

**Dipl.-Ing. Dr. Wolf-Dieter Mell**  
**Institut für Boots-Tourismus (IBoaT)**

## **IBoaT-Report**

**Das**  
**ComfoDrive**  
**Konzept**

**Dipl.-Ing. Dr. Wolf-Dieter Mell**

**Institut für Boots-Tourismus (IBoaT)**

Jenastr. 14  
D-53125 Bonn  
Tel.: (+49) 228 -25 62 92  
Fax: (+49) 228 -25 87 80  
email: [mell@iboat.de](mailto:mell@iboat.de)  
Internet: <http://www.iboat.de>

## **IBoaT-Report**

**Arbeitsbericht des Institutes für Boots-Tourismus**

Das Institut für Boots-Tourismus (IBoaT) ist eine private, unabhängige wissenschaftliche Forschungs- und Beratungseinrichtung.

# ComfoDrive

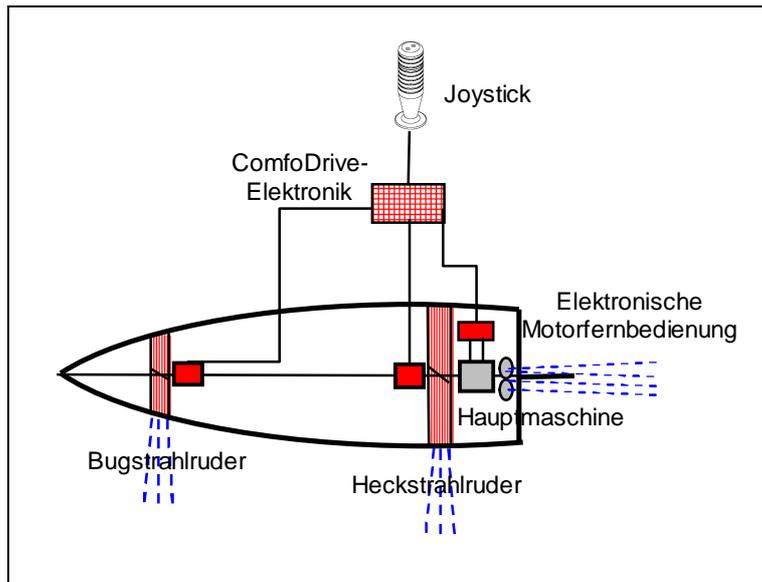


## ComfoDrive

Manövrieren einer Yacht unter Motor wie der Steuermann eines Kreuzfahrtschiffes:

**Mit einem Joystick,  
in alle Richtungen,  
präzise, sicher, komfortabel**

### Das Konzept:



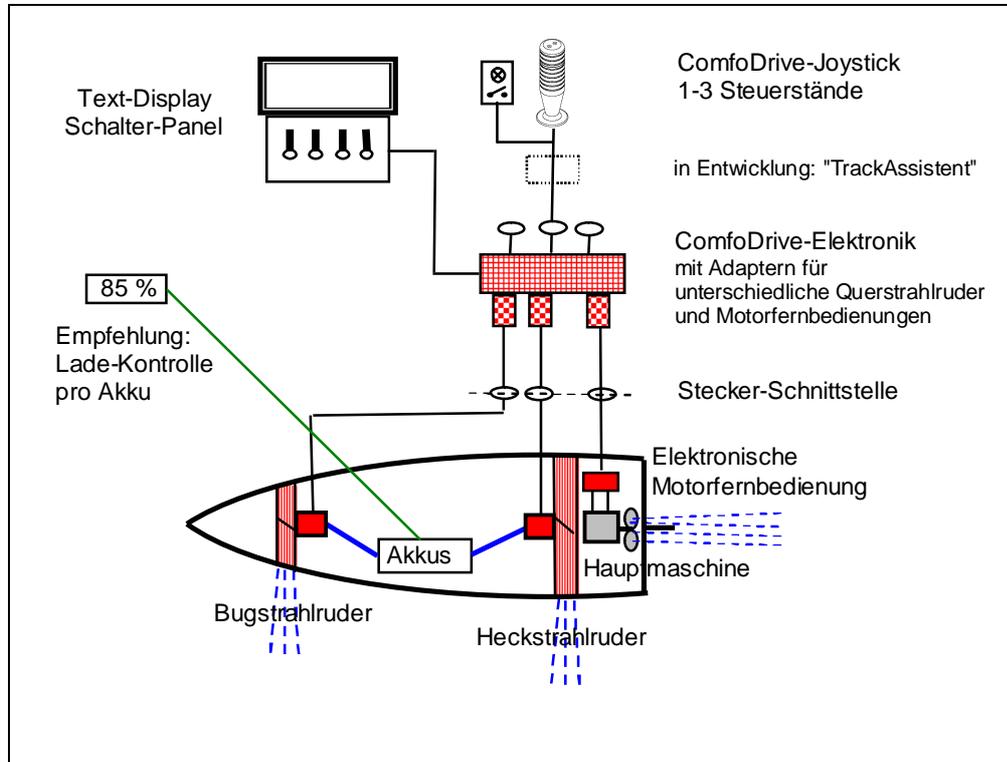
- Die Standard-Hauptmaschine wird ergänzt durch
  - o eine marktübliche Elektronische Motorfernbedienung
  - o je ein marktübliches (elektrisches) Bug- und Heckstrahlruder,
- die drei Motoren werden an die ComfoDrive-Elektronik<sup>\*)</sup> angeschlossen,
- manövriert wird mit dem speziellen großen 3-Achsen-Joystick<sup>\*)</sup>:
  - o vorwärts - rückwärts (wie mit einem Standard-Motorhebel)
  - o seitwärts nach Backbord - Steuerbord (kippen des Joysticks links - rechts)
  - o Drehung nach Backbord - Steuerbord (drehen des Joystick-Kopfes),
- lineare Kontrolle der Schubstärke über den Kippwinkel des Joysticks, nicht nur der Hauptmaschine, sondern auch der Querstrahlruder durch deren Ansteuerung mit variabel langen Impulsen (ComfoDrive-Elektronik).

**Testergebnisse** bei komplizierten Manövern in engen Häfen, Schleusen und schmalen Kanälen, speziell bei sehr langsamer Fahrt mit Seitenwind und Abdrift:

- Zuverlässige Kontrolle des Schiffes auf engstem Raum und unter allen Bedingungen.
- Für den Skipper: Großer Zuwachs an Sicherheit, starke Verringerung der Stressbelastung.

<sup>\*)</sup> Patent angemeldet

## Hinweise zu Schaltung und Schnittstellen



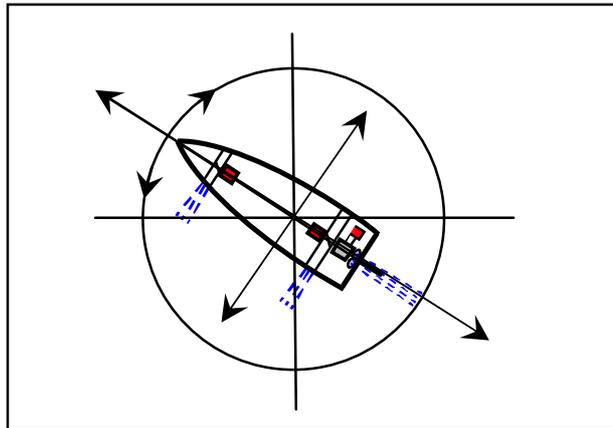
## ComfoDrive-Schnittstellen

- **Bugstrahlruder und Heckstrahlruder:**  
Originalschnittstelle:  
Elektrischer Schalter (Taster, Minijoystick): Schub Steuerbord / Schub aus / Schub Backbord, ggf. Taster für ausfahrbare Querstrahlruder
- **Elektronischen Motorfernbedienung:**  
Originalschnittstelle:  
Potentiometer im Schalthebel der Elektronischen Motorfernbedienung oder CAN-Bus
- bis zu 3 Joysticks für mehrere Steuerstände mit "hier aktiv"-Taster.
- **Schalter-Panel mit 4-zeiligem Text-Display**  
zur Aktivierung der Teilsysteme und zur Signalisierung der aktuellen Zustände des ComfoDrive-Systems, der Motorfernbedienung, des Bugstrahlruders, des Heckstrahlruders.
- **in Entwicklung: "Track-Assistent":**  
Das System kontrolliert mit Hilfe eines GPS-Moduls die Position, die Fahrtrichtung und die Fahrtgeschwindigkeit sowie mit Hilfe eines Kompass-Moduls die Bugpeilung des Bootes.  
Funktionen:  
Elektronisches Ankern, elektronischer Festmacher, spurtreuer Joystick-kontrollierter Autopilot

## Konzept "TrackAssistent"

Ergänzendes Assistenzsystem für den ComfoDrive

Mell / 15.7.2008



### Funktion:

Das System kontrolliert mit Hilfe eines GPS-Moduls die Position, die Fahrtrichtung und die Fahrtgeschwindigkeit sowie mit Hilfe eines Kompass-Moduls die Bugpeilung des Bootes.

Die Messwerte werden auf die Boots-Koordinaten transformiert:

- GPS-Koordinaten: wahrer geographischer Ort,  
Null-Punkt des Koordinatensystems
- Koordinate "Längsrichtung" (ergibt sich aus der aktuellen Bugrichtung),  
Bewegung vor - zurück
- Koordinate "Querrichtung" (senkrecht zur aktuellen Bugrichtung),  
Bewegung rechts - links
- Koordinate "Bugpeilung",  
Drehung rechts - links

Durch Knopfdruck wird die Funktion eingeschaltet. Der Joystick bleibt aktiviert. Das System speichert und hält diejenigen Boots-Koordinaten, für die der Joystick auf "Null" steht.

Wird der Joystick in eine oder mehrere Achsen gekippt/gedreht, so wird für diese Achsen das System unterbrochen und das Boot bewegt sich entsprechend den Joystickbefehlen. Sobald eine Achse auf "Null" zurückgeht, speichert und hält das System die entsprechende, aktuelle Boots-Koordinate.

# ComfoDrive

---

## **Beispiel 1: Elektronisches Ankern Elektronischer Festmacher**

Der Joystick steht für alle Achsen auf "Null", Hauptmaschine läuft, Segel eingeholt oder Schoten losgeworfen, das Boot läuft ohne Schub aus.  
Nach Knopfdruck hält das Boot Position und Bugpeilung.  
Per Joystick kann die Bootsposition für alle Achsen korrigiert werden.

Wird das Boot z.B. während eines Anlegemanövers gestoppt (Joystick alle Achsen auf "Null"), so hält es die Position und die Bugpeilung und der Skipper kann sich in Ruhe orientieren, auf ein Manöver vorbereiten, oder am Steg Leinen an Land bringen (elektronischer Festmacher).

Diese Funktion löst das Problem, ein Boot bei Seitenwind z.B. am Steg zu halten ohne den Joystick zu bedienen, um z.B. Einhand die Leinen an Land zu belegen.

## **Beispiel 2: Spurtreuer Autopilot,**

Das Boot wird unter Hauptmaschine per Joystick z.B. "voraus" gefahren.  
Nach Knopfdruck werden die Boots-Koordinaten "Querrichtung" und "Bugpeilung" sowie die GPS-Koordinate (als Null-Punkt des Koordinatensystems) gespeichert.  
Das System hält das Boot exakt auf der Koordinatenachse "Längsrichtung" (bezogen auf die GPS-Koordinate, an der die Boots-Koordinaten erfasst wurden), Abdrift o.ä. in "Querrichtung" oder "Drehung" werden ausgegelt.

Wird während der Fahrt voraus die Bugpeilung mit dem Joystick gedreht, so werden die Koordinaten "Längsrichtung" und "Querrichtung" entsprechend der neuen Bugpeilung umgerechnet. Das Boot fährt anschließend in die neue Richtung exakt geradlinig voraus.  
Vergleichbares gilt für einen Querschub per Joystick.

Damit fährt das Boot "spurtreu" mit einem Joystick-kontrollierten Autopiloten.

## **Realisierungskonzept:**

Das System wird als eine eigenständige Box mit eigenen Messgebern, einer Steckerschnittstelle für den "Aktivierungs-Knopf" und Schalter für Funktions-Modi sowie Antennensteckern für die Sensor-Antennen realisiert.

Das System wird an der Steckerschnittstelle zwischen Joystick und ComfoDrive-Elektronik eingefügt. Die Spannungsversorgung erfolgt über die Steckerschnittstelle aus der ComfoDrive-Elektronik.

Das Projekt **Fit & Sail** und das Teilprojekt **ComfoDrive** sind kooperative Forschungsprojekte des Bundesverbandes Wassersportwirtschaft e.V. (BVWW) in Köln mit dem Institut für Sport und Sportwissenschaften der Universität Kiel und dem Institut für Boots-Tourismus (IBoaT) in Bonn, unterstützt durch die French "Connect to Sailing" task force der Fédération Française de Voile (FFVoile), Paris.

Das Projekt wird mit Sach- und Dienstleistungen sowie finanziellen Zuwendungen u.a. durch folgende Sponsoren gefördert:

**HanseYachts AG**, Greifswald

**ancora Marina GmbH & Co KG**, Neustadt / Holstein

**A.W. Niemeyer GmbH**, Hamburg

**International Marine Certification Institute (IMCI)**, Brussels

**Volvo Penta Central Europe GmbH**, Kiel

In der Reihe **IBoaT-Report**, Arbeitsberichte des Institutes für Boots-Tourismus, (ISSN: 1860-7888, 1860-7896) ([www.iboat.de/iboat-report/](http://www.iboat.de/iboat-report/)) sind bis August 2007 zum Projekt Fit & Sail erschienen:

IBoaT-Report 3.1

Wolf-Dieter Mell: Studie: Langzeitmessungen Herz-Kreislaufbelastungen Fahrtenseglern und Alltagsaktivitäten, 2005

IBoaT-Report 3.2:

Wolf-Dieter Mell: Pilotstudie: Vergleich der Wirkungen von Vibrations-training und Fahrtenseglern auf die Sprungkraft, 2006

IBoaT-Report 3.3:

Burkhard Weisser, Wolf-Dieter Mell: Methodische Hinweise zur Diagnostik von Veränderungen der körperlichen Leistungsfähigkeit älterer Segler durch Fahrtensegeltörns, 2007

IBoaT-Report 3.4:

Wolf-Dieter Mell: Konzept ComfoDrive: Dynamik, Ergonomie und Sicherheit des Manövrierens von Segelyachten unter Motor, 2007

IBoaT-Report 3.5:

Jürgen Büddefeld: Studie: Stand der Entwicklung von Assistenzsystemen und deren Technologien zur Unterstützung von Navigation und Manövern im Nahbereich u.a. in der Berufsschiffahrt, 2007