

4.4 Weideaktivitäten herbivorer Fische über den Substraten

Nachdem immer neue Hinweise und Einzelbeobachtungen die Bedeutung des Weidedruckes durch Fische als maßgeblichen Steuerungsfaktor auswiesen, wurde versucht, den Fraßdruck nicht nur indirekt, d.h. über Erosionsraten, sondern auch durch mehr oder minder direkte Beobachtungen zu quantifizieren. Von besonderem Interesse war das Weidegeschehen auf den Versuchssubstraten.

4.4.1 Material

Der Einsatz der Zeitraffervideokamera ermöglichte die Überwachung des Weidegeschehens auf den Versuchssubstraten ohne störenden Einfluss eines Tauchers. Nach der Lösung zahlreicher technischer Probleme mit der Intervallsteuerung der Videokamera konnten schließlich zwei komplette Tagesgänge aufgezeichnet werden. 13 Fischarten aus 8 Familien konnten mit Hilfe der Videoaufzeichnungen weidend an den Substraten nachgewiesen werden.

4.4.2 Weideaktivitätsmuster ausgewählter Fischfamilien im Tagesgang

Herbivore Riff-Fische sind obligat tagaktiv (POLUNIN & KLUMPP1989, MONTGOMERY et al 1989), und auch die wenigen omnivoren Weidegänger zeigten ein diurnales Aktivitätsmuster.

Kurz nach Sonnenaufgang fanden sich die ersten Weidegänger auf den Substraten ein (vgl. Abb. 55). Die Weideintensität stieg bis etwa 9 Uhr an, nahm aber zum frühen Vormittag bis zu einem Tagestiefpunkt hin ab. Von 10^{:30} bis 11^{:30} wurden nur 9 Fische fressend erfaßt. Am frühen Nachmittag (13^{:30}) stieg die Weideaktivität deutlich an und erreichte am späten Nachmittag ihren Höhepunkt. In der Stunde von 16^{:30} bis 17^{:30} befanden sich pro Sequenz im Durchschnitt zwei Fische fressend auf den Substraten.

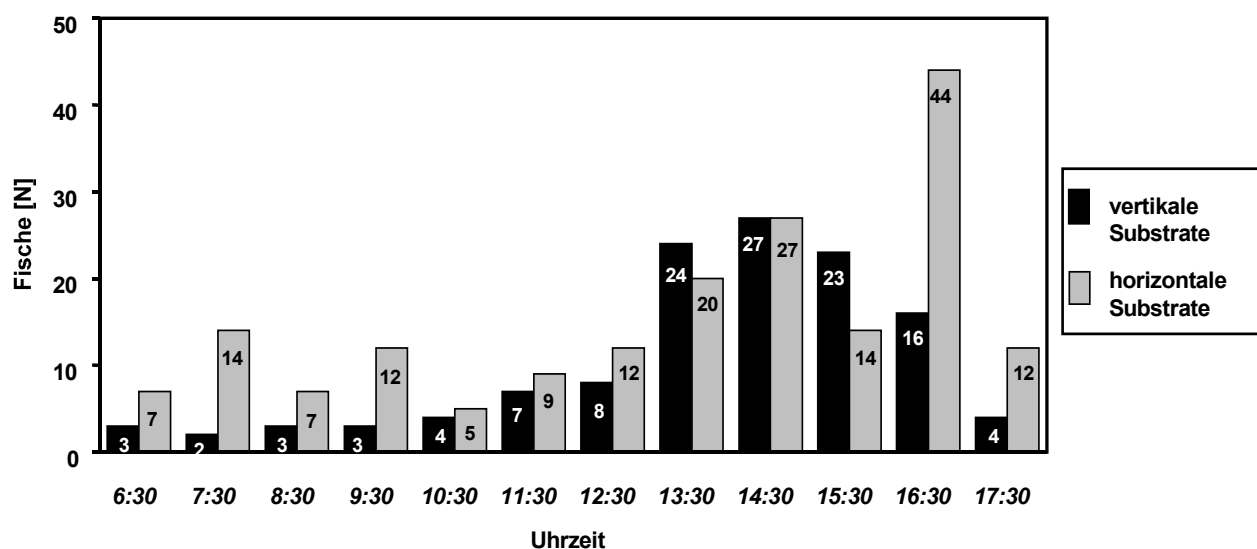


Abbildung 55: Weidegeschehen über den Substraten in 10 m Tiefe im Tagesgang.

Die Gesamtweideaktivität folgt einer zweigipfiligen Kurve mit einem schwach angeprägten Höhepunkt in den Morgenstunden und einem deutlichen Gipfel am Nachmittag. Das morgendliche Maximum war jedoch nur über den horizontalen Substraten deutlich (Abb. 56 und 57). Das Aktivitätsmaximum der obligat tagaktiven, herbivoren Fische lag kurz vor Sonnenuntergang. Wenige Minuten nach Sonnenuntergang endete die Beweidung. Nächtliche Kontrolltauchgänge ergaben keine Hinweise auf Weideaktivitäten Während der Nachtstunden.

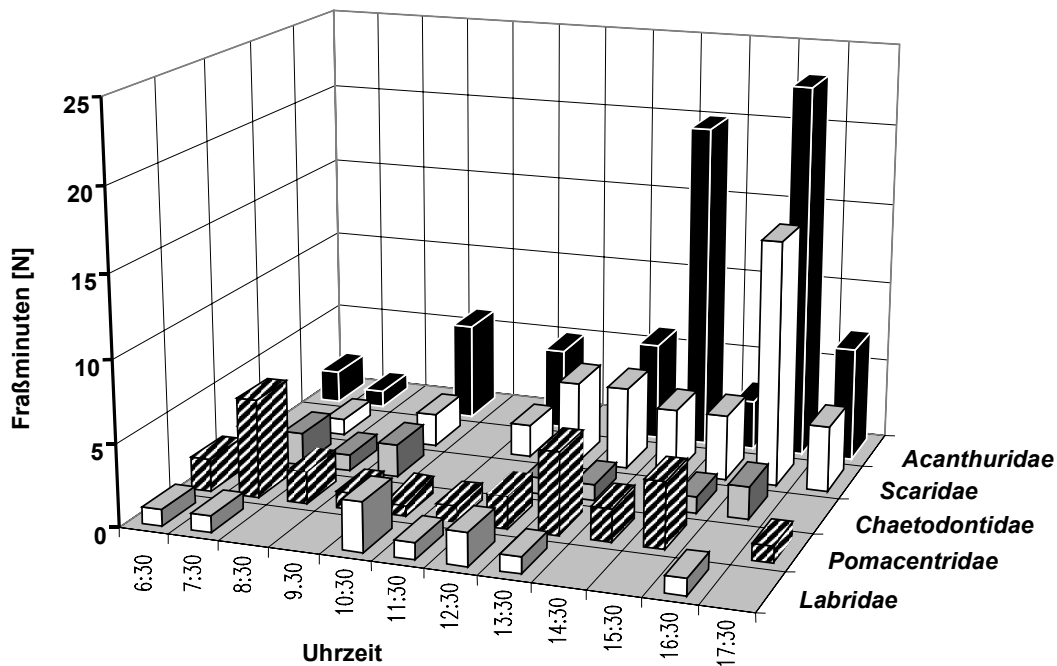


Abbildung 56: Fraßaktivitäten ausgewählter Fischfamilien auf den horizontal exponierten Substratplatten im Tagesgang.

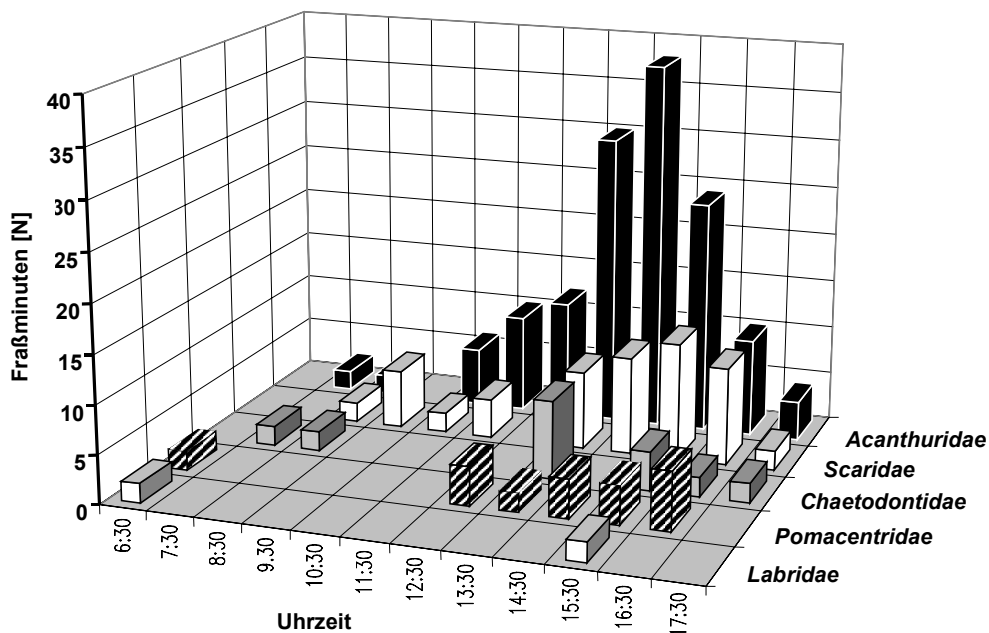


Abbildung 57: Fraßaktivitäten ausgewählter Fischfamilien auf den vertikal exponierten Substratplatten im Tagesgang.

Das Fehlen des morgendlichen Aktivitätsgipfels auf den vertikalen Substraten steht möglicherweise in Zusammenhang mit der geringeren Sonneneinstrahlung/Fläche im Vergleich zu den horizontalen Substraten. Die Produktivität und damit der Nährstoffgehalt der Aufwuchsalgen war auf den VS möglicherweise geringer bzw. erreichte später im Tagesverlauf erst das Niveau, welches die Algen auf den HS schon in den Morgenstunden bieten. CHOAT & CLEMENTS (1993) und BRUGGEMANN (1994) konnten nachweisen, daß Scaridae in Tagesverlauf selektiv Algen erst dann beweideten, wenn deren Nährstoffgehalt im Tagesoptimum lag. Die Orientierung der Substrate zur Sonneneinstrahlung könnte so für die Unterschiede in Bezug auf das Beweidungsmuster von vertikalen und horizontalen Substraten verantwortlich sein.

Die einzelnen Fischarten waren über den Tagesgang unterschiedlich aktiv. Unter den ersten Weidegängern befanden sich auffällig viele Omnivore (*A. scopas*, *C. paucifasciatus*) die insgesamt jedoch nur etwa 8% der weidenden Fische stellten. Während der frühen Morgenstunden waren obligat Herbivore nur durch einige Demoisellen vertreten. Labridae beweideten besonders während der Mittagsstunden die horizontalen Flächen, während die andern Fischfamilien zu dieser Zeit vergleichsweise geringe Weideaktivität zeigten. Ab 13^{:30} dominieren Scaridae und Acanthuridae die Weidegruppen. Zu dieser Tageszeit sind vor allem die großen Arten (*C. striatus* und *S. ferrugineus*) aktiv. Die intensive Beweidung durch Papagei- und Doktorfische hielt bis zum Sonnenuntergang an (vgl. MONTGOMERY et al. 1989).

4.4.3 Substratpräferenzen ausgewählter Fischfamilien

Die drei angebotenen Substrattypen wurden unterschiedlich intensiv beweidet. Der höchste Weidedruck wirkte auf die elektrochemisch erzeugten EES-Gitter. Die Beton- und Korallenskelett-Substrate wurden deutlich weniger intensiv beweidet. Diese beiden Substrattypen unterschieden sich kaum in Bezug auf die Weideintensität. Innerhalb dieses generellen Musters gab es jedoch auffällige Unterschiede zwischen den beteiligten Fischfamilien.

Unter den obligat herbivoren Fischen³ lassen sich zwei Ernährungsformtypen unterscheiden. Der erste Typ kann als „Nager“ (scraper sensu BELLWOOD & CHOAT 1990) bezeichnet werden, repräsentiert durch die Scaridae. Papageifische nehmen beim Weiden nicht nur die epilithischen Aufwuchsalgen auf, sondern sind aufgrund ihrer Kieformorphologie darüber hinaus in der Lage, die obersten Substratschichten wegzunagen und so die darin enthaltenen endolithischen Algen als Nahrung zu nutzen. Zur weiteren Aufbereitung des abgenagten Kalkes steht ihnen ein spezieller Kaumagen zur Verfügung, der das aufgenommene Kalziumkarbonatmaterial weiter zerkleinert und für die Verdauung aufschließt. Diese als Nager bezeichnete Gilde der

³ Juvenile Scaridae sind carnivor und gehen erst im Verlauf ihrer Ontogenese zu obligat herbivorer Ernährungsweise über (BELLWOOD 1988). Die hier betrachteten Stadien waren jedoch bereits herbivor.

Weidegänger kommt mit Substratbedingungen, die Betonflächen bieten nur bedingt zurecht.

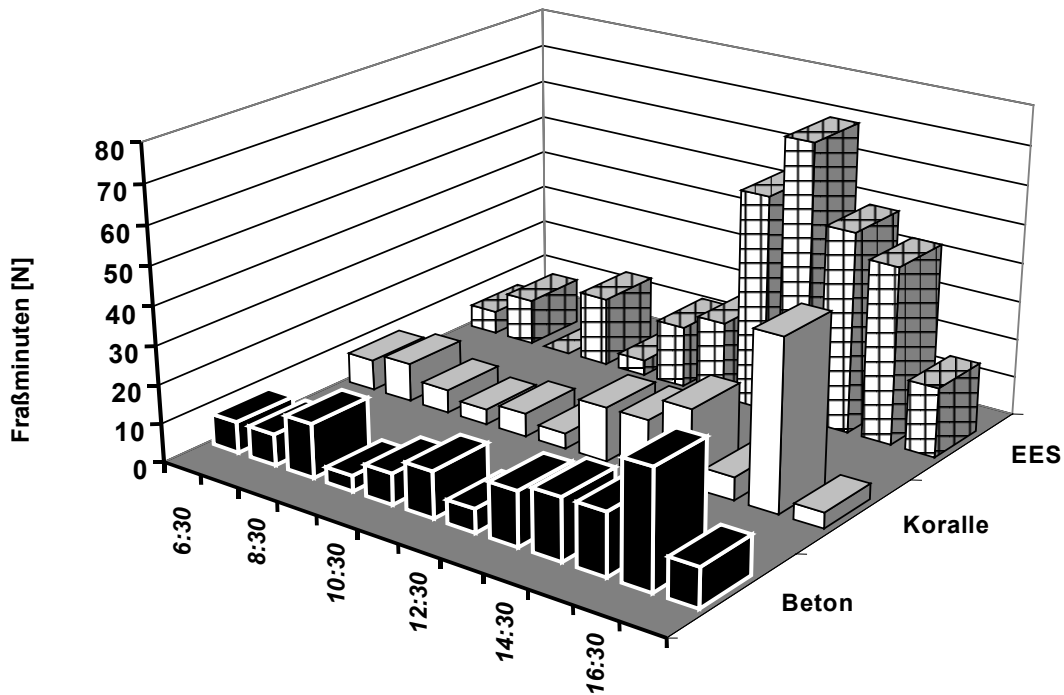


Abbildung 58: Weidedruck auf die verschiedenen Substratypen im Tagesgang

Der relativ weiche Materialmix aus Aragonit/ Magnesit/ Brucit der elektrochemisch erzeugten Substrate bietet den "Nagern" ungleich reicheres Nahrungsangebot. Scaridae weideten etwa 30 mal häufiger auf den EES-Gittern als auf den Betonplatten. Die Gitterstruktur der EES bot den Kiefern der Papageifische bessere Angriffspunkte als die vergleichsweise glatten Betonplatten. Zudem waren die Betonplatten nicht durch Endolithen besiedelt.

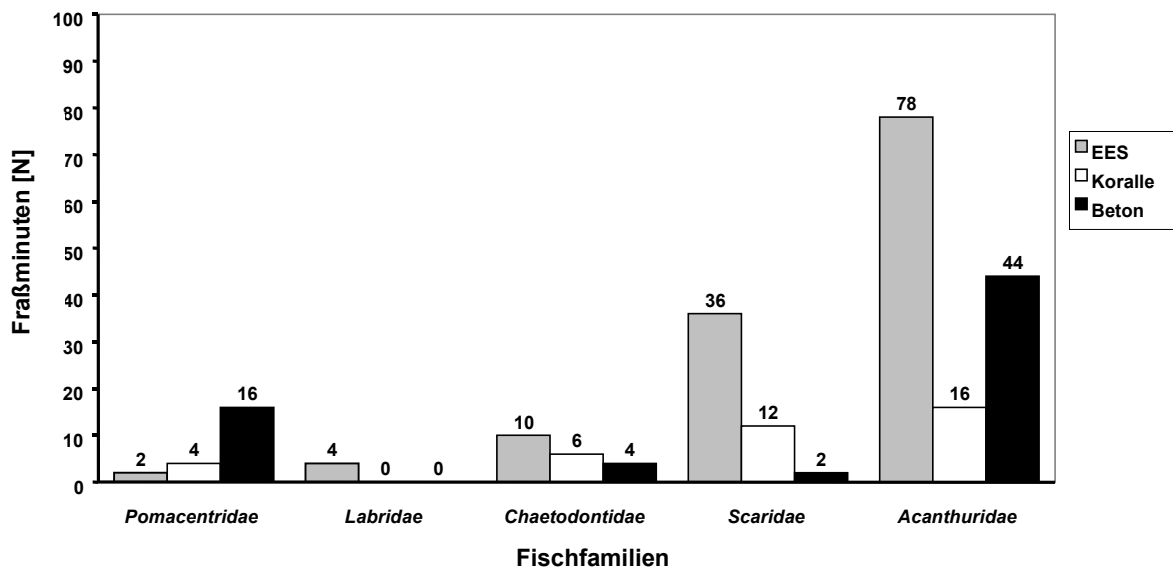


Abbildung 59: Substratpräferenzen weidender Fischfamilien über den vertikalen Substratplatten

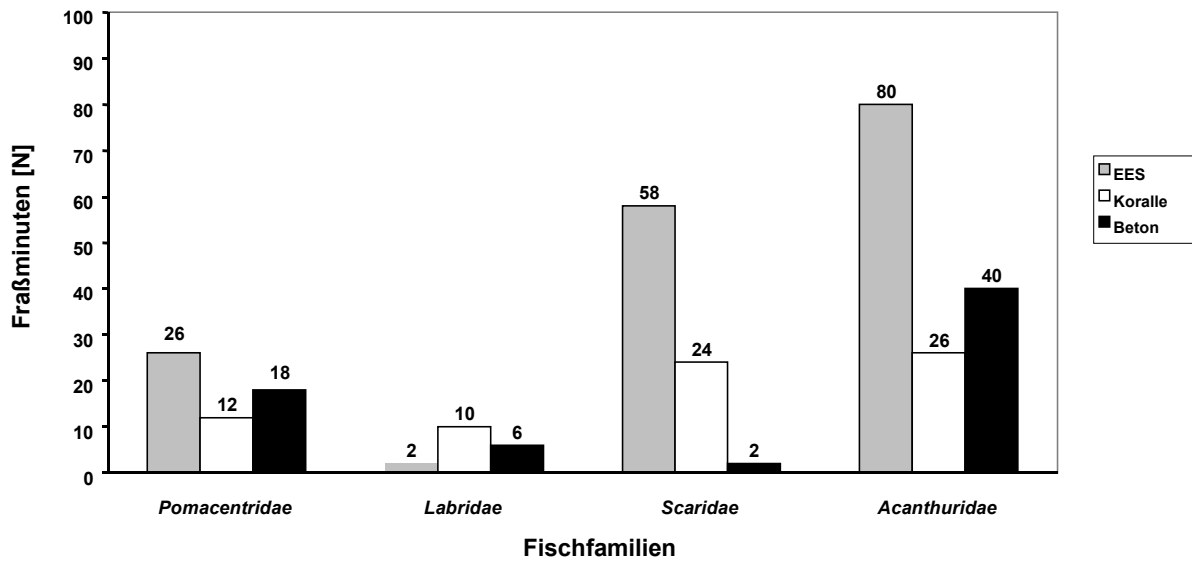


Abbildung 60: Substratpräferenzen weidender Fischfamilien über den horizontalen Substratplatten.

Acanthuridae und Pomacentridae repräsentieren den zweiten wichtigen Ernährungsformtyp der „Substratabbürster“ (CHOAT & BELLWOOD 1991) und zielen bei der Beweidung eher auf die epilithischen Algen. Glatte Flächen, wie die Betonplatten kommen diesem Ernährungstyp eher entgegen da diese Gilde eher auf den epilithischen Algenfilm aus ist (SMITH & TYLER 1973, MILLER 1982). Darüber hinaus wurden oft kleinere Arten wie *Acanthurus nigrofuscus*, *Pomacentrus trichourus* und *P. aquilus* beim Versuch beobachtet, Algen an den Innenseiten der Ercongitter zu erreichen und so Substratregionen zu beweidern, die den vergleichsweise großen Scariden (*S. ferrugineus*, adulte *S. niger*) und Acanthuridae (*C. striatus*) nicht zugänglich waren. Etwa 50 % des Weidedrucks durch Acanthuridae zielte auf die EES, 30% auf die Betonplatten und nur 20 % auf die Korallenskelettssubstrate (Abb. 60).

Obwohl etwa 30% des Weidedrucks durch Scaridae auf die Korallensubstrate zielte waren die absoluten Werte von Acanthuridae und Scaridae annähernd gleich. Die Korallenplatten waren im Vergleich der 3 Substrattypen dem geringsten Weidedruck ausgesetzt (vgl. SCHUPP & PAUL 1994). Um so bemerkenswerter waren die Messungen zur Bioerosion, die die Bedeutung von Fischfraß beim Materialumbau im Riff belegen (vgl. Kap. 4.5).