

# SEESCHELDE

Karte IV.5 zeigt den Teil der Schelde, der Gezeiten unterworfen ist. Neben dem Relief des Flußbettes werden die Schifffahrtsrouten beschrieben. Hinzu kommt ein Überblick über die Hauptmerkmale der Gezeiten. Die Karte wurde auf der Grundlage von neuesten Peilungen in Belgien und in den Niederlanden entworfen.

Die verschiedenen Bezeichnungen für Schelde beziehen sich auf folgende Teile: 'Westerschelde' für den niederländischen Teil, 'Seeschelde' für den belgischen Teil, der den Gezeiten unterliegt.

## SCHIFFFAHRT

Westerschelde und Seeschelde bilden den seewärtigen Zugang zu den Häfen von Antwerpen und Brüssel, die Westerschelde zum Hafen von Gent. Der Hafen von Antwerpen steht mit der Seeschelde durch mehrere große Schleusen in Verbindung: die Schleusen von Zandvliet, Baudouin, Kruisschans und Royers auf dem rechten Ufer, die Schleuse von Kallo auf dem linken Ufer. Die Schleuse von Berendrecht, neben der Schleuse von Zandvliet, befindet sich im Bau und soll noch vor 1990 in Betrieb genommen werden. Der Hafen von Gent ist mit der Westerschelde über den Kanal von Gent-Terneuzen und den Schleusenkomplex von Terneuzen verbunden. Der Hafen von Brüssel steht über den Rupel, die Schleuse von Wintham und den Seekanal von Brüssel zum Rupel mit der Westerschelde in Verbindung. In Hingene ist eine neue Schleuse im Bau, die eine Direktverbindung zwischen dem Seekanal und der Seeschelde herstellen wird.

Wie aus der Karte hervorgeht, windet sich die Fahrrinne zwischen dem linken und rechten Ufer der Westerschelde dahin. Dort, wo zwei gegenüberliegende Windungen sich treffen, befindet sich eine Untiefe, 'Schwelle' genannt. Neben der Hauptfahrrinne gibt es noch mehrere, für kleinere Schiffe befahrbare Nebenfahrrinnen. Im Bereich der Untiefen der Westerschelde liegt zwischen Vlissingen und der Schleuse von Zandvliet die Wassertiefe gegenwärtig bei etwa 12 m, zwischen der Schleuse von Zandvliet und Antwerpen liegt sie bei 9 bis 10 m, zwischen Antwerpen und der Schleuse von Wintham am Rupel bei 3 bis 5 m. Die Tiefe der Kanäle, die von Gent nach Terneuzen und von Brüssel zum Rupel führen, liegt bei 13,50 m bzw. 6,50 m. Die Tiefe der Schelde und des Rupel sind auf das mittlere Springniedrigwasser bezogen und in Dezimetern angegeben. Das bedeutet bei Flut eine zusätzliche Wassertiefe bis zu 5 m. Die Tiefe der Kanäle wird in Bezug auf die Wasseroberfläche angegeben, die nur sehr leichten Schwankungen unterliegt.

## PHYSIKALISCHE MERKMALE

So wie die Gezeiten in der Nordsee auf die im Atlantischen Ozean zurückzuführen sind, so werden die Tiden in der Schelde durch das Eindringen der maritimen Flutwelle in den Fluß hervorgerufen. Im Wechsel der Gezeiten strömt während der Flut etwa 1 Milliarde cbm Wasser vom Meer in den Fluß. Dieselbe Menge fließt bei Ebbe einige Stunden später wieder Richtung Meer ab. Unter dem Einfluß der Wellenbewegung tendiert das in den Fluß hineinströmende Wasser zu gradlinigem Verlauf. Auf diese Weise entstehen Flutrinnen, die am Anfang tief und am Ende versandet sind. Bei Ebbe zeigt die Strömung, die den Abflußgesetzen unter dem Einfluß der Schwerkraft folgt (Gesetze von Fargue), dagegen die Tendenz, Mäander zu bilden. Daraus resultiert der gewundene Verlauf der Hauptfahrrinne.

Die horizontale Gezeitenbewegung im Fluß wird durch eine wechselnde Wasserbewegung charakterisiert, durch eine flußaufwärts gerichtete Strömung während der Flut, die bei Ebbe in entgegengesetzter Richtung verläuft. Dies steht im Gegensatz zu den Beobachtungen im Meer, wo sich eine 'Strömungsrose' bildet.

Aus der Karte geht hervor, daß die Gezeiten im Fluß verschiedenen Veränderungen unterliegen. Zunächst nimmt die Stärke der Gezeiten mit wachsender Entfernung von der Mündung ab. Von der Mündung bei Vlissingen an erhöht sich dann das Hochwasserniveau bei Flut und erreicht ein Maximum in der Nähe der Durmemündung, um weiter flußaufwärts wieder abzusinken. Dagegen zeigen die Niveaustände bei Ebbe ein umgekehrtes Bild, nämlich ein mehr oder weniger konstantes Minimum zwischen Bath und der Rupelmündung. Von hier aus ist das Niveau stromaufwärts höher, vor allem wegen der geringeren Wassertiefe. Der Tidenhub, d.h. der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser, nimmt von ungefähr 4 m an der Mündung der Schelde auf mehr als 5 m an der Rupelmündung zu. Dann nimmt er schnell ab, bis auf 2 m bei Gent. Hier wird die Flut durch eine Reihe von Stauwerken aufgehalten. Ebenso variiert die Dauer der Flut und geht von  $\pm 5$  Stunden 55 Minuten bei Vlissingen auf 3 Stunden 30 Minuten bei Gent zurück. Die Dauer der Ebbe nimmt in demselben Maße zu, da die Gesamtdauer der Gezeiten immer konstant bleibt.

Im oberen Teil der Seeschelde werden die Gezeiten auch noch vom Abfluß der oberen Schelde und ihrer Nebenflüsse beeinflusst. Vor allem während der Wintermonate kann dies ein beträchtliches Ansteigen des Niedrigwasserstandes bewirken. Die mittlere jährliche Abflußmenge der Schelde beträgt unmittelbar stromabwärts der Rupelmündung etwa 100 m<sup>3</sup>/Sek. Im Laufe eines Jahres kann die Abflußmenge zwischen einigen m<sup>3</sup>/Sek. und einigen Hunderten von m<sup>3</sup>/Sek. schwanken. Sicher ist jedoch, daß von der Rupelmündung an flußabwärts die Süßwasserzufuhr im Vergleich zur Wassermenge, die mit den Gezeiten in Zusammenhang steht, unbedeutend ist.

Ein ganz anderer Aspekt des von den Gezeiten abhängigen Flusses, ist die Mischung von salzigem Meerwasser mit oberflächlichem Süßwasser. Der mittlere Chloridgehalt verringert sich von 17 g Cl<sup>-</sup>/Liter bei Vlissingen allmählich auf 6,5 Cl<sup>-</sup>/Liter an der belgisch-niederländischen Grenze und enthält schließlich weniger als 1 g Cl<sup>-</sup>/Liter an der Rupelmündung. Der Chloridgehalt ist lokal großen Schwankungen unterworfen, einerseits in Abhängigkeit von den Gezeiten - ein Maximum wird beim Kentern der Flut und ein Minimum beim Kentern der Ebbe erreicht - andererseits in Abhängigkeit vom Oberflächenabfluß.

Schließlich sollen noch die Sturmfluten erwähnt werden: Tiefdruckgebiete vom Atlantischen Ozean, die die Nordsee überqueren, können heftige Unwetter mit sehr starken Nordwestwinden hervorrufen. Diese Winde drängen das Wasser in den südlichen Teil der Nordsee zurück, so daß sehr viel höhere Wasserstände als normal auftreten können. Es versteht sich von selbst, daß dieses Phänomen schwerwiegendere Folgen zur Zeit der Springfluten als während der Nippfluten hat. In Ausnahmefällen können solche schweren Stürme Überschwemmungen von beträchtlichem Ausmaß hervorrufen.