©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

angegeben $G_w$gem und $G_w$ber entsprechen den tatsächlich gemessenen bzw. den berechneten spezifischen Gewichtswachstumsraten. Die Standardabweichung ist in Klammer gesetzt.

Gewässer	G_1gem	G_2gem	G_2ber	$G_w$gem	$G_w$ber	$G_w$gem/$G_w$ber
Kl. Kamp	120 (43)	171 (56)	195 (61)	0,32 (0,15)	0,44 (0,05)	0,73
Traisen	130 (40)	176 (56)	218 (64)	0,21 (0,13)	0,36 (0,02)	0,58

LITERATUR

Edwards, R. W., Densem, J. W. & P. A. Russell, 1979. An assessment of the importance of temperature as a factor controlling the growth rate of brown trout in streams. Journal of Animal Ecology 48, 501–507.

Elliott, J. M., 1975. The growth rate of brown trout (Salmo trutta) fed on maximum rations. Journal of Animal Ecology 44, 805–821.

Elliott, J. M., 1979. Energetics of freshwater teleosts. In Fish and phenology: anabolic adaptiveness in teleosts; Symposia of the Zoological Society of London, 44. (ed P. S. Miller), pp. 29–61. Academic Press, London.

Elliott, J. M., Hurley, M. A. & R. J. Fryer, 1995. A new, improved growth model for brown trout, Salmo trutta. Functional Ecology, 9, 290–298.

Frost, W. E. & M. E. Brown, 1967. The Trout. Collins, London.

Jensen, A. J., 1990. Growth of young migratory brown trout *Salmo trutta* correlated with water temperature in Norwegian rivers. Journal of Animal Ecology, 59, 603–614.

Jensen, J. W. & T. Berg, 1995. The annual growth rate cycle of brown trout. The Progressive Fish Culturist, 57; 231–237.

Mitterlehner, C. J., 1997. Vergleich des Wachstums der Bachforelle, *Salmo trutta L.*, in ausgewählten österreichischen Fließgewässern. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.

Ricker, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191: 382 p., Departement of the Environment Fisheries and Marine Service.

Sadler, K. & S. Lynam, 1986. Some effects of low pH and calcium on the growth and tissue mineral content of yearling brown trout, Salmo trutta. Journal of Fish Biology, 29, 313–324.

Weiss, S. J. & S. Schmutz, 1997. Die Effektivität von Bachforellenbesatz (Salmo trutta) und dessen Einfluß auf autochthone Bestände. Studie im Auftrag der nö. Landesregierung. Wien, Abt. Hydrobiologie, BOKU.

Weiss, S. J. & S. Schmutz (in Druck). Performance of hatchery-reared Brown Trout and their affects on wild fish in two small Austrian streams. Transactions of the American Fisheries Society.

Wingflied, C. A., 1940. The effect of certain environmental factors on the growth of brown trout (Salmo trutta, L.). Journal of Experimental Biology, 17: 435–448.

Wootton, R. J. 1990. Ecology of teleost fishes. Chapmann & Hall, London.

Österreichs Fischerei *Jahrgang 51/1998* *Seite 232–239*

Der DVP-Stab

Depth-**V**elocity-**P**osition Bar: Ein multifunktionales Gerät für morphometrische Aufnahmen an Fließgewässern

PIOTR PARASIEWICZ, BERNHARD HÖGLINGER, CHRISTIAN HOFMANN
Universität für Bodenkultur, Abt. für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Max-Emanuel-Straße 17, A-1180 Wien

Abstract

Depth-**V**elocity-**P**osition Bar: A multifunctional tool for morphometric measurements in running waters.

The measurement of physical habitat components in small rivers can be a complicated and time-consuming task due to complexity and dynamic of this systems. To achieve exact results the collection of large amounts of data in the shortest possible time is required. For assessment/modelling purposes following physical micro habitat variables are usually taken into account: channel geometry, water depth, mean column velocity and near bottom velocity. Simultaneous collection of these variables combined with automatic data logging significantly reduces sampling time. The DVP-Bar (**D**epth-**V**elocity-

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Position Bar; Hofmann, 1996) consists of a pressure transducer, an electro-magnetic velocity probe, a modified "dipstick after Jens" (Jens, 1968) and a compass. The DVP-Bar allows simultaneous measurement of all variables which have been mentioned before also including position. A datalogger saves the sampled data, which thus are available for further evaluation. This paper describes the further development of the DVP-Bar and evaluates the measuring results which have been taken so far.

1. Einleitung

Fließgewässerökologische Untersuchungen sind in der heutigen Wasserwirtschaft ein wichtiges Planungsinstrument. Sie stellen Bewertungsmaßstäbe in angewandten Fragen, wie z. B. Festlegung von Restwassermengen oder Planung von Restrukturierungsmaßnahmen, dar. Ausgehend von der Überlegung, daß die aquatischen Lebensgemeinschaften in enger Beziehung zu den morphologischen Strukturparametern stehen (Heede & Rinne, 1990; Gordon et al., 1992), wird eine detaillierte Beschreibung der Fließgewässermorphologie bzw. -hydraulik als wesentliche Grundlage derartiger Untersuchungen verwendet. Dabei wird der potentielle Nutzungsgrad der Lebensräume anhand physikalischer Größen bewertet.
Das Erfassen der physikalischen Parameter ist jedoch eine zeit- und kostenintensive Aufgabe. Die Ursache dafür liegt in der hohen Komplexität der zu erfassenden Strukturen sowie in der Dynamik der Fließgewässer. Durch die Schwankungen des Abflusses inklusive der Folgeerscheinungen (Geschiebetransport etc.) verändern sich die Morphologie und Hydraulik laufend. Zur Gewährleistung der notwendigen Datenqualität und zur besseren Ausnutzung der vorhandenen Ressourcen (Personal, Zeit etc.) wird eine Optimierung der Erfassungsmethoden angestrebt. Eine Möglichkeit zur Optimierung ist die Entwicklung besserer Meßinstrumente. Die rasante Weiterentwicklung der Meßtechnik in den letzten Jahren bietet viele neue Optionen. Moderne Sonden zur Messung von Fließgeschwindigkeit, Tiefe und Gerinnegeometrie sowie leistungsfähige Speichermedien zeichnen sich durch hohe Präzision und gute Feldtauglichkeit aus. Eine Kombination dieser Geräte in einem komplexen Instrument zur besseren Erfassung der Morphologie und Hydraulik von Fließgewässern ist eine attraktive Möglichkeit, welche die Aufgabe eines Projektes an der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur der Universität für Bodenkultur, Wien (HFA) ist.

2. Zielsetzung

Aus den bisherigen Erfahrungen der HFA sind für die Entwicklung folgende Zielvorgaben definiert worden: Unter Verwendung von bereits erprobten Meßeinrichtungen soll ein Aufnahmeinstrument entwickelt werden, welches die physikalischen Lebensräume äußerst effektiv erfaßt. Das Gerät soll gleichzeitig mehrere Parameter (wie Wassertiefe, mittlere und sohlnahe Fließgeschwindigkeit samt Strömungsrichtung) messen. Eine kurze Meßdauer bei gleichzeitiger hoher Meßgenauigkeit wird angestrebt.
Weiters soll eine Positionsbestimmung, die Messung von Zeitreihen sowie eine manuelle Eingabe von vor Ort erhobenen Daten in einen Datenlogger möglich sein. Das Gerät soll bedienerfreundlich, robust, exakt und günstig sein. Zwei Diplomarbeiten an der HFA beschäftigten sich mit der o. a. Aufgabe. Das entwickelte Aufnahmeinstrument erfüllt bereits diese Voraussetzungen und wurde aufgrund seiner Funktionen **D**epth-**V**elocity-**P**osition-Bar oder DVP-Stab genannt (Hofmann, 1996; Höglinger, 1998; Parasiewicz et al., im Druck).

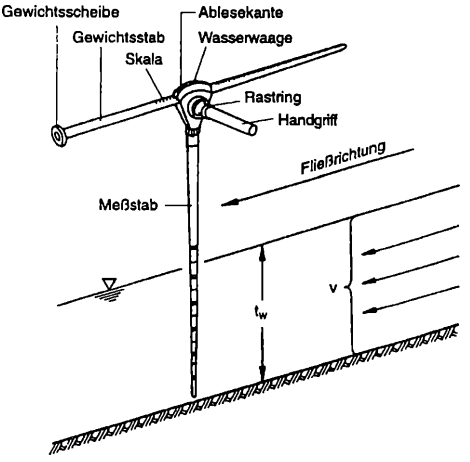

Abb. 1: Der Tauchstab nach Jens – Meßprinzip (aus ÖN B2401)

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

3. Die morphologischen Parameter und deren Erfassung

3.1 Die morphologischen Parameter

Die Zahl der erforderlichen physikalischen Variablen, die für die umfassende Beschreibung der Lebensräume von Fließgewässerorganismen (Fische) notwendig sind, richtet sich nach der Art der zu untersuchenden Lebensgemeinschaft. Die meist geringe Information über die Lebensgewohnheiten der zu untersuchenden Individuen kann die Entscheidung darüber, welche Parameter verwendet werden sollen, erschweren. Aus Erfahrung werden allerdings die Variablen ausgewählt, die einerseits leicht meßbar sind und die andererseits den stärksten Einfluß auf die Lebensbedingungen haben.
Meßtechnisch lassen sich diese Variablen in zwei Gruppen aufteilen:

- Variablen, die möglichst genau *gemessen* werden müssen, wie die Gewässergeometrie, die Wassertiefe, die mittlere Fließgeschwindigkeit, die Fließgeschwindigkeit nahe der Gewässersohle sowie die zugehörigen Strömungsrichtungen.
- Variablen, die vor Ort *geschätzt* werden können, da eine exakte Bestimmung dieser Parameter schwierig bzw. eine Schätzung für die Beschreibung des Lebensraumes ausreicht. Darunter fallen die Substratzusammensetzung und Einstandsverhältnisse.

3.2 Die Möglichkeiten zur Erfassung physikalischer Parameter

Zur Vermessung der Gerinnegeometrie an kleinen Flüssen werden vorwiegend Tachymeter mit elektrooptischen Distanzmessern eingesetzt. Die Verwendung von satellitenunterstützter Positionsbestimmung (GPS – **G**lobal **P**ositioning **S**ystem) hat sich auf Grund mangelnder Genauigkeit und Effizienz in kleinräumigen Strukturen noch nicht bewährt.
Zur Tiefenmessung kann man den Zollstab durch eine Druckmeßsonde ersetzen, wodurch die Genauigkeit der Ablesung erhöht und der notwendige Zeitaufwand reduziert wird.
Schwieriger ist das Erfassen der mittleren bzw. sohlnahen Fließgeschwindigkeit, da diese nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich stark variiert (siehe dazu auch Abbildung 4). Die höchste Präzision wird durch das Messen aller drei Geschwindigkeitskomponenten (x-, y- und z-Richtung) in möglichst vielen Punkten der Meßlotrechten erreicht. Es existieren bereits Sonden, die den Strömungsvektor räumlich erfassen. Auf Grund des hohen Zeitaufwandes für den Meßvorgang, der umfangreichen Meßvorbereitungen und der hohen Anschaffungskosten werden diese dreidimensionalen Instrumente in der Habitaterfassung zur Zeit wenig verwendet.
Die Messung der mittleren Fließgeschwindigkeit bzw. der sohlnahen Fließgeschwindigkeit samt Strömungswinkel ist eine brauchbare Alternative zur dreidimensionalen Geschwindigkeitsmessung, da bei dieser Methode der Strömungsvektor zweidimensional erfaßt wird. Der Meßaufwand verringert sich dadurch erheblich.
Hydrometische Flügel bzw. magnetisch-induktive Geschwindigkeitssensoren erfassen die Geschwindigkeit in einzelnen Punkten und werden häufig zur Bestimmung der mittleren Fließgeschwindigkeit eingesetzt (Gordon et al., 1992). Diese kann unter Annahme einer parabelförmigen Geschwindigkeitsverteilung von der Gewässersohle bis zur Wasseroberfläche mit verschiedenen empirischen Formeln ermittelt werden. Am häufigsten wird die sogenannte 2-Punkt-Methode nach Kreps (Bretschneider et al., 1993) bzw. die 3-Punkt-Methode herangezogen. Der Nachteil dieser Methoden beruht darin, daß bei heterogenen Fließverhältnissen die parabelförmige Verteilung von der tatsächlichen Geschwindigkeitsverteilung abweicht, wodurch die Messung ungenauer wird. Dieser Fall tritt oft in natürlichen Gewässern auf.
Ein weltweit kaum verwendetes Instrument zur Erfassung der mittleren Fließgeschwindigkeit in einer Meßlotrechten ist der Tauchstab nach Jens (Jens, 1968; Rogler, 1970). Der Stab wurde zur einfachen Abschätzung des Abflusses sowie zur Erfassung der mittleren Geschwindigkeit in kleinen Flüssen (Gewässer 2. und 3. Ordnung) in den sechziger Jahren entwickelt.
Mit dem Tauchstab nach Jens wird die mittlere Geschwindigkeit in einer Meßlotrechten nach dem Prinzip der Drehmomentenwaage bestimmt (siehe Abbildung 1). Der Tauchstab ist um

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
eine horizontale Achse oberhalb der Wasseroberfläche drehbar gelagert und wird lotrecht in das Gerinne eingetaucht. Der Meßstab ist als Drehhyperbolid ausgebildet, so daß gleiche Fließgeschwindigkeiten in verschiedenen Wassertiefen das gleiche Drehmoment an der Drehachse bewirken.
Das durch den Strömungsdruck erzeugte Drehmoment wird durch einen horizontal verschiebbaren Gewichtsstab kompensiert. Der Benutzer verstellt nun den Abstand des Gewichtsstabes zum Drehpunkt so, daß die Auslenkung, hervorgerufen durch den Strömungsdruck, kompensiert wird. Seine Einstellung ist das Maß für das angreifende Drehmoment, aus dem sich, abhängig von der Eintauchtiefe, die mittlere Geschwindigkeit ergibt. Durch die integrative Erfassung der mittleren Geschwindigkeit wird nicht nur die unter Umständen falsche Annahme über eine parabelförmige Geschwindigkeitsverteilung kompensiert, sondern auch der Einfluß der zeitlichen Variabilität der Fließgeschwindigkeit minimiert. Die Verteilung der Strömungsgeschwindigkeit in der Meßlotrechten spielt bei der Ermittlung der mittleren Fließgeschwindigkeit keine Rolle.

4. Der Stabaufbau (siehe Abbildungen 2 und 3)

Das tragende Element des DVP-Stabes ist der sogenannte Positionierungsstab. An seinem unteren geneigten Ende befindet sich eine kreisrunde Platte, die als Aufstandsfläche dient. Auf dieser Platte ist ein kombinierter Sensor befestigt, mit dem die sohlnahe Fließgeschwindigkeit und die Wassertiefe gemessen werden. Im Inneren des Positionierungsstabes läuft ein Rohr, mit dem die Größe des Positionierungsstabes an die verwendete Tauchstabgröße (60 cm oder 120 cm) angepaßt werden kann. Im oberen Bereich des Positionierungsstabes befindet sich in einem PVC-Gehäuse die Meßeinheit zur elektronischen Drehmomentenmessung. Im vorderen Bereich dieser Konsole wird der Tauchstab eingeschraubt. Seitlich an der Drehmomentenmeßeinheit sind in einem Schaltkasten sämtliche elektronische Bauteile (Batterien, Platinen

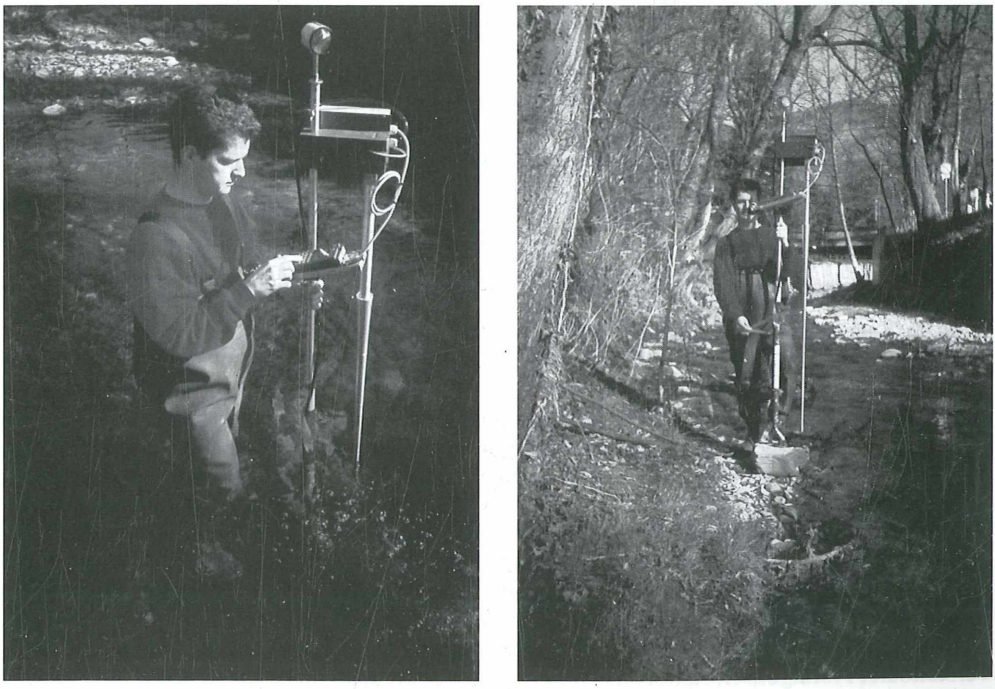

Abb. 2: Der DVP-Stab im Einsatz am Weidlingbach nahe Klosterneuburg/NÖ.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

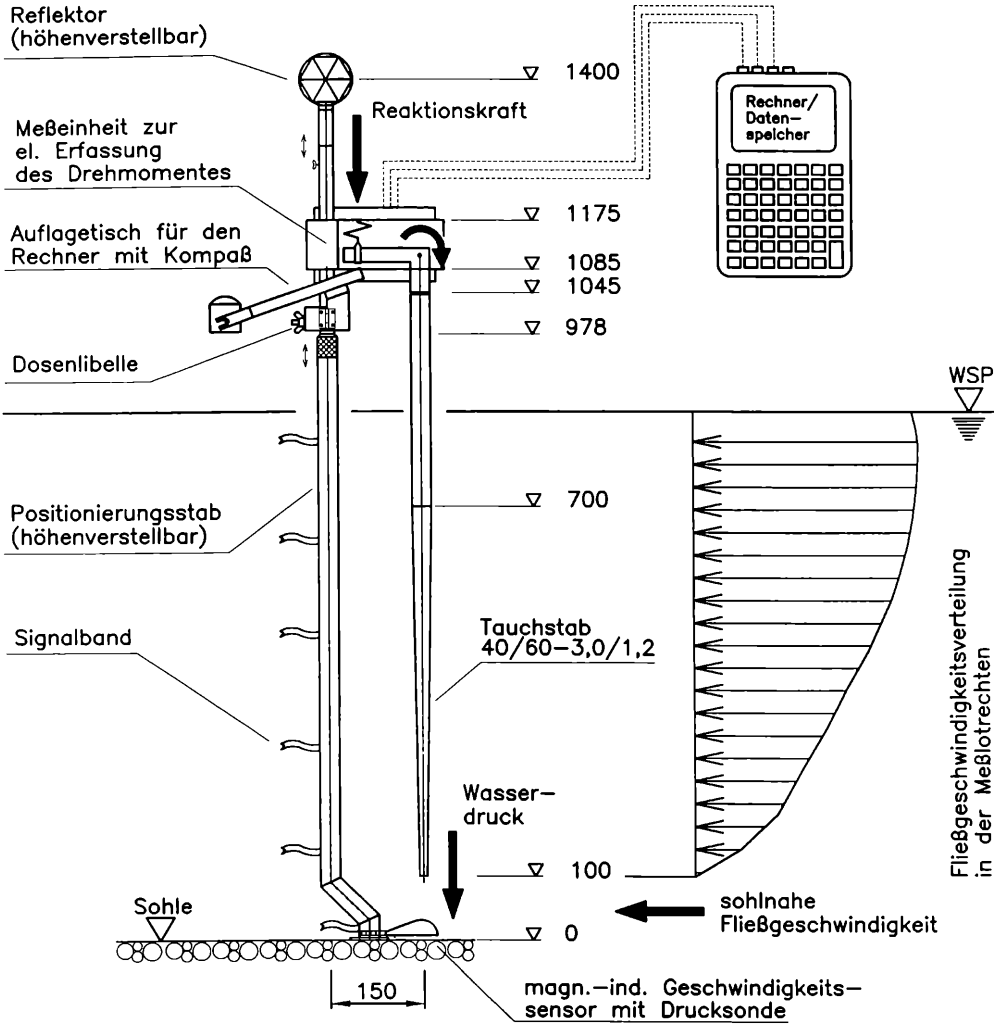

Abb. 3: Funktionsprinzip, Abmessungen (mm) und Komponenten des DVP-Stabes

etc.) eingebaut. An der Spitze des Positionierungsstabes kann ein Reflektor eines geodätischen Meßinstrumentes (Tachymeter) eingeschraubt werden. Dieser Reflektor sitzt auf einem Rohr, welches ebenfalls innerhalb des Positionierungsstabes läuft und um 90 cm höhenverstellbar ist.

Alle erfaßten Strukturparameter (Wassertiefe, sohlnahe Geschwindigkeit und mittlere Fließgeschwindigkeit) werden automatisch in einem Datenlogger gespeichert. Die vor Ort geschätzten Variablen zur Beschreibung der Unterstandsverhältnisse (Beschattung, Sohlsubstrat, Lagerungsdichte etc.) und der Strömungsrichtung werden manuell eingegeben. Eine Dosenlibelle erlaubt eine Kontrolle der Lotrechtstellung des DVP-Stabes während der Messung. Ein höhenverstellbarer Auflagetisch samt Halterung für den Peilkompaß dient zur sicheren Verwahrung des Datenloggers.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

5. Die verwendeten Komponenten am DVP-Stab

5.1 Der modifizierte Tauchstab nach Jens

Das durch den Strömungsdruck erzeugte Drehmoment wird nicht wie bisher mechanisch, sondern elektronisch erfaßt. Dabei drückt ein Hebel, der durch die Auslenkung des Tauchstabes verdreht wird, auf eine Wägezelle. Die Größe der Verformung wird über die Änderung des elektrischen Widerstandes der Wägezelle erfaßt und in den Datenlogger weitergeleitet. Dort wird aus dem Drehmoment und der Eintauchtiefe des Tauchstabes (= Wassertiefe – 10 cm) die mittlere Fließgeschwindigkeit im Meßbereich errechnet.
Die Verformung der Wägezelle während der Messung beträgt maximal 0,2 mm. Es stehen zwei Aluminiumtauchstäbe mit den Längen 60 und 120 cm zur Verfügung (Höglinger, 1998; Hofmann, 1996).

5.2 Die Messung der Wassertiefe

Die Messung der Wassertiefe erfolgt mit einer Druckmeßsonde an der Stabbasis. Durch den Wasserdruck ($p = \rho.g.h_w$) verformt sich eine beschichtete Membrane im Sensor und liefert ein elektrisches Signal, welches proportional der Wassertiefe ist. Dieses Signal wird in den Datenlogger übertragen und weiter ausgewertet (Höglinger, 1998).

5.3 Die magnetisch-induktive Meßsonde

Zur Messung der Fließgeschwindigkeit im sohlnahen Bereich wird eine magnetisch-induktive Meßsonde verwendet, die gemeinsam mit der Druckmeßmethode in einem kombinierten Sensor untergebracht ist. Der Sensor mißt die Geschwindigkeit auf der Grundlage des Faradayschen Induktionsprinzips (Höglinger, 1998).

5.4 Der Rechner

Sämtliche Meßdaten werden vom Datenlogger (Psion HC 120) laufend erfaßt und gespeichert. Das Meßmodul samt Software ermöglicht die Erfassung von Wassertiefe, Drehmoment und sohlnaher Fließgeschwindigkeit. Der Beginn der Aufzeichnung wird manuell ausgelöst. Die Dauer der Aufnahme, das Abtastintervall etc. sind frei wählbar. Die aufgezeichneten Werte können miteinander verknüpft und als resultierender Rechenwert ebenfalls registriert werden. So wird die mittlere Fließgeschwindigkeit aus der Freiwassergeschwindigkeit (Tauchstabmessung) und der sohlnahen Fließgeschwindigkeit errechnet. Sämtliche aufgezeichneten Werte können nach Beendigung der Aufnahme zu einem PC übertragen werden.

5.5 Die Erfassung des Strömungsvektors

Um den resultierenden Hauptströmungsvektor erfassen zu können, muß neben dessen Wert auch seine Richtung bekannt sein. Die Größe wird mit dem modifizierten Tauchstab bzw. mit der Geschwindigkeitssonde an der Stabbasis erfaßt. Am Stab befestigte farbige Kunststoffbänder helfen bei der Abschätzung der Strömungsrichtung. Der Strömungswinkel wird an einem Peilkompaß visuell abgelesen und in den Datenlogger eingegeben. (Siehe Abbildungen 2 und 3).

6. Schlußfolgerung

Untersuchungen in den letzten zwei Jahren haben gezeigt, daß der DVP-Stab wesentlich zur Verbesserung der Effektivität und Qualität von morphometrischen Aufnahmen der Fließgewässer beiträgt. Umfangreiche Tests am Versuchskanal des Bundesinistitutes für Wasserbau und hydrometrische Prüfung, Wien, sowie Freilanduntersuchungen haben äußerst zufriedenstellende Ergebnisse geliefert. Folgende Vorteile konnten dabei nachgewiesen werden:

Wesentliche Zeiteinsparung

Bezogen auf eine herkömmliche Aufnahme unter Verwendung eines Meßflügels und der 2-Punkt-Methode zur Ermittlung mittlerer Geschwindigkeiten in der Lotrechten beträgt das

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Zeiteinsparungspotential nahezu 50% (Parasiewicz et al., im Druck; Höglinger, 1998). Die Gründe dafür sind die gleichzeitige Aufnahme mehrerer Parameter und die Verkürzung der Meßdauer infolge der stabilen Konstruktion sowie der automatischen Datenspeicherung.

Erhöhung der Meßgenauigkeit

Die gleichzeitige Messung der sohlnahen und mittleren Fließgeschwindigkeit reduziert den Fehler der bei einer sequentiellen (zeitverschobenen) Punktmessung durch das Pulsieren des Gewässers verursacht wird. Weiters ist durch die integrative Ermittlung der mittleren Fließgeschwindigkeit bei der Tauchstabmessung das Ergebnis von der tatsächlichen Verteilung der Geschwindigkeiten in der Meßvertikalen unabhängig (Jens, 1968; Rogler, 1970). Diese Tatsache ergibt sich aus der Mechanik des Tauchstabes und ist ein großer Vorteil im Vergleich zur 2- und 3-Punkt-Methode.

Erfassung von Zeitreihen

Die automatische Registrierung der Meßwerte in kurzen Zeitintervallen (z. B. je Sekunde) erlaubt eine Aufnahme von Zeitreihen, die einerseits eine Kontrolle des Meßvorganges vor Ort und andererseits eine neuartige Betrachtungsweise des Fließgeschehens ermöglichen (siehe Abbildung 4).

Gute Feldtauglichkeit

Das Gerät zeichnet sich durch Robustheit und Benutzerfreundlichkeit aus. Die derzeit verwendete Sondengarnitur ist nicht endgültig. Unter Voraussetzung eines analogen Ausganges ist die Ausstattung des DVP mit zusätzlichen Sensoren leicht möglich. Dadurch ist auch Flexibilität in der Anwendung gegeben.
Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß nach zwei Jahren Entwicklungsarbeit die

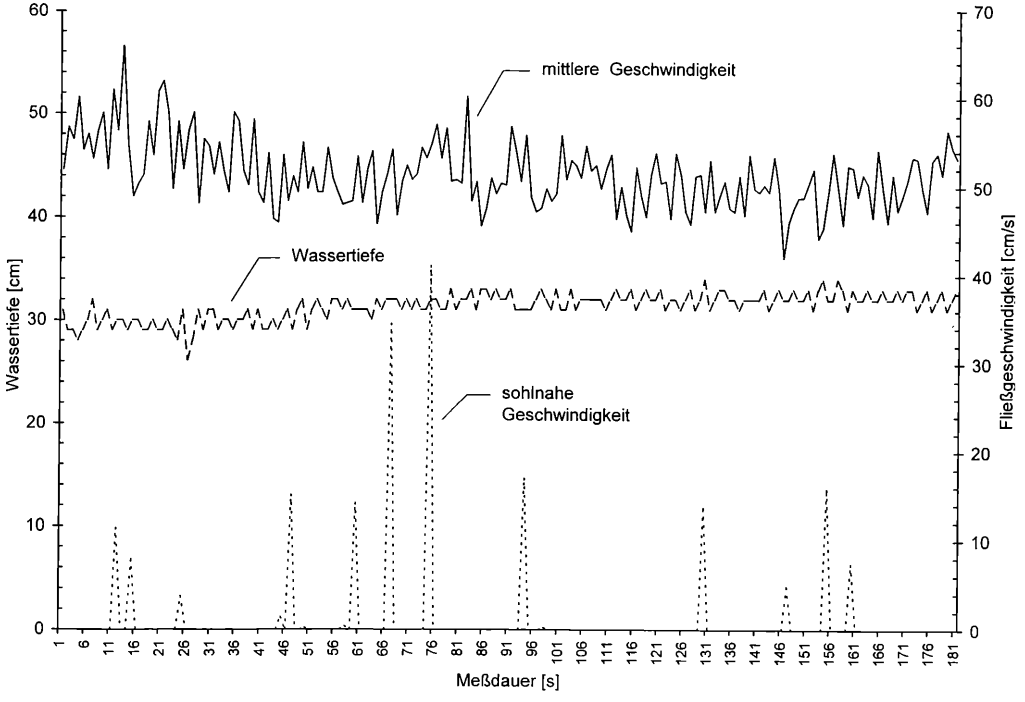

Abb. 4: Zeitreihenmessung über 3 Minuten mit dem DVP-Stab an der Ybbs/NÖ.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
anfangs abgesteckten Ziele des Projekts erreicht wurden. Das Gerät ist bereits bei Forschungsprojekten der HFA häufig in Verwendung.

7. Technische Spezifikationen

Der DVP-Stab (**D**epth-**V**elocity-**P**osition Bar)
Komponenten: Druckmeßsonde
Tauchstab – Wägezelle
Magnetisch-induktiver Geschwindigkeitssensor
Signalbänder – Peilkompaß
Reflektor
Datenlogger
Gesamtgewicht (inkl. Ausrüstung): 6,5 kg
Meßbereich/Meßgenauigkeit:
Wassertiefe: 5 bis 130 cm – Genauigkeit ±0,6 cm
Fließgeschwindigkeit (Tauchstab): 0 bis 100 bzw. 470 cm/s (abhängig von der Eintauchtiefe) – Genauigkeit: max. ±4,6% vom Meßwert
Fließgeschwindigkeit (magnetisch-induktiver Sensor): 0 bis 305 cm/s – Genauigkeit: max. ±2,0 cm/s
Position: Abhängig vom Tachymeter, Reflektor um 90 cm höhenverstellbar
Maximale Meßdauer: 3,5 Stunden (durchgehend)
Stromversorgung: DVP-Stab: 10×1,2 V (NiCd-Akkus) in Serie (= 12 V)
Datenlogger: NiCd-Akku 7,2 V

LITERATUR

Breitschneider, H., Lechner, K., Schmidt, M. (1993): Taschenbuch der Wasserwirtschaft, 7. Auflage, Verlag Paul Peary, Hamburg und Berlin, 1022 S.
Gordon, N., McMahon, T., Finlayson (1992): Stream Hydrology: an introduction for ecologists, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 526 S.
Heede & Rinne (1990): Hydrodynamic and fluvial morphologie processes: inplications for fisheries management and research, N. Am. J. Fish. Mgmt. 10: Seite 249–268.
Hofmann, H. C. (1996): Entwicklung einer Meßeinrichtung zur Aufnahme physikalischer Fließgewässerhabitate. Der DVP-Stab. Abteilung für Hydrobiologie, Universität für Bodenkultur, Wien, 68 Seiten.
Höglinger, B. (1998): Die Entwicklung und Evaluierung des **D**epth-**V**elocity-**P**osition Bar (DVP-Stab), Abteilung für Hydrobiologie, Universität für Bodenkultur, Wien, 83 Seiten.
Jens, G. (1968): Tauchstäbe zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit und des Abflusses. Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, 12. Jahrgang, 4: Seite 90–95.
ÖNORM B 2401 (1996): Durchflußmessung in offenen Gerinnen, ICS 17.120.20.
Parasiewicz, P., Hofmann, C., Höglinger, B. (im Druck): The DVP – Depth Velocity Position Bar – a multiplex instrument for physical habitat measurements in small river domains. Regulated Rivers: Research and Management.
Rogler, A. (1970): Der Tauchstab im Test – Grundlagen, Meßergebnisse. Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, 14. Jahrgang, 4: Seite 35–41.

Anschrift der Verfasser: Dipl.-Ing. Piotr Parasiewicz, Bernhard Höglinger, Dipl.-Ing. Christian Hofmann, Universität für Bodenkultur, Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Max-Emanuel-Straße 17, A-1180 Wien, Tel. 01/47654-5206, e-Mail: piotrp@mail.boku.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 51

Autor(en)/Author(s): Parasiewicz Piotr, Höglinger Bernhard, Hofmann Christian

Artikel/Article: Der DVP-Stab 232-239