



# Vertrauen ist gut - Prüfen ist besser

## HENQ 1100 - ein neues, mobiles Prüfgerät für inkrementelle Drehgeber

Ralf Schenk, Axel Loharens

Die Funktion eines elektrisch geregelten Antriebs steht und fällt mit der Qualität des vom Drehgeber gelieferten Istwertsignals. Sind Antriebsaufgaben unter schwierigen Umgebungsbedingungen zu realisieren, so ist die Wahl eines robusten Drehgebers *erstes* Gebot. Darüber hinaus müssen Störeinflüsse erkannt werden, die womöglich erst auf dem Übertragungsweg zwischen Geber und Reglereingang auf das Messsignal einwirken. Ganz zu schweigen davon, dass auch uner-

kannte Montagefehler dem Regler bei späterer Inbetriebnahme unter Umständen einen defekten Geber suggerieren, obwohl letzterer in Wirklichkeit korrekt arbeitet. Eine lediglich im Drehgeber integrierte Funktionsüberwachung stößt so schnell an ihre Grenzen, und nur die Überprüfung des Messsignals an *verschiedenen* Punkten der Übertragungsstrecke erlaubt im Fehlerfall letztlich eine fundierte Ursachenanalyse. Der folgende Beitrag stellt ein mobiles Prüfgerät für inkrementelle Drehgeber vor, das umfangreiche Überwachungs- und Diagnosefunktionen bietet - von den ersten Montageschritten bis hin zum laufenden Betrieb.

Das Hübner ENcoder Quality Measurement System HENQ 1100 ist ein Handheld-Gerät zur Prüfung von inkrementellen Drehgebern mit HTL-/TTL- oder sin-/cos-Ausgangssignalen. Seine Bedienung erfolgt über eine eingebaute, benutzerfreundliche Tastatur und ein hintergrundbeleuchtetes, vierzeiliges LC-Display. Hier werden die gemessenen Gebersignale sowie eventuelle Fehlermeldungen im Klartext angezeigt. Eine ausführliche Übersicht über die im HENQ 1100 implementierten Überwachungs- und Diagnosefunktionen gibt Bild 1 wieder. Die Ansprechschwellen für Fehlermeldungen, wie zum Beispiel der zulässige Phasenversatz oder das zulässige Tastverhältnis der Gebersignale, lassen sich dabei *individuell* programmieren. Lässt die Güte eines unter rauen Umgebungsbedingungen aufgenommenen Messsignals zu wünschen übrig, ist die Ursache oft nur durch umfangreiche

**Autoren:** Dipl.-Ing. Ralf Schenk ist Leiter Produktmarketing und Dipl.-Ing. Axel Loharens Mitarbeiter in der Entwicklungsabteilung der Hübner Elektromaschinen GmbH, Berlin

Diagnostik zu ermitteln: es ist dann zunächst nicht klar, ob der *Geber* defekt ist oder eine erst auf dem Übertragungsweg zum Regler eingeschleuste Störung vorliegt. Bei einigen Applikationen, zum Beispiel Prüfständen im Megawatt-Bereich, ist es aus konstruktiven Gründen unvermeidlich, dass Messsignalleitungen in unmittelbarer räumlicher Nachbarschaft zu Starkstromkabeln verlegt werden müssen. Dadurch können Schaltvorgänge auf der Starkstromseite - trotz Abschirmung - zu Spikes auf den Signalleitungen führen: das Regelverhalten des Antriebs wird negativ beeinflusst, ohne dass die genaue Ursache zunächst bekannt ist, weil der Geber selbst keinen Fehler signalisiert. Hier wie auch in anderen Fällen, in denen die Mess-Elektronik in problematischem Umfeld montiert werden muss, setzt die Philosophie des HENQ 1100 an: er bietet die Möglichkeit, an *verschiedenen* Stellen des Regelkreises zur Prüfung anzudocken (**Bild 2**).

## Der HENQ 1100 vereinfacht die Installation und Inbetriebnahme von Drehgebern

Manchmal liegt gar keine Störeinstrahlung vor, der Geber selbst funktioniert - und der Fehler ist schon bei der Montage passiert: sei es, dass versehentlich ein Geber mit falscher Strichzahl eingebaut, ein Stecker falsch belegt oder Kabel vertauscht wurden. Aus diesem Grund hat es sich in der Praxis bewährt, die Messsignalstrecke *schon während der Installationsphase* Schritt für Schritt zu überprüfen. Um dies zu ermöglichen, ist der HENQ 1100 in der Lage, einen angeschlossenen Geber über seine eigene Spannungsversorgung zu speisen (**Bild 3**). Der Geber kann dann autark versorgt werden, selbst wenn die übergeordnete Steuerung noch gar nicht in Betrieb genommen ist. Ebenso ist es möglich, dass ein Teil einer bereits in Betrieb befindlichen Anlage zu Kontrollzwecken vorübergehend abgekoppelt und der

## Gerätfunktionen

- Kontinuierliche **Überwachung und Anzeige**
  - von **Drehzahl, Winkellage** und **Lage des Nullimpulses**
  - der **Phasenlage** zwischen K1 und K2 (bzw. A und B)
  - des **Tastverhältnisses** von K1 und K2 (bzw. A und B)
  - des **Spannungsbereiches** der Geber-Ausgangssignale <sup>1)</sup>
  - von **Spannungsversorgung, Stromaufnahme** sowie der daraus errechneten aufgenommenen **Leistung** des Gebers
- Kontinuierliche **Fehlerüberwachung**
  - **Eliminierung von Signalstörungen** durch adaptive Filterung
  - **Vergleich der Soll-/Ist-Strichzahl** <sup>2)</sup>
  - Fehler in Zusammenhang mit dem **Nullimpuls**
  - **Überprüfung der Quadraturkodierung** durch Auswertung der Spursignale und des Nullimpulses
- **Individuelle Fehlermeldungen**
- **Windows-Applikationssoftware** für den PC zur **grafischen Anzeige** und **statistischen Auswertung** der Messdaten
- **Aufzeichnung von Messdaten und Fehlermeldungen** in einem Logbuch auf PC

<sup>1)</sup> nicht verfügbar für Sinusgeber

<sup>2)</sup> nur bei vorhandenem Nullimpuls

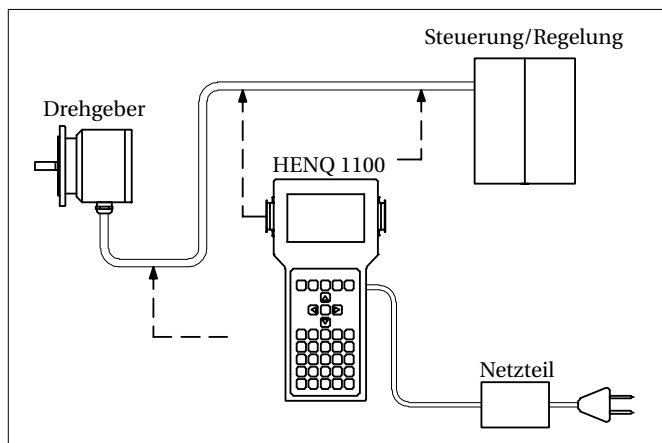
### 1: Gerätfunktionen

dazugehörige Geber in dieser Zeit separat vom HENQ 1100 gespeist wird.

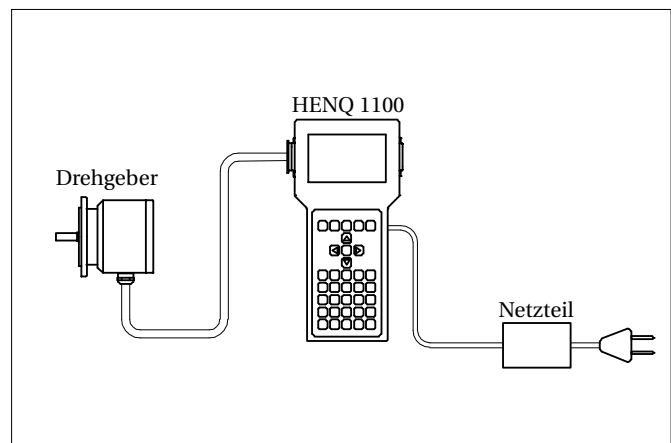
## An den HENQ 1100 können die Drehgeber verschiedener Hersteller angeschlossen werden

Die Adaption an den jeweiligen Geber ist denkbar einfach: im HENQ 1100 implementiert ist eine zunächst werksseitig vorgeprogrammierte Datenbank der gängigen Hübner-Typen. Ist das angeschlossene Gerät in der Datenbank vertreten, erfolgt die

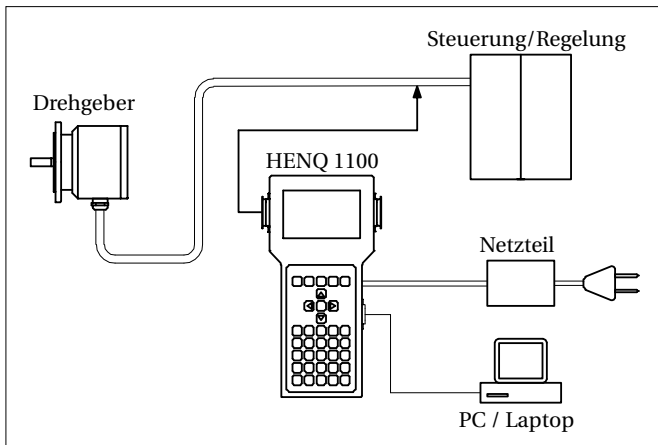
Einstellung mit wenigen Tastaturbefehlen. Falls nicht, können die Parameter des anzuschließenden Gebers auch einzeln von Hand eingegeben werden. Dabei gibt es wiederum zwei Möglichkeiten: entweder der Anwender setzt auf die bestehende Datenbank auf und editiert einen bereits vorhandenen Datensatz - oder er gibt die Parameter des (noch) nicht vorhandenen Gebers als kompletten Satz von Hand neu ein und erweitert damit die Datenbank um einen weiteren Typ. Auf Wunsch kann die Datenbank zudem bereits ab Werk mit kundenspezifisch vorgegebenen Default-Einträgen ausgestattet werden.



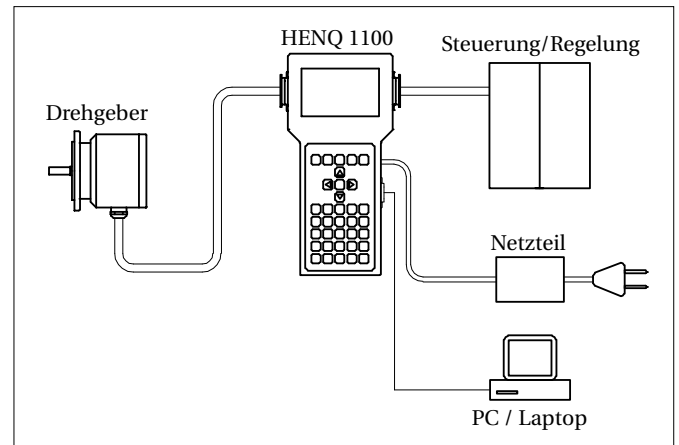
2: Fehleranalyse durch schrittweise Überprüfung des Messsignals an verschiedenen Stellen des Signalwegs



3: Versorgung des Drehgebers durch den HENQ 1100



4: Langzeit-Monitoring mittels PC zur Detektion sporadischer Fehler



5: Langzeit-Monitoring mit gleichzeitiger Signalfilterung bei durchgeschleiftem Messsignal

Als universelles Prüfgerät erlaubt der HENQ 1100 - herstellerunabhängig - den Anschluss nahezu beliebiger Drehgeber mit entsprechenden HTL-/TTL- oder sin-/cos-Ausgangssignalen.

### Logbuch mit Langzeitaufzeichnung erlaubt die Analyse selten auftretender, sporadischer Fehler

Messdaten und Fehlermeldungen können über eine integrierte RS-485-Schnittstelle ausgelesen und auf PC in einem Logbuch mit Zeitstempel gespeichert werden. Die dafür erforderliche Windows-Messapplikation ist im Standard-Lieferumfang enthalten. Mit der Festplattenkapazität eines handelsüblichen Laptops ist es dabei möglich, auch *Langzeitaufzeichnungen* vor Ort vorzunehmen. Sie werden dann erforderlich, wenn es um Nachweis und Analyse selten auftretender, sporadischer Fehler geht. Die Überwachung erfolgt in der Regel durch „Mithorchen“ in

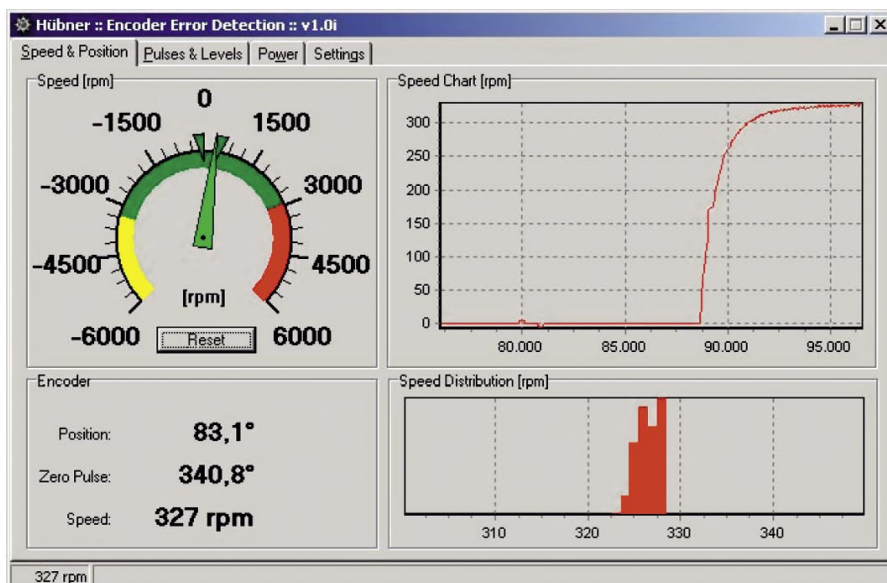
der Anlage, das heißt, ohne den laufenden Betrieb zu stören (**Bild 4**). Eine schnelle Signalverarbeitung im HENQ 1100 garantiert zudem, dass selbst kurzzeitige Störungen, wie sie zum Beispiel durch den kurzzeitigen Einbruch der Spannungsversorgung auftreten können, protokolliert werden. Das Logbuch hat dabei das Format einer einfachen Textdatei, damit man es zur Weiterverarbeitung problemlos in andere Anwendungen, beispielsweise gängige Office-Programme, importieren kann. Wird der HENQ 1100, wie in **Bild 5** gezeigt, in den Signalweg eingeschleift, ist es zusätzlich möglich, Signalstörungen (Glitches) auszufiltern - und so auszustesten, wie die Regelung auf ein entsprechend aufbereitetes Messsignal reagiert.

Die Windows-Messapplikation für den PC erlaubt darüber hinaus eine kontinuierliche Anzeige der gemessenen Daten auf dem Bildschirm, und zwar nicht nur im Klartext, sondern zum Teil auch grafisch (**Bild 6**). Sie ergänzt damit die Online-Darstellung des Handheld-Displays. Die

Software bietet weiterhin die Möglichkeit, Messwerte und Fehlermeldungen *mehrerer* Geber zu speichern sowie statistische Auswertungen vorzunehmen. Damit ist der HENQ 1100 nicht nur interessant für den Messtechniker, der die Anlage betreut - das Prüfgerät wird außerdem zu einem nützlichen Werkzeug für das Qualitätswesen im Sinne einer Messstellendokumentation nach DIN EN ISO 9001.

Das hier vorgestellte Handheld-Gerät bietet dem Anwender eine umfangreiche Funktionsüberwachung. Es spart Zeit, weil es die Fehlersuche beschleunigt. Und, weil der HENQ 1100 als mobiles Gerät zur Überwachung *mehrerer* Geber eingesetzt werden kann, ist er auch deshalb hinsichtlich der Investitionskosten attraktiv: die *rechnerisch* auf den *einzelnen* Geber umgelegten Kosten zur Anschaffung des Handhelds halten sich in Grenzen.

Vertrauen ist gut, Prüfen ist besser - und nicht zu sagen: dringend angeraten. Der HENQ 1100 für inkrementelle Drehgeber leistet dem Anwender hier gute Dienste.



6: Anzeige und Auswertung der Messdaten über ein PC-Programm

Erweiterter Sonderdruck aus antriebstechnik November 2005

Hübner Elektromaschinen GmbH  
 Postfach 61 02 71  
 D-10924 Berlin  
 www.huebner-berlin.de  
 Hotline: +49 (0)30/69003-111



Hotline:  
☎ +49 (0)30/6 90 03-111

HÜBNER-Technik hat ihren festen Platz, wo Bewegungsabläufe geregelt werden. Besonders im rauen Betrieb, bei extremen Umgebungsbedingungen, großer Hitze, bei kräftigen Vibrationen, hoher Verschmutzung, in starken elektromagnetischen Feldern beweisen sich die Stärken von Messwertaufnehmern, die von vornherein für den harten industriellen Einsatz konzipiert wurden. HÜBNER-Komponenten tragen wesentlich zur Qualität und Zuverlässigkeit von Maschinen und Anlagen bei – und das weltweit, seit Jahrzehnten. Sprechen wir über *Ihre* Antriebsaufgabe.

2005 **Absolutgeber ohne Getriebe und ohne Batterie**  
Prüfgerät für Geber



**Programmierbare**  
digitale Drehzahlschalter

2004 **Präzisions-Interpolatoren**



2002 **Magnetische Geber** mit Hohlwelle bis  $\varnothing$  690 mm



**SSI**  
CANopen

2001 **Absolutgeber** in HeavyDuty-Technik



**PROFI**  
DIP-SW

1998 **Ferraris-Beschleunigungssensoren** linear/rotativ  
in patentierter Technik



1995 **Sinusgeber** Sinussignale mit besonders geringem Oberwellenanteil  
– der Maßstab an Präzision



1989 **Geräte in Ex-Schutz** Kennzeichen „II 2 G EEx de IIC T6  
bzw. T5“ (ATEX 95)



1982 **Kombinationen** Drehimpulsgeber, Analog-Tachos, und/oder Drehzahlschalter  
in einem einzigen Gerät mit gemeinsamer Welle



1978 **Drehimpulsgeber** in HeavyDuty-Technik:  
robuste elektrische und mechanische Konstruktion



1970 **Drehzahlschalter** mechanisch (Fliehkraft) oder elektronisch mit eigener  
oder fremder Spannungsversorgung



1955 **Analog-Tachos** Die robuste Konstruktion legt die Basis  
für die HeavyDuty-Technik.



1934 **Gründung der Firma in Berlin**

