

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 96 (1998)

**Heft:** 6

**Artikel:** Automatisierter Datenfluss beim Nivellement : MACSYL : automatischer Datenfluss zwischen Leica-Digitalnivellieren und den Ausgleichungsprogrammen LTOP und NIVNETplus

**Autor:** Hug, R. / Akeret, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-235463>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Automatisierter Datenfluss beim Nivellement

## MACSYL: automatischer Datenfluss zwischen den Leica-Digitalnivellieren und den Ausgleichungsprogrammen LTOP und NIVNET<sup>plus</sup>

Mit der Einführung des Digitalnivelliers revolutionierte die Firma Leica Geosystems AG im Jahre 1990 das Nivellement. Die Effizienz der Messung und Registrierung konnte deutlich gesteigert werden, während die Auswertung weiterhin einen ähnlich hohen Aufwand erforderte. Die MACSYL-Software automatisiert den Datenfluss von der Aufbereitung der Messdaten, über deren Verwaltung bis hin zur Auswertung und bringt so auch hier die gewünschte Arbeitserleichterung.

*Avec l'introduction, en 1990, du niveau digital la firme Leica Geosystem AG a révolutionné le nivellement. L'efficacité de la mesure et de l'enregistrement ont pu être augmentées considérablement alors que le traitement des données a continué à demander un important travail. Le logiciel MACSYL automatise le flux des données à partir de leur traitement en passant par la gestion jusqu'à leur valorisation et apporte, ici également, l'allègement souhaité du travail.*

Con l'introduzione del livello digitale, nel 1990, la ditta Leica Geosystem AG ha rivoluzionato la livellazione. Se questo strumento ha permesso di incrementare notevolmente l'efficacia di misurazione e registrazione, la valutazione dei risultati continua a presentare la stessa complessità. Il software MACSYL automatizza il flusso dei dati, preparando i dati misurati e occupandosi della loro gestione e valutazione – e anche questo contribuisce alla semplificazione del lavoro.

R. Hug, R. Akeret

### Konzept

Der Datenfluss zwischen den Leica-Digitalnivellieren und den Ausgleichungsprogrammen LTOP und NIVNET<sup>plus</sup> soll automatisiert werden. Dies umfasst die Aufbereitung der Rohdaten, die Definition der Nivellementnetze, sowie deren Auswertung. Mit den Messdaten sollen auch die verwendeten Nivellierausrüstungen verwaltet werden.

### Realisierung

In den Jahren 1994 und 1995 beschäftigten sich zwei Diplomarbeiten der FHBB Muttentz mit der Entwicklung eines Softwareprototyps. Die Aufgabe war jedoch

zu komplex, um in der zur Verfügung stehenden Zeit, die vollumfängliche Funktionalität zu realisieren.

Als sich Anfangs 1997 der mögliche Einsatz an der FHBB Muttentz abzeichnete, wurde das Projekt wieder aufgenommen. Das Resultat ist das «Management and Calculating System for Digital Levels» (MACSYL).

Die zentrale Komponente des Systems bildet eine Access-Datenbank. Die graphische (Windows)-Benutzeroberfläche wurde in Visual Basic realisiert. Diese Programmiersprache erlaubt den direkten Zugriff auf die Datenbank. Die Access-Software muss auf dem Computer deshalb nicht installiert sein.

### Datenaufbereitung

Beim Import der Rohdaten (GSI-Format) werden die gemessenen Nivellementlinien mit den folgenden Beobachtungsinformationen ergänzt:

- Nivellierinstrument, Nivellierlatte(n)
- «a priori»-Genauigkeit
- Lattentemperatur
- Beobachter
- Datum, Bemerkungen

Mit der manuellen Eingabe besteht zudem die Möglichkeit zur Integration von «konventionell» erhobenen Nivellementmessungen.

### Datenverwaltung

#### Ausrüstungsverwaltung

Zusammen mit den allgemeinen Ausrüstungsinformationen (Kauf- und Service-

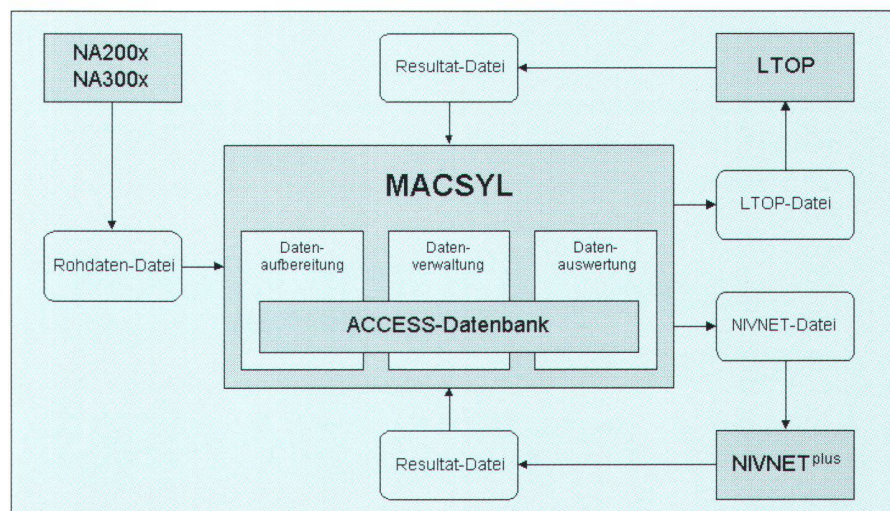


Abb. 1: MACSYL-Konzept.



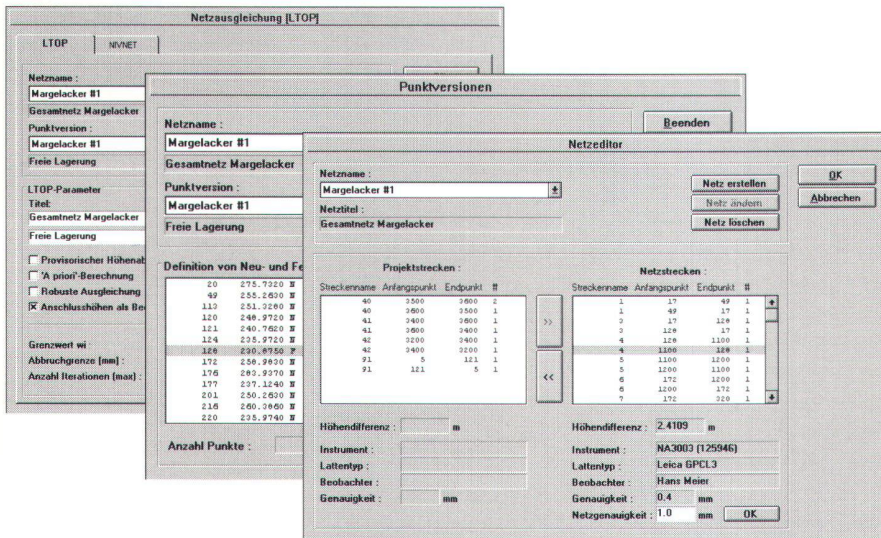


Abb. 2: MACSYL-Benutzeroberfläche.

datum, Bemerkungen, ...) ist auch die Verwaltung von Nivellierlatteneichungen und Nullpunktsbestimmungen möglich.

## Messungen, Netze und Punktversionen

Aus den verwalteten Nivellementlinien können beliebig viele Netze generiert werden. Eine Nivellementlinie kann dabei in verschiedenen Netzen verwendet werden.

Die Neu- und Festpunkte eines Netzes bilden zusammen eine Punktversion. Die Punkte erhalten dabei folgende Attribute:

- Höhe, Lagekoordinaten
- Genauigkeit, Zuverlässigkeit
- Punkttyp (Festpunkt, Neupunkt)
- Höhendecode (LTOP, NIVNET<sup>plus</sup>, ...)

Jedes Nivellementnetz kann mehrere Punktversionen besitzen. Dies ermöglicht den einfachen Vergleich verschiedener Festpunktlagerungen.

## Datenauswertung

MACSYL unterstützt die Auswertung mit den Programmen LTOP und NIVNET<sup>plus</sup>. Dabei ist lediglich das Netz und die Punktversion auszuwählen, sowie die Ausgleichungsparameter zu definieren. Die Erstellung der benötigten Steuer-, Mess- und Koordinatendateien, sowie das Star-

ten des Ausgleichungsprogrammes erfolgt automatisch im Hintergrund.

## Nivellementkorrekturen

Sind in der Ausrüstungsverwaltung die entsprechenden Daten vorhanden, können an den gemessenen Höhendifferenzen folgende Nivellementkorrekturen automatisch angebracht werden:

- Lattenmassstab
- Lattennullpunkt
- Lattenausdehnung
- Erdkrümmung

## Resultatimport

Nach der Analyse der Resultatlistings in einem Editor können die Ergebnisse in die Datenbank importiert werden.

## Netzplan

Der Netzplan mit den Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsinformationen kann graphisch dargestellt werden. Die benötigten Lagekoordinaten werden dabei entweder manuell eingegeben, oder über eine LTOP-Koordinatendatei eingelesen.

## Höhenvergleich und Höhentransformation

Zwischen zwei Punktversionen können Höhenvergleiche und Höhentransformationen gerechnet werden. Die Differenzen, respektive Restfehler, sind ebenfalls in graphischer Form darstellbar.

## Auswertedokumentationen

Die Auswertung wird mit folgenden Listings dokumentiert:

- Feldbuch
- Netzdefinition
- Punktversion
- Streckenkorrekturen

Das Streckenkorrekturen-Listing beinhaltet die angebrachten Korrekturen der einzelnen Nivellementlinien.

## Praktischer Einsatz

Neben dem Einsatz an der FHBB Muttenz fand die Software auch bei den Vermessungsämtern der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft Anwendung.

- Das Grundbuch- und Vermessungsamt Basel-Stadt verwendete MACSYL für die Auswertung der periodisch durchgeführten Revisionsmessungen des städtischen Höhenfixpunktnetzes. Das Teilnetz umfasste rund 25 km Doppelnivellement mit 120 Neupunkten.
- Das Kantonale Vermessungsamt Basel-Landschaft führte im Laufental die Ersterhebung des HFP2-Netzes durch. Die Auswertung beinhaltete rund 37 km Doppelnivellement mit 110 Neupunkten.

René Hug  
Vermessungsingenieur HTL/STV  
Informatikingenieur NDS  
Schauenburgerstrasse 23a  
CH-4133 Pratteln  
e-mail: r.hug@fhbb.ch

René Akeret  
Vermessungsingenieur HTL/STV  
Informatikingenieur NDS  
Kirchstrasse 3  
CH-9506 Lommis