09.2016	10:38	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	20,3	8,06	28,66
Bork_W_1	28.09.2016	08:45	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	18,3	8,02	29,77
Bork_W_1	17.10.2016	12:05	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	12	8,08	30,12
Bork_W_2	19.04.2016	09:45	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	9,6	8,33	30,46
Bork_W_2	10.05.2016	13:48	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	14,4	8,62	31,08
Bork_W_2	24.05.2016	11:55	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	13,1	8,3	27
Bork_W_2	06.06.2016	12:50	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	17,2	8,17	
Bork_W_2	20.06.2016	12:00	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	17,1	8,2	31,57
Bork_W_2	04.07.2016	11:05	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	17,7	8,15	32,11
Bork_W_2	18.07.2016	10:15	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	18	8,19	29,65
Bork_W_2	01.08.2016	09:35	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	19,3	8,23	29,63
Bork_W_2	15.08.2016	10:45	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	18	8,16	29,91
Bork_W_2	31.08.2016	10:08	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	20,1	8,18	30,93
Bork_W_2	13.09.2016	09:30	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	20,6	8,04	31,36
Bork_W_2	28.09.2016	10:07	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	18,4	8,2	31,91
Bork_W_2	17.10.2016	10:55	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	12	8,09	32,21
Jade_W_1	27.04.2016	14:15	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	8,5	7,97	
Jade_W_1	09.05.2016	14:10	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	12,5	8,38	
Jade_W_1	23.05.2016	13:00	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	13,8	8,09	32,35
Jade_W_1	07.06.2016	13:20	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	15,6	8,2	32,33
Jade_W_1	21.06.2016	12:15	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	16	8,19	33,36
Jade_W_1	04.07.2016	13:23	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	17	8,14	32,74
Jade_W_1	19.07.2016	12:30	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	18,7	8,1	31,74
Jade_W_1	02.08.2016	12:10	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	19,6	8,14	31,34
Jade_W_1	17.08.2016	11:00	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	18,4	8,14	31,05
Jade_W_1	14.09.2016	15:38	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	21,3	7,85	32,63
Jade_W_1	27.09.2016	08:40	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	18,3	8,2	32,86
Jade_W_1	17.10.2016	14:25	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	12,8	8,17	32,21
Nney_W_1	19.04.2016	08:00	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	9,4	8,3	27,94
Nney_W_1	10.05.2016	12:25	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	14,9	8,32	31,75
Nney_W_1	24.05.2016	10:10	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	13	8,22	30,41
Nney_W_1	06.06.2016	11:15	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	17,5	8,12	
Nney_W_1	20.06.2016	09:00	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	17	8,18	31,09
Nney_W_1	04.07.2016	09:25	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	17,2	8,11	30,14

Station	Datum	Uhrzeit	geogr. Breite	geogr. Länge	Wassertem-peratur [°C]	pH-Wert	Salinität (Titration)
Nney_W_1	18.07.2016	08:30	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	18	8,24	30,14
Nney_W_1	01.08.2016	08:00	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	19,3	8,27	29,82
Nney_W_1	15.08.2016	11:45	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	18,1	8,18	30,37
Nney_W_1	31.08.2016	11:40	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	19,9	8,21	30,9
Nney_W_1	13.09.2016	14:45	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	22,1	8,23	30,6
Nney_W_1	28.09.2016	11:30	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	18	8,23	31,85
Nney_W_1	17.10.2016	09:30	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	10,5	8,07	32,1
Spog_W_1	27.04.2016	16:30	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	8,4	8,136	
Spog_W_1	09.05.2016	12:20	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	11,5	8,39	
Spog_W_1	23.05.2016	10:30	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	14,7	7,96	32,05
Spog_W_1	07.06.2016	11:45	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	15,8	8,2	31,76
Spog_W_1	21.06.2016	10:35	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	16,4	8,21	31,66
Spog_W_1	04.07.2016	12:00	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	18	8,09	32,28
Spog_W_1	19.07.2016	10:15	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	19,3	7,94	31,02
Spog_W_1	02.08.2016	10:15	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	15,4	8,219	31,55
Spog_W_1	17.08.2016	09:15	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	18,2	8,19	31,33
Spog_W_1	14.09.2016	10:26	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	21,2	8,04	32,5
Spog_W_1	27.09.2016	11:50	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	18,3	8,18	32,67
Spog_W_1	17.10.2016	00:00	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	14	8,18	32,72
WuKu_W_2	26.04.2016	15:15	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	8,6	7,89	
Wuku_W_2	26.05.2016	14:55	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	13,6		
WuKu_W_2	07.06.2016	15:00	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	18,1	8,2	29,9
WuKu_W_2	21.06.2016	14:10	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	18,5	8,17	30,67
WuKu_W_2	05.07.2016	10:30	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	17	8,14	28,13
WuKu_W_2	19.07.2016	14:30	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	19,5	8,3	31,06
WuKu_W_2	02.08.2016	14:05	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	21,4	8,08	29,18
Wuku_W_2	17.08.2016	12:46	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	19,3	8,095	31,1
WuKu_W_2	15.09.2016	11:20	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	19,7		30,25
Wuku_W_2	18.10.2016	10:50	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	13		

Tabelle 2: Auszug aus den Protokollen für die hinsichtlich Zooplankton beprobten Stationen des NLWKN-Messnetzes im Jahr 2017. Angegeben sind neben den Beprobungsterminen, die geographische Position, Wassertemperatur, pH-Wert und die über Tirtration bestimmte Salinität.

Station	Datum	Uhrzeit	geogr. Breite	geogr. Länge	Wassertem-peratur [°C]	pH-Wert	Salinität (Titration)
Bork_W_1	19.04.2017	17:40	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	9,6	8,16	27,84
Bork_W_1	08.05.2017	10:21	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	11,1	8,21	28,36
Bork_W_1	09.06.2017	11:15	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	18,9	8,003	30,04
Bork_W_1	27.06.2017	14:00	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	18,6	8,036	31,1
Bork_W_1	11.07.2017	13:15	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	20,2	8,01	30,24
Bork_W_1	25.07.2017	12:37	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	19,6	8,01	30,07
Bork_W_1	08.08.2017	12:16	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	19	8,115	30,83
Bork_W_1	21.08.2017	12:10	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	18,1	8,1	30,14
Bork_W_1	04.09.2017	11:00	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	19,2	8,143	28,71
Bork_W_1	18.09.2017	10:30	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	14,8	8,114	30,41
Bork_W_1	26.10.2017	15:00	53° 28' 44,453''	6° 55' 3,330''	13,5	8,016	29,11
Bork_W_2	12.04.2017	12:02	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	10	8,18	30,55
Bork_W_2	08.05.2017	08:53	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	10,5	8,26	31,72
Bork_W_2	09.06.2017	09:50	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	17,7	8,016	32,31
Bork_W_2	27.06.2017	14:05	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	18,6	8,124	32,87
Bork_W_2	11.07.2017	11:57	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	19,4	8,05	32,22
Bork_W_2	25.07.2017	11:28	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	19,3	8,196	32,31
Bork_W_2	08.08.2017	10:58	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	18,5	8,184	32,73
Bork_W_2	21.08.2017	10:50	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	18,1	8,139	31,86
Bork_W_2	04.09.2017	09:40	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	19,1	8,215	31,51
Bork_W_2	18.09.2017	09:05	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	14,4	8,159	31,43
Bork_W_2	26.10.2017	13:45	53° 36' 50,398''	6° 52' 28,353''	13,7	8,076	31,9
Jade_W_1	10.04.2017	12:15	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	8,6	8,1	32,53
Jade_W_1	11.05.2017	12:25	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	10	8,19	32,21
Jade_W_1	15.06.2017	15:15	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	17,2	8,133	31,9
Jade_W_1	27.06.2017	17:00	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	17,2	8,074	33,02
Jade_W_1	10.07.2017	15:00	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	18,4	7,897	31,92
Jade_W_1	28.07.2017	17:15	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	18,5	8,129	32,66
Jade_W_1	10.08.2017	15:50	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	19,5	8,33	32,49
Jade_W_1	23.08.2017	15:05	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	18,8	8,321	32,61
Jade_W_1	05.09.2017	13:15	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	19	7,885	32,72
Jade_W_1	22.09.2017	15:28	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	16,2	7,883	32,23
Jade_W_1	24.10.2017	14:18	53° 43' 13,362''	8° 3' 43,678''	13,7	8,083	31,85
Nney_W_1	12.04.2017	10:05	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	9,1	8,22	30,83
Nney_W_1	08.05.2017	06:55	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	11,1	8,13	31,56
Nney_W_1	09.06.2017	07:35	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	15,5	8,015	28,95
Nney_W_1	27.06.2017	14:43	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	18,1	8,145	32,8
Nney_W_1	11.07.2017	10:22	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	20,5	8,12	32,04
Nney_W_1	25.07.2017	10:01	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	19,3	8,151	32
Nney_W_1	08.08.2017	09:15	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	18,5	8,227	30,58
Nney_W_1	21.08.2017	09:30	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	17,1	8,171	32,06
Nney_W_1	04.09.2017	08:00	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	17,5	8,266	30,7
Nney_W_1	18.09.2017	07:30	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	14,2	8,125	30,5
Nney_W_1	26.10.2017	12:20	53° 42' 11,185''	7° 7' 57,524''	13,2	8,061	29,27
Spog_W_1	10.04.2017	09:10	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	9,5	8,2	31,57
Spog_W_1	11.05.2017	09:55	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	10,8	8,16	31,92

Station	Datum	Uhrzeit	geogr. Breite	geogr. Länge	Wassertem-peratur [°C]	pH-Wert	Salinität (Titration)
Spog_W_1	16.06.2017	16:10	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	16,9	8,183	31,95
Spog_W_1	27.06.2017	14:30	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	18,1	8,285	33,04
Spog_W_1	10.07.2017	12:00	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	19,6	8,048	30,62
Spog_W_1	10.08.2017	13:15	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	19,7	8,37	31,79
Spog_W_1	23.08.2017	12:35	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	18,9	8,459	32,32
Spog_W_1	05.09.2017	10:45	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	18,7	7,944	32,1
Spog_W_1	22.09.2017	12:40	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	15,7	7,92	31,69
Spog_W_1	28.09.2017	14:25	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''		8,069	32,74
Spog_W_1	24.10.2017	12:00	53° 44' 39,349''	7° 41' 23,889''	12,6	8,024	31,39
WuKu_W_2	27.04.2017	12:05	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	8,9	7,8	27,9
WuKu_W_2	09.05.2017	12:30	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	11,2	8,1	27,3
WuKu_W_2	20.06.2017	13:30	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	19,7	8,3	29,8
WuKu_W_2	19.07.2017	12:30	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	19,1	8,3	
WuKu_W_2	25.07.2017	10:30	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	18,5		
WuKu_W_2	10.08.2017	11:10	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	19,2	8,2	25,9
WuKu_W_2	24.08.2017	11:20	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	18,1	8,1	25,9
WuKu_W_2	19.09.2017	12:20	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	15,2	8	29,6
WuKu_W_2	09.10.2017	10:59	53° 49' 12,000''	8° 20' 31,200''	12,6		

7.2 Taxontabellen

Tabelle 3: Abundanzen aller gefundenen Taxa bzw. Entwicklungsstadien während der Beprobungen im Jahr 2016 von April bis Oktober an sechs Stationen entlang der niedersächsischen Küste. Weitere Daten zu den Stationen können im Anhang (Seite 117) in Tabelle 1 gefunden werden.

		Station	Bork_W_1											Bork_W_2												
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	15.08.2016	30.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	20.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	01.08.2016	15.08.2016	31.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016
Annelida	Clitellata	Oligochaeta indet. (Larve)																								
	Polychaeta	*Dipolydora sp.*	6	47			47	23							47	47	47	94	141	70						
		Harmothoe sp. (Nectochaeta-Larve)																94								
		Harmothoe sp. (Trochophora-Larve)	12				12							23		70			12							
		Hesionidae indet. (Nectochaeta-Larve)																								
		Lanice conchilega (Nectochaeta-Larve)	206	1.598	47	94	82	258	100	47	35	3	4	317	846	47	517	1.010	23	235	82	76	6	6	19	
		Magelona papillicornis (Nectochaeta-Larve)	570	141	23									1.069	470	869	41	23								
		Myrianida sp.																								
		Myrianida sp. (mit Eiern)																								
		Nereis diversicolor (Nectochaeta-Larve)						164	41			4	1							235	18	12	6	3	7	3
		Nereis sp. (Trochophora-Larve)								23					47								3		3	
		Owenia sp. (Mitraria-Larve)																								
		Pectinariidae indet. (Nectochaeta-Larve)		94												23										
		Pectinariidae indet. (Trochophora-Larve)	12											12	47			47								
		Phyllodocida indet. (Metatrochophora-Larve)		188											94											
		Phyllodocida indet. (Nectochaeta-Larve)													47											
		Polychaeta indet. (Trochophora-Larve)	35						6					258		23	6	23	12							
		Polydora ciliata (Nectochaeta-Larve)												12						6						
		Polydora cornuta (Nectochaeta-Larve)	47	1.034	305		223	446	993	1.574	185	107	307	35	47	47	6	94	12	47	41	65	106	72	200	389
		Polydora hermaphroditica (Nectochaeta-Larve)																								
		Pseudopolydora pulchra																								
		Pygospio elegans (Nectochaeta-Larve)	241	1.598	423		117							23				446	47							
		Sabellaria sp.																								
		Scoloplos sp.																								
		Spionidae indet. (Nectochaeta-Larve)		47			12							70	94	188	188		35							
		Spionidae indet. (Trochophora-Larve)	94	611	376	423	117	47	282	153	9	1	31	153	47	517	376	423	82		6		6	6	6	15
Arthropoda	Arachnida	Acari indet.																								
	Branchiopoda	*Evadne nordmanni*			23											869	517		35	23						
		Penilia avirostris																								
		Podon sp. / Pleopis polyphaemoides				23	35									376	611	681	47	211	82		3			
	Hexanauplia	*Acartia spp.* (Copepodite I-III)	176	1.316	2.913	1.551	1.151	1.010	899	1.210	565	57	75	176	1.081	3.336	1.974	4.018	1.140	1.480	499	446	332	22	12	60
		Acartia spp. (Copepodite IV-V)	94	1.034	2.843	587	482	681	423	599	282	35	46	141	940	1.363	1.081	4.088	728	893	311	76	185	9	7	25
		Acartia spp. (Männchen)	100	141	916	446	188	564	100	70	29	6	3	70	235	1.222	893	2.326	305	376	65	23	29	4	4	7
		Acartia spp. (Weibchen)	82	611	3.007	799	223	869	200	153	47	28	9	117	141	23	987	2.044	305	282	170	47	44	7	4	10
		Alteutha sp.				6						3											3		4	
		Alteutha sp. (Weibchen)										1														
		Anomalocera patersoni (Weibchen)																								
		Calanus sp. (Copepodite I-III)																		23						1
		Calanus sp. (Copepodite IV-V)																								
		Calanus sp. (Männchen)																								
		Calanus sp. (Weibchen)																								
		Caligus sp.														23		23	12							
		Centropages hamatus (Copepodite I-III)	100	470	869	940	1.269	117						529	2.349	6.555	6.485	2.937	1.809	305						1
		Centropages hamatus (Copepodite IV-V)	76	235	423	47	329	23						576	282	1.903	611	1.316	740	70	6					
		Centropages hamatus (Männchen)	18	47	799	23	482	23						59	47	775	188	1.621	341	117						
		Centropages hamatus (Weibchen)	23	94	634	47	211	47						106		470	141	728	188	47						
		Centropages typicus (Copepodite IV-V)																								
		Centropages typicus (Männchen)																		23		6				
		Centropages typicus (Weibchen)					12											23	23							
		Cirripedia indet. (Cypris-Larve)	106	893	1.151	94	23	305	23	23	6	4	3	23	188	188	94	141		258	35		3		4	
		Cirripedia indet. (Nauplius-Larve)	1.046	12.875	2.209	3.618	94	188	170	176	117	15	31	881	8.552	2.279	3.383	1.856	905	963	270	235	41	185	25	288

		Station	Bork_W_1											Bork_W_2												
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	15.08.2016	30.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	20.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	01.08.2016	15.08.2016	31.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016
		Copepoda indet. (Nauplius-Larve)	59	564	47	634	47	305	129	106	44	3	6	70	705	329	470	47	211	329	6	47	9	3	1	6
		Corycaeus anglicus (Copepodite)																								
		Corycaeus anglicus (Männchen)																								
		Corycaeus anglicus (Weibchen)																	12							
		Cyclopoida indet.																								
		Eurytemora affinis (Copepodite I-III)					23												12							
		Eurytemora affinis (Copepodite IV-V)																								
		Euterpina acutifrons (Copepodite)					141	1.457	176	388	163	7	3						294	2.302	1.110	335	232	9	4	7
		Euterpina acutifrons (Männchen)					117		41	129	21	4							47	23		82	94	7	15	
		Euterpina acutifrons (Weibchen)	6				2.314	11.090	576	634	483	4	4						775	7.471	1.815	2.602	241	107	7	1
		Harpacticoida indet.	88	329	1.410	211	12						3	12	423	164	141	446	35				12		1	6
		Microsetella sp. (adult)	47		70											23										
		Microsetella sp. (Copepodite)																								
		Oithona nana (Copepodite)					12		29																	
		Oithona nana (Männchen)					23	23											12							3
		Oithona nana (Weibchen)					47	117	6													6	3			1
		Oithona similis (Copepodite)																	153							
		Oithona similis (Männchen)																	47	47						
		Oithona similis (Weibchen)	6				12												376	23						
		Oithona sp. (Männchen)																								
		Oncaeidae indet.												23			6		12		6				4	
		Paracalanus parvus (Männchen)					12												59	23						
		Paracalanus parvus (Weibchen)	6			23	82	23						59	47	23		23	176	164		6				
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite IV-V)					12							117		23		23	59	47						
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite I-III)						23						82					23							
		Pseudocalanus elongatus (Männchen)																	12							
		Pseudocalanus elongatus (Weibchen)												59		23			23							
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite IV-V)																								
		Pseudodiaptomus marinus (Männchen)					12																			
		Pseudodiaptomus marinus (Weibchen)					35																			
		Temora longicornis (Copepodite I-III)	70	94	1.433	705	35	47					6	305	5.028	7.260	16.211	2.984	552	117	12					7
		Temora longicornis (Copepodite IV-V)	117		634	94	47							552	282	822	1.034	2.279	258	23			3			
		Temora longicornis (Männchen)	47		352	23	200				4			188	47	282	188	963	94	47	6					
		Temora longicornis (Weibchen)	29	94	446	23	176	47						106	47	141	423	1.081	141							1
		Temora longicornis / Centropages hamatus (Nauplius-Larve)	18	470	376	258	141	23	6	23			1	35	2.725	3.736	4.323	446	294	47						9
	Malacostraca	Amphipoda indet.				6																				
		Cancer pagurus (Megalopa-Larve)																								
		Cancer pagurus (Zoea-Larve)							6	6		1							47	47	117	18	35	1		
		Caprellidae indet.																		23						
		Carcinus maenas (Megalopa-Larve)			117			23		6							23			23		6				
		Carcinus maenas (Zoea-Larve)		12	6	12		23						29	611	94	112	23	47	47	23	6	6			
		Corystes cassivelaunus (Zoea-Larve)		47																						
		Crangon crangon			6																					
		Crangon crangon (Zoea-Larve)			23				6	12	6	1				6		41		23	41	59	21			3
		Crangonoidea indet. (Zoea-Larve)															47							4		
		Cumacea indet.				23	12	23				1	1	23					12		18	6	3			6
		Gammaridea indet.										9		6				23	12		6		3	1	3	4
		Gastrosaccus sanctus (juvenil)										1		6												
		Gastrosaccus spinifer (juvenil)		6	4	6																				
		Isopoda indet.																								
		Mesopodopsis slabberi																								
		Mesopodopsis slabberi (juvenil)							29		1	7	1													
		Mesopodopsis slabberi (Weibchen)																								
		Mysidae indet. (juvenil)											1													
		Neomysis integer (juvenil)			16	35						10														
		Neomysis integer (Weibchen)										1														
		Pagurus bernhardus (Zoea-Larve)												6	12											
		Palaemon macrodactylus (Zoea-Larve)																								
		Philocheras sp. (Zoea-Larve)																								
		Schistomysis kervillei (juvenil)			35							1														
		Schistomysis kervillei (Weibchen)											1													

		Station	Bork_W_1											Bork_W_2												
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	15.08.2016	30.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	20.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	01.08.2016	15.08.2016	31.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016
		Schistomysis sp. (juvenil)																								
Bryozoa		Bryozoa indet. (Cyphonautes-Larve)		2.068	23	305	23		12		18														7	
Chaetognatha		Chaetognatha indet.	6				12																			
Chordata	Actinopterygii	*Syngnathus acus* (juvenil)									1															
		Syngnathus rostellatus (juvenil)								1																
	Appendicularia	*Fritillaria borealis*												482	658											
		Oikopleura (Vexillaria) *dioica*	147	1.833	282	47	999	681	869	176	40	23	106	717	2.302	3.430	2.256	2.984	1.739	3.219	388	652	508	16	47	238
	Ascidiacea	Ascidiacea indet. (Larve)																								
		Pisces indet.		12		12								6				23								
Cnidaria	Hydrozoa	*Bougainvillia britannica* (Medusa)				1					1											1				
		Bougainvillia principis (Medusa)																								
		Clytia hemisphaerica (Medusa)						1	6	1	6											1		6		3
		Eirene viridula (Medusa)																								
		Hydrozoa indet. (Medusa)			70	23			12	23						23	47				6			1		1
		Hydrozoa indet. (Polyp)	47	235	705							79		23	94				35				9	9		
		Rathkea octopunctata (Medusa)	147		6									587												
		Sarsia tubulosa (Medusa)		3																						
		Tiaropsis multicirrata (Medusa)		1																						
	Scyphozoa	Scyphozoa indet. (Medusa-Ephyra)																								
		Cnidaria indet. (Actinula-Larve)																								
Ctenophora	Nuda	*Beroë sp.*	6		1	1			6	6										1	1		3			
		Beroë sp. (juvenil)		47	47									12	47	94										
	Tentaculata	*Pleurobrachia pileus* (juvenil)																								
Echinodermata		Echinodermata indet. (Brachiolaria-Larve)														23										
		Echinodermata indet. (juvenil)												23												
		Echinodermata indet. (Pluteus-Larve)	6	94		23								164	5.780	2.678	987	94								
Foraminifera		Foraminifera indet.		47		47		94	35	23		1	22	23		446	141			352	6	18	9	4	142	
Mollusca	Bivalvia	Bivalvia indet. (Veliger-Larve)	799	2.115	352	70	35	23	6	23	48	7	6	1.680	1.316	352	611	2.72	141	47	23		9	10	76	4
	Gastropoda	Gastropoda indet. (Veliger-Larve)	6	94	3.219	3.101	223	1.527	29		3	1	3			70	235	2.890	82	70	12		3	4	3	1
		Littorina sp. (Ei-Kapseln)	35	329	117		12	23	6	47								23			6			1		
Nematoda		Nematoda indet.	12				23					1														4
Phoronida		Phoronida indet. (Actinotrocha-Larve)																								
Platyhelminthes	Rhabditophora	Planariidae indet (Larve)									1		1										9	6	1	7
		Tricladida indet. (adult)																								
Rotifera	Eurotatoria	*Asplanchna sp.*																	12							
		Synchaeta sp.					12																			

Tabelle 3 (Fortsetzung)

		Station	Nney_W_1													Spog_W_1											
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	20.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	01.08.2016	15.08.2016	31.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016	27.04.2016	11.05.2016	23.05.2016	07.06.2016	21.06.2016	04.07.2016	19.07.2016	02.08.2016	17.08.2016	14.09.2016	27.09.2016	17.10.2016
Annelida	Clitellata	Oligochaeta indet. (Larve)						12															9				
	Polychaeta	*Dipolydora sp.*			47	141	188	223	47											47	846	12					
		Harmothoe sp. (Nectochaeta-Larve)							12							12						6					
		Harmothoe sp. (Trochophora-Larve)						12											47	94							
		Hesionidae indet. (Nectochaeta-Larve)	12																								
		Lanice conchilega (Nectochaeta-Larve)	211	2.725	846	658	282	141	141	117	59	9	3	3	9	1.010	470	329	540	47	399	117	29	32	1		12
		Magelona papillicornis (Nectochaeta-Larve)	811	94	188	12	94		23	70						658	141	47	23	47			6				1
		Myrianida sp.												3													
		Myrianida sp. (mit Eiern)							6			3	3	3										1			
		Nereis diversicolor (Nectochaeta-Larve)						23	70	117	188	6	3		3						47	12	101	13			6
		Nereis sp. (Trochophora-Larve)	23		47		94										47										
		Owenia sp. (Mitraria-Larve)	12														47										
		Pectinariidae indet. (Nectochaeta-Larve)					6		6														4				
		Pectinariidae indet. (Trochophora-Larve)																				12	12				
		Phyllodocida indet. (Metatrochophora-Larve)		141												164	94	6									
		Phyllodocida indet. (Nectochaeta-Larve)																									
		Polychaeta indet. (Trochophora-Larve)	106		47		188	35		47						164					141		194	15			
		Polydora ciliata (Nectochaeta-Larve)																	29								
		Polydora cornuta (Nectochaeta-Larve)	47		188	423	47	23	23	376	317	214	311	423	781	23		70			117		12	41	34	100	166
		Polydora hermaphroditica (Nectochaeta-Larve)																									
		Pseudopolydora pulchra														12	47										
		Pygospio elegans (Nectochaeta-Larve)	82		47	141	329	376										47									
		Sabellaria sp.																				6					
		Scoloplos sp.																					1				
		Spionidae indet. (Nectochaeta-Larve)	23	94	188	29	752	141		47		3				35		117	70	47		23					
		Spionidae indet. (Trochophora-Larve)	94	94	470	1.410	658	82		35	12		3	9	26	59	282	728	94		141		1	1	7	38	
Arthropoda	Arachnida	Acari indet.																									
	Branchiopoda	*Evadne nordmanni*		6	94	235	94										94										
		Penilia avirostris																					1				
		Podon sp. / Pleopis polyphaemoides			141	94	470	12	70	693									23	47	23	12	4				
	Hexanauplia	*Acartia spp.* (Copepodite I-III)	223	2.725	2.115	2.631	4.276	1.163	1.551	799	376	302	85	32	229	423	4.370	634	2.584	2.725	3.924	482	53	145	1	6	87
		Acartia spp. (Copepodite IV-V)	129	1.222	658	3.759	3.477	270	681	529	329	302	65	15	135	176	1.927	587	329	3.571	1.128	117	31	26	1	3	29
		Acartia spp. (Männchen)	47	517	282	7.001	1.833	188	681	117	23	29	15	6	44	247	188	1.457	164	1.598	681	258	23	7			4
		Acartia spp. (Weibchen)	70	564	470	4.558	1.316	282	681	223	106	59	18	12	47	329	141	752	258	1.269	681	164	37	9	1		19
		Alteutha sp.					12					6			3								1		1		1
		Alteutha sp. (Weibchen)						23															1				
		Anomalocera patersoni (Weibchen)				6																					
		Calanus sp. (Copepodite I-III)							94									6									
		Calanus sp. (Copepodite IV-V)														23		6	6								
		Calanus sp. (Männchen)																									
		Calanus sp. (Weibchen)																	23								
		Caligus sp.					94														23						
		Centropages hamatus (Copepodite I-III)	153	1.457	2.256	2.913	1.786	987	658							176	2.256	822	681	1.692	2.162	200	9				
		Centropages hamatus (Copepodite IV-V)	305	141	470	376	376	235	305	12						176	423	258	70	658	423	153	9				
		Centropages hamatus (Männchen)	35	141	987	940	846	1.868	540	12						811	94	305	94	1.410	1.480	117	13				
		Centropages hamatus (Weibchen)	47		705	752	376	681	587							775	235	141	70	564	799	117	6				
		Centropages typicus (Copepodite IV-V)																									
		Centropages typicus (Männchen)																					3				
		Centropages typicus (Weibchen)																									
		Cirripedia indet. (Cypris-Larve)	47	282	658	1.833	141	94	399	35		6		3	6	258		1.668		47	423	59	16	1			3
		Cirripedia indet. (Nauplius-Larve)	2.808	9.304	18.608	60.006	9.445	940	3.078	1.140	576		188	12	461	3.043	188	8.411	329	94	2.091	247	12	3	201	9	
		Copepoda indet. (Nauplius-Larve)	106	235	376	752	188	12	94	82	12	12	12		3	70	1.081	329	141	47	235	82	1	6			4
		Corycaeus anglicus (Copepodite)								12													3				
		Corycaeus anglicus (Männchen)																					4				
		Corycaeus anglicus (Weibchen)																					3				
		Cyclopoida indet.														12							3				
		Eurytemora affinis (Copepodite I-III)						12																			
		Eurytemora affinis (Copepodite IV-V)																									

		Station	Nney_W_1													Spog_W_1											
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	20.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	01.08.2016	15.08.2016	31.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016	27.04.2016	11.05.2016	23.05.2016	07.06.2016	21.06.2016	04.07.2016	19.07.2016	02.08.2016	17.08.2016	14.09.2016	27.09.2016	17.10.2016
		Euterpina acutifrons (Copepodite)						223	681	1.046	728	79	41		6						23	94	4	21	7	3	1
		Euterpina acutifrons (Männchen)						211		12	23	15			3									1	1		
		Euterpina acutifrons (Weibchen)	23				2.256	1.974	5.874	2.244	2.702	279	41								94	916	4	223			4
		Harpacticoida indet.	106	517	282	1.175	3.242	117	305	35	35	21	3	15	44	693	564	13.768	141	235	493	23	9	4	3	1	4
		Microsetella sp. (adult)	47	235	235													94									
		Microsetella sp. (Copepodite)																					4				
		Oithona nana (Copepodite)								23																	6
		Oithona nana (Männchen)						23	47	12					3							12					4
		Oithona nana (Weibchen)			47			117	94	106		3			3	12					23	12	6				7
		Oithona similis (Copepodite)																					10				
		Oithona similis (Männchen)																				12	18				
		Oithona similis (Weibchen)							23								47					94	37				
		Oithona sp. (Männchen)																									
		Oncaeidae indet.									35	6									23		1				
		Paracalanus parvus (Männchen)						23	23							70											1
		Paracalanus parvus (Weibchen)		12		94		963	1.010	12					6	258		23			47	106	4				1
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite IV-V)	59					47	305							200						223	10				1
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite I-III)	12						23							35						70	10				
		Pseudocalanus elongatus (Männchen)														70		23									
		Pseudocalanus elongatus (Weibchen)	12	47	47				23							517	47	47				35	1				
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite IV-V)																									
		Pseudodiaptomus marinus (Männchen)																									
		Pseudodiaptomus marinus (Weibchen)									12											6		1			
		Temora longicornis (Copepodite I-III)	176	3.383	4.652	4.041	1.739	529	188						3	294	5.357	1.621	3.548	4.746	2.443	235	3				
		Temora longicornis (Copepodite IV-V)	129	658	1.175	799	517	270	23							399	2.256	305	634	2.490	658	106	7				
		Temora longicornis (Männchen)	47	188	3.054	1.081	1.081	2.361	70							341	282	869	376	4.699	1.198	117	6				
		Temora longicornis (Weibchen)	23	94	1.692	658	470	799	141							329	47	258	399	3.571	869	200	4				
		Temora longicornis / Centropages hamatus (Nauplius-Larve)	35	846	5.451	564	470	188					3		12	35	1.551	705	611	658	1.151	94	1				
	Malacostraca	Amphipoda indet.																						4			
		Cancer pagurus (Megalopa-Larve)																									
		Cancer pagurus (Zoea-Larve)						23	141	23	35	6	6		3				12		47	59	13		12	1	
		Caprellidae indet.		47																		12					
		Carcinus maenas (Megalopa-Larve)				423	12	12	23											18	6		1				
		Carcinus maenas (Zoea-Larve)	12	70	29	47	6		23							6	282			35	12		3				
		Corystes cassivelaunus (Zoea-Larve)																									
		Crangon crangon						12													6						
		Crangon crangon (Zoea-Larve)		6		47		12	70	12	47	12		6		18				12	6	12	26	7	4		
		Crangonoidea indet. (Zoea-Larve)									47									6			26				
		Cumacea indet.	47	47	47					12	12	9		50					47	6	23	12	13	31			1
		Gammaridea indet.					6	6	12		23		6		6		6					6					3
		Gastrosaccus sanctus (juvenil)														12											
		Gastrosaccus spinifer (juvenil)																									
		Isopoda indet.								12																	
		Mesopodopsis slabberi																									
		Mesopodopsis slabberi (juvenil)																				6					
		Mesopodopsis slabberi (Weibchen)									1																
		Mysidae indet. (juvenil)																									
		Neomysis integer (juvenil)				6																					
		Neomysis integer (Weibchen)																									
		Pagurus bernhardus (Zoea-Larve)																									
		Palaemon macrodactylus (Zoea-Larve)																									
		Philocheras sp. (Zoea-Larve)																		6							
		Schistomysis kervillei (juvenil)		1												6					6		1				
		Schistomysis kervillei (Weibchen)																									
		Schistomysis sp. (juvenil)																									
Bryozoa		Bryozoa indet. (Cyphonautes-Larve)	12			94				12						12											
Chaetognatha		Chaetognatha indet.								12												12					1
Chordata	Actinopterygii	*Syngnathus acus* (juvenil)																									
		Syngnathus rostellatus (juvenil)							1													1					
	Appendicularia	*Fritillaria borealis*	247													12	1.410										
		Oikopleura (Vexillaria) *dioica*	517	141	2.115	3.007	940	3.301	5.098	164	12	9		3	41	552	517	23	564	235	6.649	458	46	1	7	9	19

		Station	Nney_W_1													Spog_W_1											
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	19.04.2016	10.05.2016	24.05.2016	06.06.2016	20.06.2016	04.07.2016	18.07.2016	01.08.2016	15.08.2016	31.08.2016	13.09.2016	28.09.2016	17.10.2016	27.04.2016	11.05.2016	23.05.2016	07.06.2016	21.06.2016	04.07.2016	19.07.2016	02.08.2016	17.08.2016	14.09.2016	27.09.2016	17.10.2016
	Ascidiacea	Ascidiacea indet. (Larve)																									
		Pisces indet.		47				23								6											
Cnidaria	Hydrozoa	*Bougainvillia britannica* (Medusa)																									
		Bougainvillia principis (Medusa)																									
		Clytia hemisphaerica (Medusa)							1	4		18		1		1							6	16	4	1	4
		Eirene viridula (Medusa)										1															
		Hydrozoa indet. (Medusa)	35										3					23				23	28		7		
		Hydrozoa indet. (Polyp)	47	423									44		18	82							1		75	1	
		Rathkea octopunctata (Medusa)	446													188											
		Sarsia tubulosa (Medusa)	1													1											
		Tiaropsis multicirrata (Medusa)																									
	Scyphozoa	Scyphozoa indet. (Medusa-Ephyra)		47																							
		Cnidaria indet. (Actinula-Larve)	12		47													23									
Ctenophora	Nuda	*Beroë sp.*				10	1			1	7	13	1			3					47						
		Beroë sp. (juvenil)				141			7				6					94							15		
	Tentaculata	*Pleurobrachia pileus* (juvenil)																								4	
Echinodermata		Echinodermata indet. (Brachiolaria-Larve)	47																								
		Echinodermata indet. (juvenil)	12													12											
		Echinodermata indet. (Pluteus-Larve)	493	235	188											94	470			47							
Foraminifera		Foraminifera indet.	59		94	1.128			1.903	35	799	41	23	467		47			141	94		740	831	117	467	314	366
Mollusca	Bivalvia	Bivalvia indet. (Veliger-Larve)	2.479	1.786	1.457	1.316	705	82	282	399	35	3	29	26	6	2.843	423	211	329	47	470	35	12	1	16	9	10
	Gastropoda	Gastropoda indet. (Veliger-Larve)			1.175	7.330	611	364	117	70	12	3	3		6			141	47		282	6	13	7	3	10	3
		Littorina sp. (Ei-Kapseln)	247	517			141	35	117	141	188	35	123	3	6	12		23							104	15	
Nematoda		Nematoda indet.					47			12					3											3	
Phoronida		Phoronida indet. (Actinotrocha-Larve)								12													22				
Platyhelminthes	Rhabditophora	Planariidae indet (Larve)								47		282	182	546	15								16		449	145	3
		Tricladida indet. (adult)									23																
Rotifera	Eurotatoria	*Asplanchna sp.*						12													47						
		Synchaeta sp.																									

Tabelle 3 (Fortsetzung)

		Station	Jade_W_1										WuKu_W_2									
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	27.04.2016	09.05.2016	23.05.2016	07.06.2016	21.06.2016	04.07.2016	19.07.2016	02.08.2016	17.08.2016	14.09.2016	26.04.2016	26.05.2016	07.06.2016	21.06.2016	05.07.2016	19.07.2016	02.08.2016	17.08.2016	15.09.2016	18.10.2016
Annelida	Clitellata	Oligochaeta indet. (Larve)						47		41							70					
	Polychaeta	*Dipolydora sp.*		23	23			141							23	23			12			
		Harmothoe sp. (Nectochaeta-Larve)											12									
		Harmothoe sp. (Trochophora-Larve)	12		47	6													12			
		Hesionidae indet. (Nectochaeta-Larve)						12														
		Lanice conchilega (Nectochaeta-Larve)	564	1.245	352	282	141	294	23	311		7	106	117	294	47	47	112	164	112	29	
		Magelona papillicornis (Nectochaeta-Larve)	564	399	94	47		12		6			411									
		Myrianida sp.																				
		Myrianida sp. (mit Eiern)																				1
		Nereis diversicolor (Nectochaeta-Larve)	12					12	12	82	16								106	35	12	1
		Nereis sp. (Trochophora-Larve)											12									
		Owenia sp. (Mitraria-Larve)	23																			
		Pectinariidae indet. (Nectochaeta-Larve)						35		47			12									
		Pectinariidae indet. (Trochophora-Larve)								12												
		Phyllodocida indet. (Metatrochophora-Larve)	82	70	23								12									
		Phyllodocida indet. (Nectochaeta-Larve)																				
		Polychaeta indet. (Trochophora-Larve)	12		70					100			23	23					59			
		Polydora ciliata (Nectochaeta-Larve)					47						82		12	23						
		Polydora cornuta (Nectochaeta-Larve)	23	23	47			47	12	229	25	693	12	94	12	70	470	100	634	834	614	464
		Polydora hermaphroditica (Nectochaeta-Larve)											12									
		Pseudopolydora pulchra		23									12	6								
		Pygospio elegans (Nectochaeta-Larve)	23		23								94		517	587	47					
		Sabellaria sp.																				
		Scoloplos sp.																				
		Spionidae indet. (Nectochaeta-Larve)	23		94		94	12	35	29				705	23	23				6		
		Spionidae indet. (Trochophora-Larve)	141	235	141		141	117	59	23	3	7	94	258	59	117	141	18	47	53	23	7
Arthropoda	Arachnida	Acari indet.																			3	
	Branchiopoda	*Evadne nordmanni*		70		23	47	12					12									
		Penilia avirostris										1										
		Podon sp. / Pleopis polyphaemoides			23	47	94	117	23	29					12	70	23					
	Hexanauplia	*Acartia spp.* (Copepodite I-III)	411	2.209	1.175	2.302	4.934	2.068	646	347	46	7	905	1.574	928	2.021	2.561	869	1.022	276	394	59
		Acartia spp. (Copepodite IV-V)	153	634	423	1.081	3.477	846	164	211	31	13	141	1.128	282	1.151	1.410	446	529	200	311	29
		Acartia spp. (Männchen)	94	141	611	446	658	2.209	200	35	12	3	47	3.806	282	117	399	59	176	35	21	12
		Acartia spp. (Weibchen)	106	47	517	517	611	2.162	282	47	23	4	106	5.192	247	211	1.010	112	493	70	59	23
		Alteutha sp.		6		23		6		6		3							12			
		Alteutha sp. (Weibchen)							12													
		Anomalocera patersoni (Weibchen)																				
		Calanus sp. (Copepodite I-III)				6		12							6			6				
		Calanus sp. (Copepodite IV-V)	6				12															
		Calanus sp. (Männchen)												6								
		Calanus sp. (Weibchen)					6							6								
		Caligus sp.					47	23	12					23								
		Centropages hamatus (Copepodite I-III)	258	1.386	705	963	1.081	1.880	493	23			141	752	364	164	164	117		6		
		Centropages hamatus (Copepodite IV-V)	70	164	141	70	141	423	106	41			59	188	23	117	47	53				
		Centropages hamatus (Männchen)	200	70	235	117	564	2.103	235	53			82	70	12	23	141	6				
		Centropages hamatus (Weibchen)	129	23	47	47	376	470	129	23			12	94	35		70			6		
		Centropages typicus (Copepodite IV-V)								6												
		Centropages typicus (Männchen)						12														
		Centropages typicus (Weibchen)							23													
		Cirripedia indet. (Cypris-Larve)	153	94	164	47		70	117	6	1	1	106	188	141	117	117	12		6	9	1
		Cirripedia indet. (Nauplius-Larve)	1.316	1.292	1.621	1.339	564	529	247	347		4	2.279	1.551	1.609	1.692	329	376	211	441	214	198
		Copepoda indet. (Nauplius-Larve)	47	681	141	94	141	200	47	23			646	211	176	235	94	100	82	41	12	1
		Corycaeus anglicus (Copepodite)								23												
		Corycaeus anglicus (Männchen)								12												
		Corycaeus anglicus (Weibchen)								6												
		Cyclopoida indet.						47					12									
		Eurytemora affinis (Copepodite I-III)							82	6			59				117	6	12	18		
		Eurytemora affinis (Copepodite IV-V)							12													

		Station	Jade_W_1										WuKu_W_2									
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**27.04.2016**	**09.05.2016**	**23.05.2016**	**07.06.2016**	**21.06.2016**	**04.07.2016**	**19.07.2016**	**02.08.2016**	**17.08.2016**	**14.09.2016**	**26.04.2016**	**26.05.2016**	**07.06.2016**	**21.06.2016**	**05.07.2016**	**19.07.2016**	**02.08.2016**	**17.08.2016**	**15.09.2016**	**18.10.2016**
		Euterpina acutifrons (Copepodite)						35	153	41	3	15						12	1.327	1.445	53	
		Euterpina acutifrons (Männchen)								6									47	12	9	
		Euterpina acutifrons (Weibchen)						12	2.138	35	226	3					23	593	2.537	4.147	132	9
		Harpacticoida indet.	916	540	775	305	94	47	35	18		9	141	705	153	94	188	6	47	29	18	26
		Microsetella sp. (adult)	12										211	70		23	23					
		Microsetella sp. (Copepodite)											35									
		Oithona nana (Copepodite)				23				12									47			
		Oithona nana (Männchen)							23	6							94	6		12		
		Oithona nana (Weibchen)							47	35							47		12	53		
		Oithona similis (Copepodite)							47	41			23					6				
		Oithona similis (Männchen)						12		12								6				
		Oithona similis (Weibchen)	12					35	47	70								6				
		Oithona sp. (Männchen)																6				
		Oncaeidae indet.																		6		
		Paracalanus parvus (Männchen)	47	23		23							23									
		Paracalanus parvus (Weibchen)	176	70	23	70	47	23	341	47			59	23						6		
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite IV-V)	106	70	23	117			94	47			59	47					12			1
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite I-III)	12							12			47									
		Pseudocalanus elongatus (Männchen)	94	23				12					47									
		Pseudocalanus elongatus (Weibchen)	493	164	47			12	23				235	23								
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite IV-V)																		6		
		Pseudodiaptomus marinus (Männchen)																				
		Pseudodiaptomus marinus (Weibchen)															70			6		
		Temora longicornis (Copepodite I-III)	963	3.007	1.151	2.749	6.015	1.304	153	194			658	799	705	1.222	916	141	12			
		Temora longicornis (Copepodite IV-V)	188	752	423	846	3.524	376	59	141			247	305	82	211	164	29	23			
		Temora longicornis (Männchen)	164	188	211	446	2.021	1.198	117	29			188	188	12		258					
		Temora longicornis (Weibchen)	106	70	23	329	1.316	693	94	65			188	70	94	117	470					
		Temora longicornis / Centropages hamatus (Nauplius-Larve)	352	1.527	940	117	470	634		29			282	399	129	658	399	12	12			
	Malacostraca	Amphipoda indet.				23			12													1
		Cancer pagurus (Megalopa-Larve)								9									12			
		Cancer pagurus (Zoea-Larve)	23					12	23	12		1		6		6	12	12	35	23	3	
		Caprellidae indet.										1										
		Carcinus maenas (Megalopa-Larve)													12				12			
		Carcinus maenas (Zoea-Larve)	23	18		23			23	6			6	23	59	35		6	12	12		
		Corystes cassivelaunus (Zoea-Larve)		18																		
		Crangon crangon											6				6					
		Crangon crangon (Zoea-Larve)		12		70		12	12		1	3		12		6	6	18	82	23		
		Crangonoidea indet. (Zoea-Larve)																	12			
		Cumacea indet.		23		47		35	12	6	1	15		6						6	9	7
		Gammaridea indet.	12	23								7										1
		Gastrosaccus sanctus (juvenil)					6	29			3											
		Gastrosaccus spinifer (juvenil)		6										6			1					
		Isopoda indet.									1											
		Mesopodopsis slabberi									6							4				
		Mesopodopsis slabberi (juvenil)								1	1	3				23	7		3			
		Mesopodopsis slabberi (Weibchen)															1					
		Mysidae indet. (juvenil)																				
		Neomysis integer (juvenil)												6			7					
		Neomysis integer (Weibchen)																				
		Pagurus bernhardus (Zoea-Larve)												23						6		
		Palaemon macrodactylus (Zoea-Larve)																6	12			
		Philocheras sp. (Zoea-Larve)																				
		Schistomysis kervillei (juvenil)		6										6								
		Schistomysis kervillei (Weibchen)											1									
		Schistomysis sp. (juvenil)											6									
Bryozoa		Bryozoa indet. (Cyphonautes-Larve)								6					23	188			35		6	
Chaetognatha		Chaetognatha indet.									1											
Chordata	Actinopterygii	*Syngnathus acus* (juvenil)																				
		Syngnathus rostellatus (juvenil)	1													1						
	Appendicularia	*Fritillaria borealis*	82	775	70								106									
		Oikopleura (Vexillaria) *dioica*	1.351	869	611	329	423	3.783	388	441		53	399	611	1.104	1.339	2.678	65	282	29	153	44

		Station	Jade_W_1										WuKu_W_2									
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**27.04.2016**	**09.05.2016**	**23.05.2016**	**07.06.2016**	**21.06.2016**	**04.07.2016**	**19.07.2016**	**02.08.2016**	**17.08.2016**	**14.09.2016**	**26.04.2016**	**26.05.2016**	**07.06.2016**	**21.06.2016**	**05.07.2016**	**19.07.2016**	**02.08.2016**	**17.08.2016**	**15.09.2016**	**18.10.2016**
	Ascidiacea	Ascidiacea indet. (Larve)										6										
		Pisces indet.				1	6	12														
Cnidaria	Hydrozoa	*Bougainvillia britannica* (Medusa)																3				
		Bougainvillia principis (Medusa)																	21			
		Clytia hemisphaerica (Medusa)								22		1					4	15	25	10		1
		Eirene viridula (Medusa)																				
		Hydrozoa indet. (Medusa)	12					12	12	41				70	23		47	35	59	6	29	
		Hydrozoa indet. (Polyp)	23		23					6		207	12		23		23				9	
		Rathkea octopunctata (Medusa)	12										23									
		Sarsia tubulosa (Medusa)		1																		
		Tiaropsis multicirrata (Medusa)																				
	Scyphozoa	Scyphozoa indet. (Medusa-Ephyra)	35										12									
		Cnidaria indet. (Actinula-Larve)																				
Ctenophora	Nuda	*Beroë sp.*	1		1						3						3		1			
		Beroë sp. (juvenil)	12		23				35										329			
	Tentaculata	*Pleurobrachia pileus* (juvenil)																				
Echinodermata		Echinodermata indet. (Brachiolaria-Larve)	47		23					6			12									
		Echinodermata indet. (juvenil)	23	23																		
		Echinodermata indet. (Pluteus-Larve)	117	446	141	70				6						70						
Foraminifera		Foraminifera indet.				423	94		59	65					258	258			94	940	617	3.659
Mollusca	Bivalvia	Bivalvia indet. (Veliger-Larve)	1.386	423	235	1.257	235	482	47	112	1	3	564	446	294	493	211		141	47	18	48
	Gastropoda	Gastropoda indet. (Veliger-Larve)			94	141	94	23	106	12				1.034	952	470	47		23	12		
		Littorina sp. (Ei-Kapseln)	12	23	47				23			1	12				47					
Nematoda		Nematoda indet.		23																		
Phoronida		Phoronida indet. (Actinotrocha-Larve)								18												
Platyhelminthes	Rhabditophora	Planariidae indet (Larve)								6		3										
		Tricladida indet. (adult)																				
Rotifera	Eurotatoria	*Asplanchna sp.*														188						
		Synchaeta sp.																				

Tabelle 4: Abundanzen aller gefundenen Taxa bzw. Entwicklungsstadien während der Beprobungen im Jahr 2017 von April bis Oktober an sechs Stationen entlang der niedersächsischen Küste. Weitere Daten zu den Stationen können im Anhang (Seite 119) in Tabelle 2 gefunden werden.

		Station	**Bork_W_1**											**Bork_W_2**										
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**19.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**	**12.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**
Annelida	Clitellata	Oligochaeta indet. (Larve)	70	282											376	70								
	Polychaeta	*Dipolydora sp.*	23													23	82	12	47			1	1	
		Harmothoe sp. (Nectochaeta-Larve)			6	23												6						
		Harmothoe sp. (Trochophora-Larve)															12							
		Hesionidae indet. (Nectochaeta-Larve)																						
		Hesionidae indet. (Trochophora-Larve)																						
		Lanice conchilega (Nectochaeta-Larve)	634	1.833	211	258	47	6	94	29	6			799	9.962	846	59	176	47	29	141	1	6	29
		Magelona papillicornis (Nectochaeta-Larve)														23	23	141	47	6				
		Myrianida sp.																						
		Myrianida sp. (Männchen)																						
		Myrianida sp. (mit Eiern)									1													
		Nereis diversicolor (Nectochaeta-Larve)		47	6	188	94	70	282	6	3	3	12				70	223	70	41	23	23	4	12
		Nereis sp. (Trochophora-Larve)						23		6	56			47							12	7		
		Pectinariidae indet. (Trochophora-Larve)															12	12						
		Phyllodoce sp. (juvenil)															1							
		Phyllodocida indet. (Metatrochophora-Larve)	23	47										94	940		12	23						
		Phyllodocida indet. (Nectochaeta-Larve)	70												94	23		59						
		Poecilochaetus serpens (Nectochaeta-Larve)																						
		Polychaeta indet. (Nectochaeta-Larve)																						
		Polychaeta indet. (Trochophora-Larve)	23	94	41	94								235	94	47	47	23						
		Polydora ciliata (Nectochaeta-Larve)												282	470									
		Polydora cornuta (Nectochaeta-Larve)	47		47	47	94	70	4.464	540	863	411	235	235		164		23	305	129	141	19	258	82
		Pseudopolydora pulchra																						
		Pygospio elegans (Nectochaeta-Larve)	211	1.786	29	282								658		47	35							
		Spionidae indet. (Nectochaeta-Larve)	47		12						32			470	376	235	35						9	6
		Spionidae indet. (Trochophora-Larve)	423	846	6	282			117	82	126	93	12	517	188	47	47	12		29	59	12	60	
		Tomopteris (Johnstonella) helgolandica																						
Arthropoda	Arachnida	Acari indet.																						
	Branchiopoda	*Evadne nordmanni*														94		12	70					
		Podon sp. / Pleopis polyphaemoides				23	47	141							6	235	82	1.527	1.903	6				
	Hexanauplia	*Acartia spp.* (Copepodite I-III)	2.326	2.678	53	329	893	1.880	1.316	570	117	3	9	2.913	3.853	423	129	59	73	711	399	12	6	18
		Acartia spp. (Copepodite IV-V)	1.245	1.457	12	235	728	1.410	1.269	223	35		6	1.551	658	564	94	70	100	664	305	9		41
		Acartia spp. (Männchen)	705	470	6	235	587	1.351	329	35	21			799	94	70	59		76	53	35		1	6
		Acartia spp. (Weibchen)	2.091	1.175		493	775	1.797	446	47	23		3	2.819	188	211	141	12	29	65	35	1		12
		Alteutha sp.			6											6								
		Alteutha sp. (Weibchen)																						
		Austrominius modestus (Nauplius-Larve)		329	200	658	470	47	117	159	62	25	3		846	2.162	787	858	376	235	235	38	70	717
		Calanus sp. (Copepodite I-III)																						
		Calanus sp. (Copepodite IV-V)	1			1										4								
		Calanus sp. (Männchen)		1											9									
		Calanus sp. (Weibchen)		4	4										6	3								
		Caligus sp.																						
		Centropages hamatus (Copepodite I-III)	141	235	112	329	117	23						799	1.316	775	235	223	3					6
		Centropages hamatus (Copepodite IV-V)		141	41	47	164	12						141	376	493	176	106	6					6
		Centropages hamatus (Männchen)		94	41	70	47									70	82	47	9					
		Centropages hamatus (Weibchen)			23	141	70							47	94	141	23	23						
		Centropages typicus (Copepodite I-III)																						
		Centropages typicus (Copepodite IV-V)																						
		Centropages typicus (Männchen)																						6
		Centropages typicus (Weibchen)																						
		Cirripedia indet. (Cypris-Larve)	258	94	35	305	188	117	94	6	15	1		235		70	305	188	164	6		4	9	
		Cirripedia indet. (Nauplius-Larve)	517	1.927	270	493			23	47	9	9		2.209	376	893	364	235		12	94	10	9	
		Clytemnestrinae									6	3				164		12			12	3	4	
		Copepoda indet. (Nauplius-Larve)	2.232	1.551	12	70	470	235	70	59	144			3.759	4.135	235	35		94	182	106	6	1	12
		Corycaeus anglicus (Copepodite)																						6
		Corycaeus anglicus (Männchen)																						

		Station	Bork_W_1											Bork_W_2										
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**19.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**	**12.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**
		Corycaeus anglicus (Weibchen)																						
		Cyclopidae indet. (Copepodite)																						
		Cyclopoida indet.				23											35							
		Euterpina acutifrons (Copepodite)			106	2.138	2.725	1.974	1.104	599	282	6	308			141	423	364	893	705	634	150	35	752
		Euterpina acutifrons (Männchen)			59	1.527	329	94		188	23	3	62			23	258	35	23		235	25	28	194
		Euterpina acutifrons (Weibchen)	70		135	5.004	9.774	5.122	1.809	922	141	1	488		94	117	634	435	2.302	1.463	975	103	34	987
		Harpacticoida indet.	258	423	65	23		23	23	100	50	6	21	235	470	258		12	94		35	4	28	82
		Microsetella sp. (Copepodite)																						
		Oithona nana (Copepodite)				47	47	235		18	3					141	35	59	94	23		7	3	23
		Oithona nana (Männchen)			23	446	705	728	70	6	6	1	12			376	235	164	376	12	70	9	4	76
		Oithona nana (Weibchen)	728	47	117	916	2.725	1.175	117	82	18	4	38	1.034		493	106	470	822	88	493	48	21	276
		Oithona similis (Copepodite)																						
		Oithona similis (Männchen)																						
		Oithona similis (Weibchen)																						
		Oithona sp. (Männchen)																						
		Oncaeidae indet.				70																		
		Paracalanus parvus (Männchen)																12						
		Paracalanus parvus (Weibchen)				23	6						3			23								6
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite IV-V)		94									3	799	376	164								
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite I-III)	70	188										141	1.880	117								6
		Pseudocalanus elongatus (Männchen)	117	47										893	470	23								
		Pseudocalanus elongatus (Weibchen)	141	141										799	1.222	94								
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite I-III)					117	117		12							12		3			1		
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite IV-V)				23		129									12							
		Pseudodiaptomus marinus (Männchen)						23																
		Pseudodiaptomus marinus (Weibchen)				23	94	47					6						3					6
		Temora longicornis (Copepodite I-III)	164	1.739	106	141								1.081	5.639	470	70	59	3				3	23
		Temora longicornis (Copepodite IV-V)	188	235	29	47	23							705	2.443	540	82		3					6
		Temora longicornis (Männchen)	282	564	65	117								423	1.034	352	94	12						
		Temora longicornis (Weibchen)	235	517	106	211	47							282	1.128	446	94	23	3					
		Temora longicornis / Centropages hamatus (Nauplius-Larve)	305	1.175	29	70		70			6	1		987	2.162	188	23	12	23	12			1	12
	Malacostraca	*Cancer pagurus* (Megalopa-Larve)																						
		Cancer pagurus (Zoea-Larve)				4	6	6			3						62	34	10	16	4		1	
		Caprellidae indet.																						
		Carcinus maenas (Megalopa-Larve)			6	16	4									43	18	1		1				
		Carcinus maenas (Zoea-Larve)				23	3			1		3			46	76	18	34	15	4	1			
		Corystes cassivelaunus (Megalopa-Larve)																						
		Corystes cassivelaunus (Zoea-Larve)													4									
		Crangon crangon			1	1		1		1							1							
		Crangon crangon (Zoea-Larve)	12	13		4	1				1			4	60	23	7	10	6	9	19	4	1	1
		Cumacea indet.								4				3	6	1	3		23	6	3	3	1	1
		Ebalia sp. (Zoea-Larve)						6																
		Epicaridea																			12	1		
		Gammaridea indet.	1			4				4			1				7	3				7		1
		Gastrosaccus spinifer (juvenil)		3	3	16	6									3	1							1
		Isopoda indet.				1																		
		Mesopodopsis slabberi (juvenil)					12	50	1		3			1										
		Mesopodopsis slabberi (Weibchen)					1	15																
		Neomysis integer (juvenil)			3	13	116	282		13	1		10											
		Neomysis integer (Weibchen)				4	16	12																
		Paguridae indet. (Megalopa-Larve)																						
		Pagurus bernhardus (Zoea-Larve)													1									
		Palaemon macrodactylus (Zoea-Larve)																			1			
		Schistomysis kervillei (juvenil)			1					4						3								
		Schistomysis kervillei (Männchen)												1										
		Schistomysis kervillei (Weibchen)								1														
	Ostracoda	Ostracoda indet.								12	3	1					12				47	6		
Bryozoa	Gymnolaemata	*Conopeum reticulum* (Cyphonautes-Larve)			53	23	47	23								23								
		Electra monostachys (Cyphonautes-Larve)			6	23	94	47		241	103	16	21			47		12	70	223	341	38	34	23
		Electra pilosa (Cyphonautes-Larve)				23			23										23					
Chaetognatha		Chaetognatha indet.	3	3		3		7						1		4	4							

		Station	Bork_W_1											Bork_W_2										
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**19.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**	**12.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**
Chordata		Pisces indet.				4									282	3	1	12	3	1				
	Actinopterygii	*Syngnathus rostellatus* (juvenil)					1																	
	Appendicularia	*Fritillaria borealis*															12	258	94					
		Oikopleura (Vexillaria) *dioica*		188	182	1.010	1.128	540	211	147	35	9	35		12	728	1.116	2.678	1.645	1.134	470	97	70	335
	Ascidiacea	Ascidiacea indet. (Larve)																						
	Leptocardii	*Branchiostoma lanceolatum*																						
Cnidaria	Hydrozoa	*Bougainvillia britannica* (Medusa)																						
		Bougainvillia muscus (Medusa)																						
		Bougainvillia sp. (Medusa)				1			1															
		Clytia hemisphaerica (Medusa)										1									3			
		Eutima gracilis (Medusa)																						
		Hydrozoa indet. (Actinula-Larve)																						
		Hydrozoa indet. (Medusa)						23	23								70	70	141	88	12			
		Hydrozoa indet. (Polyp)	23		41		47								564	987	12	47			94	3	4	
		Leuckartiara octona (Medusa)																						
		Rathkea octopunctata (Medusa)	493																					
		Sarsia tubulosa (Medusa)																						
	Scyphozoa	Scyphozoa indet. (Medusa-Ephyra)													135									
Ctenophora	Nuda	*Beroë sp.*			1	7	4	7	4		1													1
		Beroë sp. (juvenil)																	23					
	Tentaculata	*Pleurobrachia pileus* (juvenil)	9	6									6											12
Echinodermata		Echinodermata indet. (juvenil)																						
	Asteroidea	Asteroidea indet. (Brachiolaria-Larve)	23											47	282									
	Echinoidea	Echinoidea indet. (Pluteus-Larve)				23	47										12		23					
	Ophiuroidea	Ophiuroidea indet. (Pluteus-Larve)																12						
Foraminifera		Foraminifera indet.	70	282	88	94		235	893	176	109	23	50	423	1.692	2.960	2.209	858	282	311	1.104	70	379	570
Mollusca	Bivalvia	Bivalvia indet. (Veliger-Larve)	352	141	159	70	47	47		70	65	10	29	188		282	82		164	100	329	53	44	18
	Gastropoda	Gastropoda indet. (Veliger-Larve)	446	376	1.046	3.524	564	282		76	91	6	3	47	188	446	329	47	94	23	23	6	12	
		Littorina sp. (Ei-Kapseln)	141	470	59	94		23		170	47	6		423	282	305	12			12	258		9	
		Tornus subcarinatus (Veliger-Larve)																						
Nematoda		Nematoda indet.	23			23	47		23				6											6
Nemertea		Nemertea indet. (Pilidium-Larve)																						
Phoronida		Phoronida indet. (Actinotrocha-Larve)															12							
Platyhelminthes	Rhabditophora	Planariidae indet (Larve)									3									18	12	1		
		Tricladida indet. (adult)																						
Tardigrada		Tardigrada indet.									12													

Tabelle 4 (Fortsetzung)

		Station	Nney_W_1											Spog_W_1										
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	12.04.2017	08.05.2017	09.06.2017	27.06.2017	11.07.2017	25.07.2017	08.08.2017	21.08.2017	04.09.2017	18.09.2017	26.10.2017	10.04.2017	09.05.2017	16.06.2017	27.06.2017	10.07.2017	28.07.2017	10.08.2017	23.08.2017	05.09.2017	22.09.2017	24.10.2017
Annelida	Clitellata	Oligochaeta indet. (Larve)		94			47								681	1.433	23							
	Polychaeta	*Dipolydora sp.*				94	35			6	35					70	23					23		
		Harmothoe sp. (Nectochaeta-Larve)				6	18								6							6		
		Harmothoe sp. (Trochophora-Larve)																	1					
		Hesionidae indet. (Nectochaeta-Larve)																						
		Hesionidae indet. (Trochophora-Larve)																	7					
		Lanice conchilega (Nectochaeta-Larve)	94	8.176	164	329	282	329	47	29	129				1.739	399	446	423	117	94	70	47	6	
		Magelona papillicornis (Nectochaeta-Larve)	47	94		235	141									470	446	94	6					
		Myrianida sp.								3								1						
		Myrianida sp. (Männchen)				1																		
		Myrianida sp. (mit Eiern)				3															6			
		Nereis diversicolor (Nectochaeta-Larve)			12	235	94	188	423	6	35	47	70				47	329	23	399	23	23	10	7
		Nereis sp. (Trochophora-Larve)								6										12		23		
		Pectinariidae indet. (Trochophora-Larve)																23						
		Phyllodoce sp. (juvenil)				3										141								1
		Phyllodocida indet. (Metatrochophora-Larve)	141												258		23							
		Phyllodocida indet. (Nectochaeta-Larve)		6	12		6								70									
		Poecilochaetus serpens (Nectochaeta-Larve)																	23					
		Polychaeta indet. (Nectochaeta-Larve)																						
		Polychaeta indet. (Trochophora-Larve)	235			94	47	47						23		188	376	164						
		Polydora ciliata (Nectochaeta-Larve)		188											18									
		Polydora cornuta (Nectochaeta-Larve)	141		376	188	47	2.725	2.302	123	1.739	1.868	164	70		47	70	1.410	188	458	399	470	236	75
		Pseudopolydora pulchra																						
		Pygospio elegans (Nectochaeta-Larve)	47	282	23	376								70	70	47	23							
		Spionidae indet. (Nectochaeta-Larve)	94		12	141	47						12	1.527	94	282	23	47				47		
		Spionidae indet. (Trochophora-Larve)	517	1.410	23	658		47	329	47	482	94	35	352	869	587	141	141	23	35	211	376	3	
		Tomopteris (Johnstonella) helgolandica														1			1					
Arthropoda	Arachnida	Acari indet.																						
	Branchiopoda	*Evadne nordmanni*					23												6					
		Podon sp. / Pleopis polyphaemoides		94		611	3.289	47		6							329	305	376		47	752		
	Hexanauplia	*Acartia spp.* (Copepodite I-III)	2.302	8.928	258	188	12	952	2.960	752	305	106	10	3.689	2.068	305	188	70	182	658	1.457	2.091	4	21
		Acartia spp. (Copepodite IV-V)	705	7.424	117	423	23	1.492	4.981	581	129	35	4	1.034	752	94	164		182	352	752	540	1	34
		Acartia spp. (Männchen)	376	940	47	705	29	576	470	70			7	258	117	117	47	47	82	235	94	94		22
		Acartia spp. (Weibchen)	47	2.725	164	893	6	822	2.256	65	23	23	18	329	164	70	47	47	88	740	70	117	1	50
		Alteutha sp.					12	18											6	23	6			
		Alteutha sp. (Weibchen)			6																			
		Austrominius modestus (Nauplius-Larve)	376	2.819	869	9.680	8.505	1.786	752	182	740	1.116	505		869	963	658	2.796	70	129	3.900	2.749	19	3
		Calanus sp. (Copepodite I-III)			1											3	3							
		Calanus sp. (Copepodite IV-V)														1	1							
		Calanus sp. (Männchen)														1								
		Calanus sp. (Weibchen)		1												4								
		Caligus sp.																						
		Centropages hamatus (Copepodite I-III)	1.034	846	282	329	23	12		6				47	352	752	70	164	47		23	211		
		Centropages hamatus (Copepodite IV-V)	235	94	211	423	23	23							23	117	94	23			23	23		
		Centropages hamatus (Männchen)		94	270	188	76	12						23		47	188	23						
		Centropages hamatus (Weibchen)			59	141	35								23	117	70		6					
		Centropages typicus (Copepodite I-III)											1											
		Centropages typicus (Copepodite IV-V)																						
		Centropages typicus (Männchen)																						
		Centropages typicus (Weibchen)											1											
		Cirripedia indet. (Cypris-Larve)	47	94	211	1.504	987	564	47	12	106	94		164	23	235	258	258	47	59	164	23	4	7
		Cirripedia indet. (Nauplius-Larve)	1.833	3.665	1.551	3.571	6.814	470	47	135	282	164	59	1.950	3.947	587	235	493	70		352	47	4	
		Clytemnestrinae				94	47		47	23	35	94								23	23		1	
		Copepoda indet. (Nauplius-Larve)	4.746	3.477	12		47	235	470	47	129		35	2.608	869	752	47	94	70	117	869	681	1	
		Corycaeus anglicus (Copepodite)																	18					
		Corycaeus anglicus (Männchen)																						
		Corycaeus anglicus (Weibchen)																						
		Cyclopidae indet. (Copepodite)				94																	1	

		Station	Nney_W_1											Spog_W_1										
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**12.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**	**10.04.2017**	**09.05.2017**	**16.06.2017**	**27.06.2017**	**10.07.2017**	**28.07.2017**	**10.08.2017**	**23.08.2017**	**05.09.2017**	**22.09.2017**	**24.10.2017**
		Cyclopoida indet.														23	23	23	6		47	47		
		Euterpina acutifrons (Copepodite)			82	188	940	1.880	2.490	452	376	176	1.233				117	70	23	999	3.336	1.833	18	43
		Euterpina acutifrons (Männchen)			47	940	94	235	47	112	23	35	106			47	47	47		12	282	23	7	10
		Euterpina acutifrons (Weibchen)	47		82	3.383	1.034	7.988	8.270	446	670	282	1.515			70	94	47		2.584	4.628	2.584	25	182
		Harpacticoida indet.	2.302	1.880	1.010	282	423	282		29	388	564	329	258	2.256	117	47	188	12	94		188	16	81
		Microsetella sp. (Copepodite)					47																	
		Oithona nana (Copepodite)				94		47	94	53	35		23		23	329	117	164	587		188	423		1
		Oithona nana (Männchen)			70	1.128	329	188	94	47						564	822	869	1.480	94	352	540		3
		Oithona nana (Weibchen)	376	94	235	1.974	1.551	940	141	153	59	70	188	117	282	1.480	1.598	3.430	4.347	411	2.021	3.101	6	9
		Oithona similis (Copepodite)																						
		Oithona similis (Männchen)																						
		Oithona similis (Weibchen)									23													
		Oithona sp. (Männchen)									12													
		Oncaeidae indet.																						
		Paracalanus parvus (Männchen)																	6					
		Paracalanus parvus (Weibchen)				94	6										23							
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite IV-V)	2.115	376	59									1.739	164	141	70	70	29			23		
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite I-III)	1.692	470	23									423	658	117	94	352	70			235		
		Pseudocalanus elongatus (Männchen)	940	94										705		47			6					
		Pseudocalanus elongatus (Weibchen)	1.457	564	70	94	6							1.010	70	235	70	23	6					
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite I-III)	47					12			35		1						6	12		23		
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite IV-V)																			23	23		
		Pseudodiaptomus marinus (Männchen)											1											1
		Pseudodiaptomus marinus (Weibchen)		6				12					9								47			3
		Temora longicornis (Copepodite I-III)	1.504	2.631	141	517	6						1	376	799	1.151	282	376	100			70		
		Temora longicornis (Copepodite IV-V)	235	1.786	188	752	23						1	117	399	728	211	164	100					1
		Temora longicornis (Männchen)	94	752	117	658	18						1	23	141	869	305	47	59					
		Temora longicornis (Weibchen)	94	564	223	423	18						1		23	564	188		29					
		Temora longicornis / Centropages hamatus (Nauplius-Larve)	1.551	1.598	47	282	188	94		6	94	47		446	423	1.128	23	70	47	12	70	258	3	
	Malacostraca	*Cancer pagurus* (Megalopa-Larve)					1	3																
		Cancer pagurus (Zoea-Larve)				9	22	4		3		1					1	1	3			4		
		Caprellidae indet.																						
		Carcinus maenas (Megalopa-Larve)			25	56	4									38	28							
		Carcinus maenas (Zoea-Larve)				3	3									1		1						
		Corystes cassivelaunus (Megalopa-Larve)														3								
		Corystes cassivelaunus (Zoea-Larve)				1																		
		Crangon crangon		3								4								4				
		Crangon crangon (Zoea-Larve)	4	9	6	9	1	9		3						1	6		16		1	1	1	
		Cumacea indet.	1	6	3	1	12	6				1	1			21	23		1			6		3
		Ebalia sp. (Zoea-Larve)																						
		Epicaridea				94						12												
		Gammaridea indet.			7						1		3			1			1		3		3	3
		Gastrosaccus spinifer (juvenil)				7										3	70							
		Isopoda indet.																						
		Mesopodopsis slabberi (juvenil)			3	1		3	1	4			3	3						1	9			
		Mesopodopsis slabberi (Weibchen)																						
		Neomysis integer (juvenil)			1							1	6		1		1						1	
		Neomysis integer (Weibchen)																		1				
		Paguridae indet. (Megalopa-Larve)																						
		Pagurus bernhardus (Zoea-Larve)												1		1								
		Palaemon macrodactylus (Zoea-Larve)					1																	
		Schistomysis kervillei (juvenil)		1									1							1				
		Schistomysis kervillei (Männchen)																						
		Schistomysis kervillei (Weibchen)	1													1								
	Ostracoda	Ostracoda indet.								6	12	12							23				1	22
Bryozoa	Gymnolaemata	*Conopeum reticulum* (Cyphonautes-Larve)			82	94					12					117								
		Electra monostachys (Cyphonautes-Larve)				94		47		247	47	106	82			164	23		47	23	47	47	23	
		Electra pilosa (Cyphonautes-Larve)				94																		
Chaetognatha		Chaetognatha indet.	1	1		7		23				1				18	10	23	4	4	15			
Chordata		Pisces indet.	1			282	3	7								4	1	1				23		
	Actinopterygii	*Syngnathus rostellatus* (juvenil)															3							

		Station	Nney_W_1											Spog_W_1										
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**12.04.2017**	**08.05.2017**	**09.06.2017**	**27.06.2017**	**11.07.2017**	**25.07.2017**	**08.08.2017**	**21.08.2017**	**04.09.2017**	**18.09.2017**	**26.10.2017**	**10.04.2017**	**09.05.2017**	**16.06.2017**	**27.06.2017**	**10.07.2017**	**28.07.2017**	**10.08.2017**	**23.08.2017**	**05.09.2017**	**22.09.2017**	**24.10.2017**
	Appendicularia	*Fritillaria borealis*		94		47	47										70	329						
		Oikopleura (Vexillaria) *dioica*			94	423	2.021	329	423	241	129	82	59		47	3.031	3.971	3.712	235	294	775	423	15	
	Ascidiacea	Ascidiacea indet. (Larve)									12													
	Leptocardii	*Branchiostoma lanceolatum*														94	6		1					
Cnidaria	Hydrozoa	*Bougainvillia britannica* (Medusa)																						
		Bougainvillia muscus (Medusa)																		4				
		Bougainvillia sp. (Medusa)							1															
		Clytia hemisphaerica (Medusa)					1	1	3		4					13		4	43	13	38	13		1
		Eutima gracilis (Medusa)																						
		Hydrozoa indet. (Actinula-Larve)																		12				
		Hydrozoa indet. (Medusa)					94	1								23	94	47	23	47	141	47		
		Hydrozoa indet. (Polyp)		94	141		94		3.665	94		329	129		70	117		23	117	23	94		6	76
		Leuckartiara octona (Medusa)																						
		Rathkea octopunctata (Medusa)																						
		Sarsia tubulosa (Medusa)												4										
	Scyphozoa	Scyphozoa indet. (Medusa-Ephyra)		6																				
Ctenophora	Nuda	*Beroë sp.*					1		3				1			1	3	4		22	35	32		
		Beroë sp. (juvenil)																23		12				
	Tentaculata	*Pleurobrachia pileus* (juvenil)																					1	
Echinodermata		Echinodermata indet. (juvenil)															23							
	Asteroidea	Asteroidea indet. (Brachiolaria-Larve)	94												23	23								
	Echinoidea	Echinoidea indet. (Pluteus-Larve)		94		141										47	164							
	Ophiuroidea	Ophiuroidea indet. (Pluteus-Larve)																						
Foraminifera		Foraminifera indet.	4.934		35	4.981	517	4.605	1.551	711	117	10.432	4.464	1.151		117	1.480	822	6.226	2.185	1.363	940	3.219	10.549
Mollusca	Bivalvia	Bivalvia indet. (Veliger-Larve)	141	282	164	94		141	517	153	129	235	211	23	188	1.151		23	329	117	822	282	37	122
	Gastropoda	Gastropoda indet. (Veliger-Larve)	47	94	1.398	2.725	470	141	282	6	141	200	12		164	329	94	117	23		47	94		
		Littorina sp. (Ei-Kapseln)	1.222	752	223	188	47	376	94	53	12	129		94	329		258			164	47	23	7	
		Tornus subcarinatus (Veliger-Larve)																			23			
Nematoda		Nematoda indet.	94							6		12				47							3	
Nemertea		Nemertea indet. (Pilidium-Larve)														23						23		
Phoronida		Phoronida indet. (Actinotrocha-Larve)																						
Platyhelminthes	Rhabditophora	Planariidae indet (Larve)						329	141		12	12							164	47	23	70		
		Tricladida indet. (adult)																					3	
Tardigrada		Tardigrada indet.																						

Tabelle 4 (Fortsetzung)

		Station	Jade_W_1											WuKu_W_2								
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	10.04.2017	11.05.2017	15.06.2017	27.06.2017	10.07.2017	28.07.2017	10.08.2017	23.08.2017	05.09.2017	22.09.2017	24.10.2017	27.04.2017	09.05.2017	20.06.2017	19.07.2017	25.07.2017	10.08.2017	24.08.2017	19.09.2017	09.10.2017
Annelida	Clitellata	Oligochaeta indet. (Larve)		13	164										47							
	Polychaeta	*Dipolydora sp.*								23	23					47	12	235				
		Harmothoe sp. (Nectochaeta-Larve)				23																
		Harmothoe sp. (Trochophora-Larve)									6					47		6				
		Hesionidae indet. (Nectochaeta-Larve)			23				12													
		Hesionidae indet. (Trochophora-Larve)																				
		Lanice conchilega (Nectochaeta-Larve)		70	399	352	211	47	435	47		44		4.323	752	305	82	141	23	94	6	15
		Magelona papillicornis (Nectochaeta-Larve)		1	258	611	6	12	70		6					141	6					
		Myrianida sp.															6					
		Myrianida sp. (Männchen)																				
		Myrianida sp. (mit Eiern)			1					6												
		Nereis diversicolor (Nectochaeta-Larve)					235		59	23	47	6	9			70	129	47				
		Nereis sp. (Trochophora-Larve)				23			12									70		23	6	
		Pectinariidae indet. (Trochophora-Larve)						12										23				
		Phyllodoce sp. (juvenil)																				
		Phyllodocida indet. (Metatrochophora-Larve)		13	23	188									23	70						
		Phyllodocida indet. (Nectochaeta-Larve)		3										94	47							
		Poecilochaetus serpens (Nectochaeta-Larve)																				
		Polychaeta indet. (Nectochaeta-Larve)									23											
		Polychaeta indet. (Trochophora-Larve)			70	117	94									70	12					
		Polydora ciliata (Nectochaeta-Larve)	23	7											70	23						
		Polydora cornuta (Nectochaeta-Larve)	47	1	94	70	117	35	176	493	23	100	57	846		470	59	3.266	1.504	564	681	417
		Pseudopolydora pulchra						6														
		Pygospio elegans (Nectochaeta-Larve)	47	1										8.646	869	352		23				
		Spionidae indet. (Nectochaeta-Larve)	141	3	70	47	23	23						564	164	47		23			12	9
		Spionidae indet. (Trochophora-Larve)	70	13	188	94		94	12	352	47	32		12.217	1.222	799		23	282	164	88	21
		Tomopteris (Johnstonella) helgolandica						1														
Arthropoda	Arachnida	Acari indet.		1	23																	
	Branchiopoda	*Evadne nordmanni*					23	94								6						
		Podon sp. / Pleopis polyphaemoides				211		235		23	1.645	3			70			141	47		12	3
	Hexanauplia	*Acartia spp.* (Copepodite I-III)	987	28	141	305	540	693	317	1.903	4.135	35	18	6.391	1.950	59	399	1.327	1.363	1.762	100	32
		Acartia spp. (Copepodite IV-V)	141	12	47	258	282	200	188	963	1.081	6	31	5.263	423	47	106	540	1.245	822		47
		Acartia spp. (Männchen)	117	6	188	47	141	12	94	235	70		4	5.545	70	41	59	117	376	423		9
		Acartia spp. (Weibchen)	70	1		70	235	141	223	141	70		19	8.928	329	35	47	176	470	470		21
		Alteutha sp.				6																
		Alteutha sp. (Weibchen)																				
		Austrominius modestus (Nauplius-Larve)		32	517	681	211	282	176	1.927	399	26	1		47	6.179	211	3.125	2.349	681	470	529
		Calanus sp. (Copepodite I-III)			4	1								1								
		Calanus sp. (Copepodite IV-V)			4																	
		Calanus sp. (Männchen)												3								
		Calanus sp. (Weibchen)			3										1		12					
		Caligus sp.							12													
		Centropages hamatus (Copepodite I-III)	329	10	423	446	329	129	23	47	70	3		470	188	82	12	35		23	12	3
		Centropages hamatus (Copepodite IV-V)	47	4	188	141	94	70			70				70	82		23				
		Centropages hamatus (Männchen)	47		188		23	12	12									12				
		Centropages hamatus (Weibchen)	23		117	70	23									12	12					
		Centropages typicus (Copepodite I-III)																				
		Centropages typicus (Copepodite IV-V)											4									
		Centropages typicus (Männchen)																				
		Centropages typicus (Weibchen)											3	6					6			
		Cirripedia indet. (Cypris-Larve)		1	141	164	23			164			3	658		164	12	188	70	94	6	9
		Cirripedia indet. (Nauplius-Larve)	752	10	141	470	141	141	35	188		12		2.537	282	517	23	611	211	94	94	68
		Clytemnestrinae				23			12												18	
		Copepoda indet. (Nauplius-Larve)	916	84	47	211	141	235	106	423	940	15		5.921	13.134	470	47	634	705	23	94	3
		Corycaeus anglicus (Copepodite)	23				23	47	23								12		47			
		Corycaeus anglicus (Männchen)																6				
		Corycaeus anglicus (Weibchen)																6				
		Cyclopidae indet. (Copepodite)																				

		Station	Jade_W_1											WuKu_W_2								
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**10.04.2017**	**11.05.2017**	**15.06.2017**	**27.06.2017**	**10.07.2017**	**28.07.2017**	**10.08.2017**	**23.08.2017**	**05.09.2017**	**22.09.2017**	**24.10.2017**	**27.04.2017**	**09.05.2017**	**20.06.2017**	**19.07.2017**	**25.07.2017**	**10.08.2017**	**24.08.2017**	**19.09.2017**	**09.10.2017**
		Cyclopoida indet.		1		23	23			47	70								23			
		Euterpina acutifrons (Copepodite)				70			270	4.088	2.937	150	26			94	12	869	893	1.316	194	170
		Euterpina acutifrons (Männchen)			23	47		47	117	352		32	9				129	117	258	282		88
		Euterpina acutifrons (Weibchen)				47		94	1.069	9.351	1.856	141	228				270	2.185	2.843	5.568	564	197
		Harpacticoida indet.	164	4	211	23	23	47	23			18	7	752	47	423	47	305	94		70	1.953
		Microsetella sp. (Copepodite)																				
		Oithona nana (Copepodite)		3	188	188	117	1.410	70	376	775	32	1			188	59	23			6	
		Oithona nana (Männchen)			446	470	893	2.913	435	658	540	23	6	94		188	1.022	705	564	235	35	21
		Oithona nana (Weibchen)	141	6	1.010	1.809	2.819	14.943	1.621	3.336	2.866	70	22	94	23	587	2.584	2.209	1.457	1.104	135	53
		Oithona similis (Copepodite)						47		23												
		Oithona similis (Männchen)															23					
		Oithona similis (Weibchen)															23					
		Oithona sp. (Männchen)																				
		Oncaeidae indet.																				
		Paracalanus parvus (Männchen)									23											
		Paracalanus parvus (Weibchen)		1			47	94	12	23	47		1				12	23	47			
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite IV-V)	987	7	47	70	164	141			235			1.598	47	6	12	23				
		Paracalanus parvus / Pseudocalanus elongatus (Copepodite I-III)	282	35	94	164	775	670		23	1.034			94	211	12	12					
		Pseudocalanus elongatus (Männchen)	211	3	70									3.571	23	6						
		Pseudocalanus elongatus (Weibchen)	540	7	235		70							7.142	305	6						
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite I-III)								94	70	3						59	47	141	6	
		Pseudodiaptomus marinus (Copepodite IV-V)							12	23								35	23	47		
		Pseudodiaptomus marinus (Männchen)											1						23			
		Pseudodiaptomus marinus (Weibchen)		1						70								12	23	70		
		Temora longicornis (Copepodite I-III)	282	41	399	564	1.598	717		23	117		1	2.913	634	464		35	23		12	3
		Temora longicornis (Copepodite IV-V)	117	7	211	305	399	117			23		3	1.692	47	164	23	12		23		6
		Temora longicornis (Männchen)	23	7	446	258	164	106					1	282	47	18	35	12				
		Temora longicornis (Weibchen)		1	329	399	94	176	12	23				658	70	59	35	23				
		Temora longicornis / Centropages hamatus (Nauplius-Larve)	846	31	587	164	258	282	35	141	282	3		846	1.739	517	35	47	23	23	35	12
	Malacostraca	*Cancer pagurus* (Megalopa-Larve)																				
		Cancer pagurus (Zoea-Larve)		1		3	4		1		1	1				3	7	4				1
		Caprellidae indet.											1									
		Carcinus maenas (Megalopa-Larve)							1										1	1		
		Carcinus maenas (Zoea-Larve)					3	1		1						9	28	6				
		Corystes cassivelaunus (Megalopa-Larve)																				
		Corystes cassivelaunus (Zoea-Larve)																7				
		Crangon crangon							1										1	1		
		Crangon crangon (Zoea-Larve)	1	1	1	4	6	22	117	12	1	1	1	7	3	3	3	4	1	7		
		Cumacea indet.	1	6	47	141		94	4				1			1		23	6	3		
		Ebalia sp. (Zoea-Larve)																				
		Epicaridea																				3
		Gammaridea indet.				3				1			6		7							
		Gastrosaccus spinifer (juvenil)				6	21			21			3									
		Isopoda indet.												1					6			
		Mesopodopsis slabberi (juvenil)											3					1	3	1		
		Mesopodopsis slabberi (Weibchen)																		1		
		Neomysis integer (juvenil)					9						4					1		7		
		Neomysis integer (Weibchen)																				
		Paguridae indet. (Megalopa-Larve)											1									
		Pagurus bernhardus (Zoea-Larve)												3				10				
		Palaemon macrodactylus (Zoea-Larve)																				
		Schistomysis kervillei (juvenil)				9								1			1					
		Schistomysis kervillei (Männchen)																				
		Schistomysis kervillei (Weibchen)																				
	Ostracoda	Ostracoda indet.					23			23			3									
Bryozoa	Gymnolaemata	*Conopeum reticulum* (Cyphonautes-Larve)				23				23						94		47				
		Electra monostachys (Cyphonautes-Larve)			94		23	47	164	47	70	376	7			117	47		23	23	576	82
		Electra pilosa (Cyphonautes-Larve)																		23		6
Chaetognatha		Chaetognatha indet.		1	7		1		3	4	3			1					1			
Chordata		Pisces indet.																				
	Actinopterygii	*Syngnathus rostellatus* (juvenil)						1														

		Station	Jade_W_1											WuKu_W_2								
Stamm	**Klasse**	**Taxon**	**10.04.2017**	**11.05.2017**	**15.06.2017**	**27.06.2017**	**10.07.2017**	**28.07.2017**	**10.08.2017**	**23.08.2017**	**05.09.2017**	**22.09.2017**	**24.10.2017**	**27.04.2017**	**09.05.2017**	**20.06.2017**	**19.07.2017**	**25.07.2017**	**10.08.2017**	**24.08.2017**	**19.09.2017**	**09.10.2017**
	Appendicularia	*Fritillaria borealis*				47	893				235						23					3
		Oikopleura (Vexillaria) *dioica*			2.115	5.075	6.579	3.101	681	1.198	1.222	341	50			3.407	1.492	564	352	658	141	70
	Ascidiacea	Ascidiacea indet. (Larve)																				
	Leptocardii	*Branchiostoma lanceolatum*			23	211	41	1														
Cnidaria	Hydrozoa	*Bougainvillia britannica* (Medusa)																		7		
		Bougainvillia muscus (Medusa)																	6			
		Bougainvillia sp. (Medusa)																				
		Clytia hemisphaerica (Medusa)			4		7	6	22	22	4	6	1			7	16	19	9	7	1	
		Eutima gracilis (Medusa)							1													
		Hydrozoa indet. (Actinula-Larve)																				
		Hydrozoa indet. (Medusa)			47		47		129	117	23	6				47	12	47				
		Hydrozoa indet. (Polyp)			893		23		94	23		9	4			47						3
		Leuckartiara octona (Medusa)			1					1												
		Rathkea octopunctata (Medusa)																				
		Sarsia tubulosa (Medusa)																				
	Scyphozoa	Scyphozoa indet. (Medusa-Ephyra)																				
Ctenophora	Nuda	*Beroë sp.*			4	1	4	1	3	22	4						10		3	3	3	
		Beroë sp. (juvenil)					23		94													
	Tentaculata	*Pleurobrachia pileus* (juvenil)																		47		
Echinodermata		Echinodermata indet. (juvenil)																				
	Asteroidea	Asteroidea indet. (Brachiolaria-Larve)	47	1																		
	Echinoidea	Echinoidea indet. (Pluteus-Larve)		3	23	47																
	Ophiuroidea	Ophiuroidea indet. (Pluteus-Larve)					23				47											
Foraminifera		Foraminifera indet.	2.819	326	940	1.739	164	47	176	188		200	1.327	9.962	446	23	141	658	1.128	963	294	32
Mollusca	Bivalvia	Bivalvia indet. (Veliger-Larve)	94	12	493	235	141	235	764	1.715	634	540	22	94	188	546	35	70	188	188	70	50
	Gastropoda	Gastropoda indet. (Veliger-Larve)	47	3	1.057	282		141	35	211	70	3		188	235	634	12	70	23	47	53	15
		Littorina sp. (Ei-Kapseln)	47	1		70		12	47	47		3		470								12
		Tornus subcarinatus (Veliger-Larve)								23												3
Nematoda		Nematoda indet.			23	70								94	23	47						9
Nemertea		Nemertea indet. (Pilidium-Larve)				23	23															
Phoronida		Phoronida indet. (Actinotrocha-Larve)						235			23						6					
Platyhelminthes	Rhabditophora	Planariidae indet (Larve)						47			23											
		Tricladida indet. (adult)																				
Tardigrada		Tardigrada indet.																				