



# Außendienstsoftware Survey Pro



## Benutzerhandbuch

Version 5.4 und höher

## SOFTWARE END USER LICENSE AGREEMENT

**IMPORTANT, READ THIS AGREEMENT CAREFULLY.** BY INSTALLING OR USING ALL OR ANY PORTION OF THE SOFTWARE, YOU ARE ACCEPTING ALL OF THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. YOU AGREE THAT THIS AGREEMENT IS ENFORCEABLE LIKE ANY WRITTEN AGREEMENT.

IF YOU DO NOT AGREE TO ALL OF THESE TERMS AND CONDITIONS, DO NOT USE OR ACCESS THE SOFTWARE. IF YOU HAVE PAID A LICENSE FEE FOR USE OF THE SOFTWARE AND DO NOT AGREE TO THESE TERMS, YOU MAY RETURN THE SOFTWARE (ALONG WITH ANY HARDWARE ON WHICH IT WAS EMBEDDED, IF APPLICABLE) FOR A FULL REFUND PROVIDED YOU (A) DO NOT USE THE SOFTWARE AND (B) RETURN THE SOFTWARE WITHIN THIRTY (30) DAYS OF YOUR INITIAL PURCHASE.

IF YOU WISH TO USE THE SOFTWARE AS AN EMPLOYEE, CONTRACTOR, OR AGENT OF A CORPORATION, PARTNERSHIP OR SIMILAR ENTITY, THEN YOU MUST BE AUTHORIZED TO SIGN FOR AND BIND THE ENTITY IN ORDER TO ACCEPT THE TERMS OF THIS AGREEMENT. THE LICENSES GRANTED UNDER THIS AGREEMENT ARE EXPRESSLY CONDITIONED UPON ACCEPTANCE BY SUCH AUTHORIZED PERSONNEL.

IF YOU HAVE ENTERED INTO A SEPARATE WRITTEN LICENSE AGREEMENT WITH LICENSOR FOR USE OF THE SOFTWARE, THE TERMS AND CONDITIONS OF SUCH OTHER AGREEMENT SHALL PREVAIL OVER ANY CONFLICTING TERMS OR CONDITIONS IN THIS AGREEMENT.

This End User License Agreement ("**Agreement**") is between Trimble Navigation Limited, located at 935 Stewart Drive, Sunnyvale, CA 94085 and/or its affiliates ("**Licensor**") and the customer (individual or entity) that has downloaded or otherwise procured the licensed Software (as defined below) for use as an end user ("**you**"). This Agreement covers any Software and supporting technical documentation provided with the Software ("**Documentation**").

### 1. Definitions

"**Effective Date**" means the earlier of the date you sign an Order Form or the date on which the Software is first made available to you.

"**Order Form**" means any order which is entered into by Licensor (or an authorized distributor or reseller of Licensor) and you under which you are provided the Software. Each Order Form for the Software shall be deemed a part of this Agreement. This Agreement is binding on you whether or not you executed an Order Form with Licensor. Order Forms may not vary the terms of this Agreement. Only a written agreement, signed by Licensor (not a Licensor distributor or reseller) may vary the terms of this Agreement.

"**Software**" means the Licensor software product(s) provided in connection with this Agreement in object code form (or as otherwise specified in any related Order Form). "Software" shall also include any releases provided to or purchased by you under any separate support and maintenance agreement you may enter into with Licensor. Unless otherwise noted, the Software and Documentation are referred to collectively herein as "Software."

"**Third-Party Software**" means any third-party software that is provided to you by Licensor under this Agreement or under separate terms and conditions.

"**Licensor Supplier**" means either Licensor or an authorized distributor or reseller of Licensor products or services which has entered into an Order Form with you.

### 2. License

**2.1. Grant of License.** Subject to all of the terms and conditions of this Agreement, Licensor grants you a non-transferable, non-sublicensable, non-exclusive license to use the Software in machine-readable form on any computer and operating system for which it was intended, but solely (a) for your own internal business purposes at the location specified in the applicable Order Form (the "**Site**"); (b) in accordance with the Documentation; and (c) in accordance with any additional license term, subscription term or other user, seat, computer, field of use or other restrictions set forth in the applicable Order Form or otherwise specified upon purchase.

**2.2. Installation and Copies.** Licensor shall make available the Software and Documentation by disk, other media, or as embedded in a device, or make it available for download in electronic form. Licensor shall also provide you with electronic passwords or other enabling mechanisms if necessary to permit the licensed usage of the Software. All licenses shall commence, and delivery shall be deemed to occur, as of the Effective Date (or, if later, such date on which the Software and license keys are first made available to you). If your Order Form is with a Licensor distributor or reseller, that distributor or reseller (and not Licensor) is solely responsible for delivery to you and Licensor has no liability for any failure to deliver. If the Software requires license keys to operate as licensed to you, Licensor or the applicable Licensor Supplier will deliver such license keys to you.

**2.3. Software Intended to be Installed on Computers.** You may copy and install on your computers for use only by your employees the number of copies of the Software for which you have paid the applicable license fee. You may transfer the Software from one computer to another computer provided that the computer to which the Software is transferred is located at the Site and the Software is completely removed and de-installed from the prior computer. If you are permitted to install the Software on a network server, and you transfer the Software from the site to a new location, you must provide Licensor with written notice of the new site prior to such transfer. You may also make a reasonable number of copies of the Software for back-up and archival purposes. This Section 2.3 does not apply to any software embedded on devices.

**2.4. License Restrictions.** You shall not (and shall not allow any third party to): (a) decompile, disassemble, or otherwise reverse engineer the Software or attempt to reconstruct or discover any source code, underlying ideas, algorithms, file formats or programming interfaces of the Software by any means whatsoever (except and only to the extent that applicable law prohibits or restricts reverse engineering restrictions); (b) distribute, sell, sublicense, rent, lease, or use the Software (or any portion thereof) for time sharing, hosting, service provider, or like purposes; (c) remove any product identification, proprietary, copyright, or other notices contained in the Software; (d) modify any part of the Software, create a derivative work of any part of the Software, or incorporate the Software into or with other software, except to the extent expressly authorized in writing by Licensor; (e) attempt to circumvent or disable the security key mechanism that protects the Software against unauthorized use (except and only to the extent that applicable law prohibits or restricts such restrictions); or (f) publicly disseminate performance information or analysis (including, without limitation, benchmarks) from any source relating to the Software. If the Software has been provided to you as embedded in any hardware device, you are not licensed to separate the Software from the hardware device. If the Software has been: (i) provided to you separately from a hardware device but is intended to be loaded onto a hardware device specified by Licensor (such as a firmware update or other Software programs that are designed for use on a specific hardware device such as surveying software), or (ii) provided to you pre-loaded onto a specific hardware device, your license is limited to use of the Software on the device specified by Licensor, and for no other use.

**2.5. Evaluation Software.** Subject to the terms and conditions of this Agreement and during the term of this Agreement, Licensor may, in its discretion, provide you with pre-release, beta or other software on an evaluation basis ("**Evaluation Software**"). You may use Evaluation Software solely for internal evaluation purposes for 30 days from receipt of the Evaluation Software (unless otherwise agreed by Licensor in writing) (the "**Evaluation Period**"). Unless you pay the applicable license fee for the Software, the Evaluation Software may become inoperable and, in any event, your right to use the Evaluation Software automatically expires at the end of the Evaluation Period. Evaluation Software shall be subject to all restrictions on Software set forth in this Agreement. You shall treat all Evaluation Software as Confidential Information of Licensor and shall return or destroy any copies of Evaluation Software upon expiration of the applicable Evaluation Period. Any and all suggestions, reports, ideas for improvement and other feedback of any type you provide regarding the Evaluation Software are the sole property of Licensor, and Licensor may use such information in connection with any of its products or services without any obligation or restriction based on intellectual property rights or otherwise. You acknowledge that all Evaluation Software is provided "AS IS" and may not be functional on any machine or in any environment. THE WARRANTIES OF SECTION 6 DO NOT APPLY TO EVALUATION SOFTWARE. LICENSOR AND ITS SUPPLIERS DISCLAIM ALL WARRANTIES RELATING TO THE EVALUATION SOFTWARE, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE OR NON-INFRINGEMENT.

**2.6. Internet-Based Services Components.** Licensor or its Suppliers or both, may provide internet-based services with the Software which are used to transfer files between a hardware device, Software and/or your personal computer which is used in connection with a hardware device provided by Licensor. Licensor or its Suppliers may change or cancel such services at any time. Your use of the Internet-based services will result in your consent to the transmission of information, with or without a separate notice of connection, between Licensor, Licensor's Supplier's, or either of their service provider computer systems over the Internet.

### 3. Ownership

Notwithstanding anything to the contrary contained herein, except for the limited license rights expressly provided herein, Licensor and its suppliers have and will retain all rights, title and interest (including, without limitation, all patent, copyright, trademark, trade secret and other intellectual property rights) in and to the Software and all copies, modifications and derivative works thereof (including any changes which incorporate any of your ideas, feedback or suggestions). You acknowledge that you are obtaining only a limited license right to the

Software and that irrespective of any use of the words “purchase”, “sale” or like terms hereunder no ownership rights are being conveyed to you under this Agreement or otherwise.

#### 4. Payment

You shall pay all fees associated with the Software licensed and any services purchased hereunder as set forth in the applicable Order Form. All payments shall be made in U.S. dollars within thirty (30) days of your receipt of the applicable invoice, unless otherwise specified in writing by the Licensor Supplier. Except as expressly set forth herein, all fees are non-refundable once paid. You shall be responsible for all taxes, withholdings, duties and levies arising from the order (excluding taxes based on the net income of the Licensor Supplier). Any late payments shall be subject to a service charge equal to 1.5% per month of the amount due or the maximum amount allowed by law, whichever is less.

#### 5. Term of Agreement

**5.1. Term.** This Agreement is effective as of the Effective Date and expires at such time as all license and service subscriptions hereunder have expired in accordance with their own terms (the “**Term**”). Either party may terminate this Agreement (including all related Order Forms) if the other party: (a) fails to cure any material breach of this Agreement within thirty (30) days after written notice of such breach; (b) ceases operation without a successor; or (c) seeks protection under any bankruptcy, receivership, trust deed, creditors arrangement, composition or comparable proceeding, or if any such proceeding is instituted against such party (and not dismissed within sixty (60) days). If you have entered into a separate written agreement with Licensor which governs the Software and that agreement is terminated, then this Agreement automatically terminates and you shall no longer have any right to use the Software. Termination is not an exclusive remedy and the exercise by either party of any remedy under this Agreement will be without prejudice to any other remedies it may have under this Agreement, by law, or otherwise. For clarity, even if you have entered into an Order Form with a Licensor distributor or reseller, Licensor is a third party beneficiary to that Order Form and has the right to terminate this Agreement as set forth in this Section 5 (Term of Agreement).

**5.2. Termination.** Upon any expiration or termination of this Agreement, you shall cease any and all use of any Software and Evaluation Software and destroy all copies thereof and so certify to Licensor in writing.

**5.3. Survival.** Sections 2.4 (License Restrictions), 3 (Ownership), 4 (Payment), 5 (Term of Agreement), 6.3 (Disclaimer of Warranties), 9 (Limitation of Remedies and Damages), 10 (Confidential Information), 11 (Export Compliance) and 12 (General) shall survive any termination or expiration of this Agreement.

#### 6. Limited Warranty and Disclaimer

**6.1. Limited Warranty.** Licensor warrants to you that for a period of ninety (90) days from the Effective Date (the “**Warranty Period**”) the Software shall operate in substantial conformity with the Documentation. Licensor does not warrant that your use of the Software will be uninterrupted or error-free or that any security mechanisms implemented by the Software will not have inherent limitations. Licensor’s sole liability (and your exclusive remedy) for any breach of this warranty shall be, in Licensor’s sole discretion, to use commercially reasonable efforts to provide you with an error-correction or work-around which corrects the reported non-conformity, or if Licensor determines such remedies to be impracticable within a reasonable period of time, to refund the license fee paid for the Software. A Licensor Supplier other than Licensor may fulfill Licensor’s warranty obligations hereunder on behalf of Licensor. Licensor Suppliers shall have no obligation with respect to a warranty claim unless notified of such claim within the Warranty Period.

Because the Software is inherently complex and may not be completely free of nonconformities, defects or errors, you are advised to verify your work. Licensor does not warrant that the Software will operate error free or uninterrupted, that it will meet your needs or expectations, that all nonconformities can or will be corrected, or the results obtained through use of the Software.

**6.2. Exclusions.** The above warranty shall not apply: (a) if the Software is used with hardware or software not specified in the Documentation; (b) if any modifications are made to the Software by you or any third party; (c) to defects in the Software due to accident, abuse or improper use by you; (d) to Software provided on a no charge or evaluation basis; (e) to any Third Party Software; or (f) to any Software obtained as freeware, whether from Licensor, a Licensor Supplier or otherwise.

**6.3. Disclaimer of Warranties.** THIS SECTION 6 IS A LIMITED WARRANTY AND, EXCEPT AS EXPRESSLY SET FORTH IN THIS SECTION 6, THE SOFTWARE AND ALL SERVICES ARE PROVIDED “AS IS.” NEITHER LICENSOR NOR ITS SUPPLIERS MAKES ANY OTHER WARRANTIES, CONDITIONS OR UNDERTAKINGS, EXPRESS OR IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF TITLE, MERCHANTABILITY, FITNESS

FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NONINFRINGEMENT. YOU MAY HAVE OTHER STATUTORY RIGHTS. HOWEVER, TO THE FULL EXTENT PERMITTED BY LAW, THE DURATION OF STATUTORILY REQUIRED WARRANTIES, IF ANY, SHALL BE LIMITED TO THE LIMITED WARRANTY PERIOD. YOU ASSUME THE ENTIRE RISK AS TO RESULTS AND PERFORMANCE OF THE SOFTWARE.

#### 7. Support & Maintenance

Licensor shall provide the support and maintenance services, if any, as separately purchased by you and specified in the applicable Order Form. All support and maintenance shall be provided pursuant to Licensor’s standard service terms which are available upon request from Licensor. Licensor Suppliers may provide additional support services under separate written agreement, but Licensor is not responsible for any such support unless it is the contracting party.

#### 8. Professional Services.

The Licensor Supplier shall provide the number of person-days, if any, of professional consulting services (“**Professional Services**”) purchased in the applicable Order Form and related Statement of Work. If Licensor is providing Professional Services, unless agreed in a separate written agreement all Professional Services shall be provided pursuant to Licensor’s standard service terms which are available upon request from Licensor. If your Order Form is with a Licensor Supplier other than Licensor, that party (and not Licensor) is solely responsible for providing Professional Services and Licensor has no liability related to such services.

#### 9. Limitation of Remedies and Damages.

9.1. NEITHER LICENSOR NOR LICENSOR’S SUPPLIERS SHALL BE LIABLE FOR ANY LOSS OF USE, LOST DATA, FAILURE OF SECURITY MECHANISMS, INTERRUPTION OF BUSINESS, OR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY KIND (INCLUDING LOST PROFITS), REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, WHETHER IN CONTRACT, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY OR OTHERWISE, EVEN IF INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES IN ADVANCE.

9.2. NOTWITHSTANDING ANY OTHER PROVISION OF THIS AGREEMENT, LICENSOR AND ITS SUPPLIERS’ ENTIRE LIABILITY TO YOU UNDER THIS AGREEMENT SHALL NOT EXCEED THE AMOUNT ACTUALLY PAID BY YOU TO LICENSOR UNDER THIS AGREEMENT.

9.3. THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT AND IS NOT DESIGNED, MANUFACTURED OR INTENDED FOR USE IN LIFE SUPPORT, MEDICAL, EMERGENCY, MISSION CRITICAL OR OTHER STRICT LIABILITY OR HAZARDOUS ACTIVITIES (“HIGH RISK ACTIVITIES”). LICENSOR SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY OF FITNESS FOR HIGH RISK ACTIVITIES. YOU REPRESENT AND WARRANT THAT YOU WILL NOT USE THE SOFTWARE (OR PERMIT IT TO BE USED) FOR HIGH RISK ACTIVITIES, AND AGREE THAT LICENSOR WILL HAVE NO LIABILITY FOR USE OF THE SOFTWARE IN HIGH RISK ACTIVITIES. YOU AGREE TO INDEMNIFY AND HOLD HARMLESS LICENSOR FOR ANY DAMAGES, LIABILITIES OR OTHER LOSSES RESULTING FROM SUCH USE.

9.4. The parties agree that the limitations specified in this Section 9 will survive and apply even if any limited remedy specified in this Agreement is found to have failed of its essential purpose.

#### 10. Confidential Information.

Any software, documentation or technical information provided by Licensor (or its agents) shall be deemed “Licensor Confidential Information” without any marking or further designation. Except as expressly authorized herein, you will hold in confidence and not use or disclose any Licensor Confidential Information. You acknowledge that disclosure of Licensor Confidential Information would cause substantial harm to Licensor that could not be remedied by the payment of damages alone and therefore that upon any such disclosure by you, Licensor shall be entitled to appropriate equitable relief in addition to whatever remedies it might have at law.

#### 11. Export Compliance

You acknowledge that the Software may be subject to export restrictions by the United States government and import restrictions by certain foreign governments. You shall not, and shall not allow any third party to, remove or export from the United States or allow the export or re-export of any part of the Software or any direct product thereof: (a) into (or to a national or resident of) any embargoed or terrorist-supporting country; (b) to anyone on the U.S. Commerce Department’s Table of Denial Orders or U.S. Treasury Department’s list of Specially Designated Nationals; (c) to any country to which such export or re-export is restricted or prohibited, or as to which the United States government or any agency thereof requires an export license or other governmental approval at the time of export or re-export without first obtaining such license or approval; or (d) otherwise in violation of any export or import restrictions, laws or regulations of any

United States or foreign agency or authority. You agree to the foregoing and warrant that you are not located in, under the control of, or a national or resident of any such prohibited country or on any such prohibited party list. The Software is further restricted from being used for the design or development of nuclear, chemical, or biological weapons or missile technology, or for terrorist activity, without the prior permission of the United States government.

## 12. General.

**12.1. Assignment.** This Agreement will bind and inure to the benefit of each party's permitted successors and assigns. Licensor may assign this Agreement to any affiliate or in connection with a merger, reorganization, acquisition or other transfer of all or substantially all of Licensor's assets or voting securities. You may not assign or transfer this Agreement, in whole or in part, without Licensor's written consent. Any attempt to transfer or assign this Agreement without such written consent will be null and void.

**12.2. Severability.** If any provision of this Agreement shall be adjudged by any court of competent jurisdiction to be unenforceable or invalid, that provision shall be limited to the minimum extent necessary so that this Agreement shall otherwise remain in effect.

**12.3. Governing Law; Jurisdiction and Venue.**

- 12.3.1. Unless you obtained this Software in Canada or the European Union, this Agreement is governed by the laws of the State of California and the United States without regard to conflicts of laws provisions thereof, and without regard to the United Nations Convention on the International Sale of Goods. In such case the jurisdiction and venue for actions related to the subject matter hereof are the State of California and United States federal courts located in Santa Clara County, California, and both parties hereby submit to the personal jurisdiction of such courts.
- 12.3.2. If you obtained this Software in Canada, this Agreement is governed by the laws of the Province of Ontario, Canada, excluding its rules governing conflicts of laws and without regard to the United Nations Convention on the International Sale of Goods. In such case jurisdiction and venue for actions related to the subject matter hereof are the courts of the Judicial District of York, Province of Ontario and both parties hereby submit to the personal jurisdiction of such courts.
- 12.3.3. If you obtained this Software in the European Union, this Agreement is governed by the laws of The Netherlands, excluding its rules governing conflicts of laws and without regard to the United Nations Convention on the International Sale of Goods. In such case each jurisdiction and venue for actions related to the subject matter hereof are the courts of The Hague, The Netherlands and both parties hereby submit to the personal jurisdiction of such courts.

**12.4. Attorneys' Fees and Costs.** The prevailing party in any action to enforce this Agreement will be entitled to recover its attorneys' fees and costs in connection with such action.

**12.5. Notices and Reports.** Any notice or report hereunder shall be in writing. If to Licensor, such notice or report shall be sent to Licensor at the address above to the attention of "Legal Department". If to you, such notice or report shall be sent to the address you provided upon placing your order. Notices and reports shall be deemed given: (a) upon receipt if by personal delivery; (b) upon receipt if sent by certified or registered U.S. mail (return receipt requested); or (c) one day after it is sent if by next day delivery by a major commercial delivery service.

**12.6. Amendments; Waivers.** No supplement, modification, or amendment of this Agreement shall be binding, unless executed in writing by a duly authorized representative of each party to this Agreement. No waiver will be implied from conduct or failure to enforce or exercise rights under this Agreement, nor will any waiver be effective unless in a writing signed by a duly authorized representative on behalf of the party claimed to have waived.

**12.7. Entire Agreement.** This Agreement is the complete and exclusive statement of the mutual understanding of the parties and supersedes and cancels all previous written and oral agreements and communications relating to the subject matter of this Agreement. No provision of any purchase order or in any other business form employed by you will supersede the terms and conditions of this Agreement, and any such document issued by a party hereto relating to this Agreement shall be for administrative purposes only and shall have no legal effect. **Notwithstanding the foregoing, if you have entered into a separate written license agreement signed by Licensor for use of the Software, the terms and conditions of such other agreement shall prevail over any conflicting terms or conditions in this Agreement.**

**12.8. Independent Contractors.** The parties to this Agreement are independent contractors. There is no relationship of partnership, joint venture, employment, franchise or agency created hereby between the parties. Neither party will have

the power to bind the other or incur obligations on the other party's behalf without the other party's prior written consent.

**12.9. Force Majeure.** Neither party shall be liable to the other for any delay or failure to perform any obligation under this Agreement (except for a failure to pay fees) if the delay or failure is due to unforeseen events, which occur after the signing of this Agreement and which are beyond the reasonable control of the parties, such as strikes, blockade, war, terrorism, riots, natural disasters, refusal of license by the government or other governmental agencies, in so far as such an event prevents or delays the affected party from fulfilling its obligations and such party is not able to prevent or remove the force majeure at reasonable cost.

**12.10. Government End-Users.** The Software is commercial computer software. If the user or licensee of the Software is an agency, department, or other entity of the United States Government, the use, duplication, reproduction, release, modification, disclosure, or transfer of the Software, or any related documentation of any kind, including technical data and manuals, is restricted by a license agreement or by the terms of this Agreement in accordance with Federal Acquisition Regulation 12.212 for civilian purposes and Defense Federal Acquisition Regulation Supplement 227.7202 for military purposes. The Software was developed fully at private expense. All other use is prohibited.

**12.11. Third-Party Software.** If designated in the Documentation, the Software may contain or be provided with certain Third-Party Software (including software which may be made available to you in source code form). Such Third-Party Software is not licensed hereunder and is licensed pursuant to the terms and conditions ("**Third-Party License**") indicated in the Documentation and/or on the Third-Party Software. Except as may be set forth in the Third-Party License, neither Licensor nor Licensor Suppliers offer any warranty in connection with any Third-Party Software and neither Licensor nor Licensor Suppliers shall be liable to you for such Third-Party Software.

*If an executed agreement exists between you and Licensor at any time regarding the Software, the terms of that agreement shall supersede the terms of this Agreement in its entirety. Thus, if you enter into a separate written agreement with Licensor regarding the Software, that agreement (not this one) will control your use of the Software; and further if that agreement is terminated, you will not have the right to use the Software under the terms of this Agreement after termination. Notwithstanding the foregoing, pre-printed terms and conditions on your Order form shall not supersede this Agreement.*

Trimble Navigation Limited d/b/a Spectra Precision

10355 Westmoor Drive

Westminster, Colorado 80021

## Data Collector Warranty Program

Spectra Precision would like to make you aware of the warranty program. A new data collector that has been purchased and is still under the one year factory warranty or under an extended warranty will be authorized for software updates. Data collectors that are not currently under a warranty plan are eligible to purchase an extended warranty. There are Survey Pro software only warranties that will authorize the data collector for software updates, and there are warranties that cover both the data collector hardware and Survey Pro software. The extended warranties are a good way to protect your investment in your equipment.

The Survey Pro installation program will use your internet connection to compare the data collector's serial number against a data base that contains the warranty status on all units. If the unit is under a valid warranty, the installation will proceed. If the unit is not covered under warranty, then a message will be displayed informing you of this and the installation will stop.

To receive Survey Pro minor improvement releases, identified by the version numbering system, you only need to be on the current version of the latest minor update. In other words, if you have version 5.0.x you are authorized for a version 5.0.5 improvement release automatically. For minor updates, 5.0 to 5.1 for example, it is now required that the data collector or Survey Pro software be on a current warranty plan.

The warranty plans are listed on Spectra Precision price lists. Data collector serial numbers are required in order to generate the proper registration codes for your unit and to log the warranty plan into the database.

### Bedienungsanleitung für Survey Pro: Versionshinweise Oktober 2013

Der Inhalt dieser neuen Bedienungsanleitung für Survey Pro berücksichtigt Änderungen und Erweiterungen in Survey Pro 5.4 gegenüber der Version Survey Pro 5.3. Folgende Änderungen und Erweiterungen sind in dieser Anleitung enthalten:

1. Die Kartenansicht bietet zwei neue Funktionen: „Zoom ganze Karte“ und „Mir folgen“. Diese neuen Funktionen werden in *Kapitel 2, Grundlagen der Benutzeroberfläche von Survey Pro* (Abschnitt „Kartenansicht“) beschrieben.
2. Neues Importformat IXL (siehe *Kapitel 3, Anlegen von Projekten*, Abschnitt „Importieren von Daten“).
3. Verbesserte Punktverwaltung. Gelöschte Punkte können wiederhergestellt werden. Sollpunkte und abgesteckte Punkte werden durch eigene Symbole markiert (siehe *Kapitel 3, Anlegen von Projekten*, Abschnitt „Verwalten von Punkten“).
4. Verbesserter GNSS-Status zeigt alle Konstellationen und mehr Angaben zur Datenaufzeichnung. Survey Pro überträgt auch weitere Informationen des GNSS-Empfängers in Form von Meldungen (siehe *Kapitel 4, Auswählen eines Messmodus ...*, Abschnitt „Überprüfen des GNSS-Status“).
5. Vereinfachte Standpunktaufstellung für optische Messungen (für bekannte Punkte wird keine Orientierung mehr benötigt). Siehe *Kapitel 5, Optische Vermessung* (Abschnitt „Aufstellung auf einem bekannten Punkt“).
6. Verbesserter Ablauf bei der Höhenübertragung. Siehe *Kapitel 5, Optische Vermessung* (Abschnitt „Standorthöhe“).
7. Neue Funktion „Stationierung korrigieren“ zum Vereinfachen von Rotationen und Verschiebungen. Siehe *Kapitel 5, Optische Vermessung* (Abschnitt „Korrigieren der Standpunktaufstellung“).
8. Verbesserte Absteckfunktionen durch Unterscheidung zwischen Sollpunkten und abgesteckten Punkten. Siehe *Kapitel 8, Absteckfunktionen*.
9. Sie können nun auf einfache Weise zwischen den Zusatzinformationen für aufgenommene Punkte (Beschreibung und Objekt) umschalten. Siehe *Anhang*, Abschnitt „Weitere Informationen zu Punkteigenschaften“.
10. Manuelle Messungen können nun direkt in der Rohdatenanzeige bearbeitet werden. Siehe *Anhang*, Abschnitt „Rohdatenanzeige“.
11. In Survey Pro werden nun im Feldrechner integrierte elektronische Kompass unterstützt. Siehe *Anhang*, Abschnitt „Elektronischer Kompass“.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Willkommen bei Survey Pro</b>	<b>1</b>
Umfang	1
Verwendete Konventionen	2
<b>2. Grundlagen der Benutzeroberfläche von Survey Pro</b>	<b>3</b>
Startseite und Hauptmenü	3
Wechsel zwischen Startseite und Hauptmenü	4
Beschreibung der Befehlsleiste	4
Anpassen der Startseite	5
Hinzufügen von Funktionen	6
Entfernen von Funktionen	6
Verschieben einer Funktion	6
Mehrere Startseiten	6
Seitenelemente	7
Kartenansicht	8
Schaltfläche „Zoom Benutzerbereich“	11
Funktion „Mir folgen“	11
<b>3. Anlegen von Projekten</b>	<b>12</b>
Projekteinstellungen	13
Importieren von Daten	15
Bearbeiten von Punkten	15
Verwalten von Punkten	15
Erstellen eines neuen Punktes	17
Ändern von Punkten	18
Markieren mehrerer Punkte	18
Bearbeiten von Polylinien	18
Bearbeiten von Kurvenbändern	19
Exportieren von Daten	19
Erstellen von Vermessungsberichten	19
Freigeben von Dateien über das Internet	20
<b>4. Auswählen eines Messmodus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten</b>	<b>22</b>
Instrumentensymbol und Optionsliste	22
Optischer Modus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten	24
Fenster Fernbedienung	25
GNSS-Modus: Verbinden von Survey Pro mit GNSS-Empfängern	26
Einführung in Empfängerprofile	26
Hinzufügen von Empfängerprofilen	27
Verwalten der eigenen Empfängerprofile	28
Bearbeiten von Empfängerprofilen	31
Verwalten von Netzprofilen	32
Überprüfen des GNSS-Status	34
Vorbereiten von Nivellements	35
Automatische / Manuelle Nivellementstechniken	35
Auswählen der Nivellementstechnik	36
Einstellungen für Nivelliere	37
<b>5. Optische Vermessung</b>	<b>38</b>
Instrumenteneinrichtung	39
Aufstellung auf einem bekannten Punkt	39

Aufstellung auf unbekanntem Punkt (Freie Stationierung).....	42
Variante der grundlegenden Aufstellung .....	44
Standorthöhe.....	45
Korrigieren der Standpunktaufstellung .....	45
Messen von Punkten.....	46
Einführung in Polygonzüge und Polarpunkte .....	46
Polarpunkt .....	46
Polygonzug.....	48
Satzmessung.....	49
<b>6. GNSS-Vermessung .....</b>	<b>51</b>
Konfigurieren einer RTK-Basis .....	51
Konfigurieren eines RTK-Rovers.....	52
Erfassen von Daten.....	56
Erfassen von Punkten.....	57
Erfassen von Merkmalen.....	59
Erfassen von Offsetpunkten .....	59
Erfassen von Daten außerhalb einer Messung.....	60
Lösen der Kalibrierung.....	61
Grundlagen zur Kalibrierung .....	61
Ablaufplan zur Kalibrierung .....	62
Sonderfall: Kalibrierung mit nur einem Punkt .....	65
Basisstandorte in Survey Pro.....	65
Unerwarteter Wechsel der Basis.....	66
Verwalten von Referenzstationen.....	66
Beenden von Messungen.....	67
<b>7. Nivellieren.....</b>	<b>68</b>
Einführung .....	68
Grundlegende Informationen zum Nivellieren .....	68
Weitere Definitionen .....	68
Anlegen und Auswählen von Nivellements Schleifen .....	70
Erfassen von Höhen in einer offenen Nivellements Schleife .....	71
Beschreibung einer einfachen Nivellements Schleife.....	71
Erfassen von Höhen in einer einfachen Nivellements Schleife .....	73
Erfassen von Höhen für Seitblicke und Absteckpunkte .....	75
Ausgleichen geschlossener Schleifen.....	76
Feststellen des Zielachsenfehlers durch Nivellieren aus der Mitte .....	76
<b>8. Absteckfunktionen .....</b>	<b>78</b>
Auswählen der abzusteckenden Punkte: Variante „Nächster Punkt“ .....	78
Methode „Nach verwalteten Punkten“ .....	79
Punktabsteckung mit optomechanischen Instrumenten .....	80
Punktabsteckung mit motorisierten optischen Instrumenten .....	83
Punktabsteckung mit GNSS .....	85
Weitere Absteckfunktionen.....	87
<b>9. Survey Pro direkt auf Instrumenten.....</b>	<b>89</b>
Arbeiten ohne geöffnetes Projekt .....	89
Arbeiten mit geöffnetem Projekt .....	94
<b>Anhang .....</b>	<b>96</b>
Weitere Informationen zu Punkteigenschaften.....	96
Layer .....	96
Beschreibungen.....	96
Merkmale und Attribute.....	97
Umschalten zwischen Beschreibungen und Objekten .....	98
Schnellcodes.....	100

Notizen .....	100
Rohdatenanzeige .....	102
Palette für die Rohdatenanzeige .....	102
Bearbeiten von manuellen Messungen.....	103
Hinweis für GNSS-Anwender.....	103
Verwalten von benutzerdefinierten Zielen .....	104
Elektronischer Kompass .....	104
Einrichten des elektronischen Kompasses.....	104
Verwenden des elektronischen Kompasses.....	105



# 1. Willkommen bei Survey Pro

---



Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb eines Produkts von Spectra Precision. Spectra Precision ist darauf bedacht, Ihnen als Kunden die allerbesten Produkte zur Verfügung zu stellen, denn es geht um Ihr Business. Wir freuen uns, dass Sie nun Teil der Spectra-Precision-Familie sind.

## Umfang

Dieses Handbuch begleitet Sie beim Einstieg in Survey Pro. Ob Sie nun optische Instrumente, Nivelliergeräte oder eine GNSS-Ausrüstung verwenden: Hier finden Sie grundlegende Anleitungen und Erläuterungen für einen erfolgreichen Start. Wenn Sie noch nie mit Survey Pro gearbeitet haben, erfahren Sie in den ersten drei Abschnitten mehr über den Aufbau und die Arbeitsabläufe der Software. Kapitel 3 erläutert außerdem das Konzept der Empfängerprofile und wie Sie diese zum einfachen Verbinden mit und Konfigurieren von GNSS-Empfängern für RTK- und/oder Postprocessing-Anwendungen verwenden.

Der Rest ist dazu gedacht, Ihnen zu schnellen Ergebnissen im Außendienst zu verhelfen.

- Die Stationierung oder Standpunkteinrichtung ist ein wesentlicher Schritt für die Messung mit optischen Instrumenten: In diesem Handbuch werden sowohl die Aufstellung auf einem bekannten Punkt als auch die freie Stationierung behandelt. Es folgt eine kurze Beschreibung von Standardverfahren in der Vermessung (Polygonzug, Polarpunkte, Satzmessung).
- Die Wahl des richtigen Koordinatensystems zu Projektbeginn ist bei Verwendung von GNSS ebenfalls sehr wichtig: Sie lernen hier die verschiedenen Szenarien und üblichen Verfahren zur Datenerfassung kennen.
- Einzelheiten zum Erfassen von Höhen in Nivellementschleifen finden Sie in Kapitel 7. *Nivellieren auf Seite 68.*
- Absteckungen sind mit optischen Instrumenten und GNSS gleichermaßen an der Tagesordnung. Lesen Sie dazu den Abschnitt 8. *Absteckfunktionen auf Seite 78.*
- Der letzte Abschnitt enthält Anleitungen für die Instrumentenversion von Survey Pro, die auf Totalstationen vom Typ Nikon Nivo und Spectra Precision FOCUS installiert ist.

Mit den Informationen in diesem Handbuch werden Sie beim Einsatz von Survey Pro schnell Erfolge sehen, auf denen Sie aufbauen können, um die vielen weiteren Funktionen der Software zu nutzen. Dabei stehen Ihnen Ihre eigenen Erfahrungen aus dem Messalltag sowie die Onlinehilfe zur Seite.

## Verwendete Konventionen

Die folgenden Konventionen werden verwendet:

- **Fett gesetzte** Texte stehen für Bezeichnungen in der Software: Felder, Schaltflächen, Kontrollkästchen, Registerkarten, Meldungen, Fenster, Menüs usw.
- Das Zeichen „>“ in einer Reihe von Menü-, Registerkarten- und/oder Schaltflächenbezeichnungen gibt an, dass Sie diese Bedienelemente nacheinander antippen müssen.
- Der Begriff „Instrument“ bezeichnet im allgemeinen sowohl optische Instrumente als auch GNSS-Empfänger.

Folgende Akronyme und Abkürzungen werden verwendet:

- AP: Anschluss
- EDM: Elektronischer Distanzmesser
- NEE: Rechtswert, Hochwert, Höhe (Englisch: Northing, Easting, Elevation), das sind Gitterkoordinaten
- Hz: Horizontalwinkel
- LLH: geografische Breite, geografische Länge, Höhe, das sind geodätische Koordinaten
- PPM: Teile pro Million (part per million)
- SS: Schrägstrecke
- PP: Polarpunkt
- Ze: Zenitwinkel

Für Ein- und Ausgabewinkel gelten folgende Konventionen:

- **Azimuthe, Breiten, Längen** werden in Grad, Minuten und Sekunden eingegeben und als **DD.MMSSsss** dargestellt. Dabei gilt:
  - **DD**: mindestens eine Ziffer für die Gradzahl
  - **MM**: zwei Ziffern für die Minutenzahl
  - **SS**: zwei Ziffern für die Sekundenzahl
  - **sss**: eventuell weitere Ziffern für den SekundenbruchteilZ.B.: 212.0805 steht also für 212 Grad, 8 Minute und 5 Sekunden.
- **Richtungswinkel** können in folgenden Formaten eingegeben werden:
  - S32.0805W bedeutet Süd 32 Grad, 8 Minuten, 5 Sekunden West.
  - 3 32.0805 bedeutet 32 Grad, 8 Minuten, 5 Sekunden in Quadrant 3.

Felder mit Zeitangaben verwenden das Format Stunden, Minuten, Sekunden, also **HH.MMSSsss**. Dabei gilt:

- **HH**: mindestens eine Ziffer für die Stunden
- **MM**: zwei Ziffern für die Minutenzahl
- **SS**: zwei Ziffern für die Sekundenzahl
- **sss**: eventuell weitere Ziffern für den Sekundenbruchteil

## 2. Grundlagen der Benutzeroberfläche von Survey Pro

### Startseite und Hauptmenü

Nach dem Aufrufen von Survey Pro werden Sie aufgefordert, ein Projekt zu öffnen. Anschließend wird die **Startseite** angezeigt. Die Startseite enthält eine Auswahl der am häufigsten benötigten Außendienstfunktionen. Die Startseite lässt sich vollständig an Ihre Bedürfnisse anpassen.

Beim ersten Aufrufen von Survey Pro zeigt eine Meldung an, wie Sie die Einträge und das Layout der Startseite bearbeiten können (vgl. *Anpassen der Startseite auf Seite 5*).

Da einige Funktionen in Survey Pro vom aktiven Modus (Optisch, GNSS) abhängig sind, gibt es für jeden Modus eine eigene Startseite. Abhängig vom verwendeten Instrument sehen Sie also auch eine andere Startseite. Es sind, von links nach rechts, Optisch, GNSS.



Die Funktionen der Startseite entstammen dem **Hauptmenü**, das alle verfügbaren Funktionen von Survey Pro enthält.

Um auf Funktionen in einem Untermenü zuzugreifen, tippen Sie einfach auf das entsprechende Untermenüsymbol.

Jedes Untermenü und alle darin enthaltenen Funktionen werden durch Symbole mit einer gemeinsamen Hintergrundfarbe dargestellt. So sind alle Funktionen im Untermenü **Datei** und das Menü selbst in Grün gehalten.

## Wechsel zwischen Startseite und Hauptmenü

Die folgende Tabelle zeigt die Schaltflächen, mit denen Sie zwischen Startseite und Hauptmenü sowie den Untermenüs navigieren können.

Symbol / Kontrollkästchen	Ergebnis
	Wechsel zur Startseite aus dem Hauptmenü oder einem Untermenü
	Wechsel zum Hauptmenü von der Startseite
	Wechsel zum Hauptmenü aus einem Untermenü
	Die Standardstartseite umfasst nur eine Seite. Daher wird hier auch nur ein blauer Punkt (eine Optionsschaltfläche) angezeigt, die stets aktiviert ist. Wenn Sie der Startseite weitere Funktionen hinzufügen, müssen dafür zusätzliche Seiten erzeugt werden (siehe <i>Anpassen der Startseite auf Seite 5</i> ). Tippen Sie einfach auf eine Optionsschaltfläche, um zur gewünschten Seite zu wechseln.

## Beschreibung der Befehlsleiste

Die Befehlsleiste von Survey Pro wird immer angezeigt – auf der Startseite, im Hauptmenü und in den Untermenüs. Sie enthält die folgenden Elemente:



- **Kartenansicht [1]:** Diese Schaltfläche öffnet beim Antippen die Kartenansicht des aktuellen Projekts. Die Kartenansicht kann aus vielen Fenstern heraus aufgerufen werden (vgl. *Kartenansicht auf Seite 8*).
- **Verwendetes Instrument [2]:** Das Instrumentensymbol zeigt den Modus (optisch, GNSS, Nivellement) der Software sowie den aktuell angeschlossenen Instrumententyp an.

Symbol	Aktuelle Instrumentenauswahl
	Optisches Instrument
	GNSS-Empfänger
	Nivellieren

Das Symbol dient auch zum Wechseln des Instruments und Vornehmen von Einstellungen für das aktive Instrument. Siehe *4. Auswählen eines Messmodus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten auf Seite 22*.

- **Batteriestatus [3]:** Das Batteriesymbol zeigt die Restkapazität des Akkus im Datenerfassungsgerät an. Je nach Ladezustand wird eines von fünf Symbolen angezeigt; ein weiteres Symbol zeigt einen aktiven Ladevorgang an.

Symbol	Bedeutung
	100 % Restkapazität
	75 % restkapazität
	50 % restkapazität
	25 % restkapazität
	weniger als 5 % Restkapazität
	Akku wird über Netzteil geladen

Tippen Sie auf das Batteriesymbol, um die Energieeinstellungen von Windows Mobile zu öffnen.

- **Schnellwahl [4]:** Die Schnellwahl-Schaltfläche öffnet eine Liste mit Funktionen. Sie können diese Liste ändern. Tippen Sie auf eine Funktion, um diese aufzurufen.
- **Onlinehilfe [5]:** Diese Schaltfläche öffnet die Onlinehilfe, in der Sie Informationen zu den einzelnen Fenster finden.

## Anpassen der Startseite

Direkt nach dem Öffnen oder Anlegen eines Projekts erscheint die Meldung „**Auf Menüelemente tippen und halten, um Startbildschirm zu verwalten.**“. Diese Meldung fordert Sie auf, die Startseite so anzupassen, dass nur die von Ihnen am häufigsten benötigten Funktionen darauf angezeigt werden.

Wenn Sie sich mit der Anpassung vertraut gemacht haben, wählen Sie nach dem Aufrufen von Survey Pro einfach **Nicht mehr anzeigen** und tippen auf **OK**, um die Meldung nicht mehr anzuzeigen.



## Hinzufügen von Funktionen

Dies ist ein dreistufiger Vorgang:

- Öffnen Sie das Hauptmenü und anschließend das Untermenü mit der Funktion, die Sie der Startseite hinzufügen möchten.
- Tippen Sie lang auf den gewünschten Eintrag und wählen Sie **Zu Ausgangsposition hinzufügen**. Die freien Plätze der Startseite werden als Symbole ohne Namen angezeigt. Sie können die Funktion an diesen Stellen ablegen. Während des Vorgangs werden alle Symbole mit einer einheitlichen Hintergrundfarbe dargestellt (siehe Abbildung).
- Tippen Sie auf ein freies Symbol (ohne Namen) oder auf das Symbol einer auf der Seite vorhandenen Funktion. Die neue Funktion wird an der angetippten Stelle eingefügt. Anschließend werden die Symbolfarben wieder angezeigt.

Wenn Sie auf einer vorhandene Funktion tippen, werden diese und alle darauf folgenden Funktionen um eine Stelle nach unten gerückt. Falls die Anzahl von Funktionen die Kapazität der Seite überschreitet, wird in Survey Pro automatisch eine zusätzliche Startseite erzeugt.

## Entfernen von Funktionen

Tippen Sie auf der Startseite lang auf die zu entfernende Funktion und wählen Sie **Element löschen**. Die Funktion wird sofort von der Startseite entfernt.

## Verschieben einer Funktion

- Tippen Sie auf der Startseite lang auf die zu verschiebende Funktion und wählen Sie **Element verschieben**. Alle Funktionen bis auf die zu verschiebende Funktion werden blau eingefärbt.
- Tippen Sie auf die Position, an welche die Funktion verschoben werden soll. Sie können eine freie Stelle oder eine vorhandene Funktion auswählen. Wenn Sie auf eine vorhandene Funktion tippen, werden diese und alle darauf folgenden eine Stelle nach unten verschoben, um Platz für die verschobene Funktion zu schaffen.

## Mehrere Startseiten

Normalerweise steht eine Startseite zur Verfügung. Wenn Sie viele Funktionen zur Startseite hinzufügen, stehen Ihnen maximal drei Startseiten zur Verfügung.

- Zum Hinzufügen einer Seite tippen Sie lang auf eine Funktion auf der Startseite und wählen **Seite vorher einfügen** oder **Seite nachher einfügen**.
- Zum Wechseln zwischen den Startseiten tippen Sie auf einer der Optionsschaltflächen oben auf der Seite.
- Um eine Startseite zu entfernen, tippen Sie auf diese Seite und wählen **Seite entfernen**. Bestätigen Sie dann den Vorgang.

## Seitenelemente

Die Abbildung unten zeigt die verschiedenen Elemente, die in Survey Pro verwendet werden:



- Eingabefeld **[1]**: Hier können Sie Werte eingeben.
- Anzeigefeld: Diese Werte können nicht verändert werden.
- Einfache Schaltfläche **[2]**: Schaltflächen rufen im Normalfall die in ihrer Beschriftung genannte Funktion auf. Tippen Sie dazu einfach auf die Schaltfläche. Rot beschriftete Schaltflächen können auch durch Drücken der Eingabetaste (Enter) auf der Tastatur ausgelöst werden.
- Auswahlschaltfläche **[3]**: Diese Schaltfläche öffnet meist eine Liste mit Funktionen zum Verändern des aktuellen Feldinhalts. Nach dem Antippen wird eine Liste mit verfügbaren Optionen geöffnet. Tippen Sie auf den gewünschten Eintrag in der Liste.
- Schaltfläche „Kartenauswahl“ **[4]**: Diese Schaltfläche gehört stets zu einem Feld, das die Eingabe eines vorhandenen Punktes verlangt. Tippen Sie auf die Schaltfläche, um die Kartenansicht zu öffnen. Tippen Sie dann auf der Karte auf einen Punkt, um ihn zu übernehmen.

---

ANMERKUNG: Falls an der angetippten Stelle mehrere Punkte liegen, wird eine Liste dieser Punkte geöffnet. Wählen Sie auf den gewünschten Punkt in der Liste, um ihn auszuwählen.

---

- Mehrfachschaltflächen **[5]**: Das Zeichen „>“ am Anfang einer Schaltflächenbeschriftung gibt an, dass die Beschriftung durch Antippen der Schaltfläche geändert werden kann, um einen anderen Wert in das zugehörige Feld einzugeben. Bei jedem Antippen wird die Beschriftung geändert, bis wieder der ursprüngliche Wert angezeigt wird.
- Kontrollkästchen **[6]**: Tippen Sie auf ein Kontrollkästchen, um es zu aktivieren oder zu deaktivieren.
- Registerkarten **[7]**: Viele Fenster enthalten Registerkarten. Tippen Sie auf eine solche Registerkarte, um andere Daten für das aktuelle Fenster anzuzeigen.

Die folgenden Schaltflächen erscheinen im Bereich der Befehlsleiste.

Element	Funktion
	Schaltfläche „OK“; Übernehmen der Änderungen und Schließen des Fensters
	Verwerfen der Änderungen im geöffneten Fenster
	Schließen des aktuellen Fensters
	Schnellzugriff auf die relevanten Einstellungen
	Schnellzugriff auf die Hilfe
	Schnellzugriff auf die Schnellwahl-Liste

## Kartenansicht



Die *Kartenansicht* ist eine grafische Darstellung der Objekte im aktuellen Projekt. Sie zeigt *Hintergrundkarten* (sofern ausgewählt, vgl. Abbildung). Hintergrundkarten liegen als Rasterdaten (zum Beispiel georeferenzierte TIFF-Dateien oder JPG-Dateien mit World-Dateien) oder als CAD-Zeichnungen (DXF-Dateien) vor.

Je nach Zugriff auf die Kartenansicht kann die Darstellung anders aussehen. So können andere oder zusätzliche Daten, beispielsweise ein Längsprofil, enthalten sein. Unten in der Kartenansicht wird ein Maßstabsbalken angezeigt. Die Schaltflächen am linken Rand des Fensters steuern den Inhalt der Kartenansicht.

---

TIPP: Sie können den Kartenausschnitt mit dem Stift verschieben.

---

Die Hauptkartenansicht erscheint nach dem Antippen von  in der Befehlsleiste (auf der Startseite oder im Hauptmenü).

Enthält ein Fenster die Schaltfläche , können Sie durch Antippen eine Kartenansicht aufrufen.

Die Hauptkartenansicht sowie die anderen Ansichten, die aus Vermessungsfunktionen aufgerufen werden, stellen gleichzeitig die aktive Karte dar. Auf der aktiven Karte können Sie diverse Aktionen direkt ausführen. Tippen Sie lang auf die Karte, um ein Kontextmenü mit den verfügbaren Aktionen zu öffnen. Die Aktionen richten sich nach dem Objekt, auf das Sie getippt haben.



Über die Hauptkarte können Sie bei Wahl von optischen und GNSS-Instrumenten außerdem Messungen erfassen. Tippen Sie lang auf die Hauptkarte und wählen Sie **Messmodus**, um die Messfunktionen zu öffnen (die Abbildung zeigt ein Beispiel für GNSS).

Im **Messmodus** können Sie Daten auf der Hauptkarte durch Antippen der angezeigten Schaltflächen erfassen (siehe Tabelle unten).

Mit der Eingabetaste (Enter) können Sie direkt eine Messung auslösen. Üblicherweise löst die Eingabetaste eine Topomessung aus. Wenn Sie lieber eine Punktmessung durchführen möchten, deaktivieren Sie die Option **Vermessungskarte Eingabetaste für Topo verwenden** auf der Registerkarte **Projekt > Einstellungen > Messung**.

Um den Arbeitsablauf zu optimieren, stehen die folgenden Schaltflächen zur Verfügung:

Op-tisch	Funktion	GNSS	Funktion
	- Optomechanisches Instrument: Auslösen einer Messung im aktuellen Modus (fein oder grob) - Motorisiertes optisches Instrument: ähnlich wie GNSS: Verwenden der aktuellen Verfolgungsmodusdaten zum Speichern eines Punktes		Messen eines Punktes auf Basis einer Epoche
	- Optomechanisches Instrument: Auslösen einer Messung im Feinmodus - Motorisiertes optisches Instrument: Öffnen des Fensters „Fernbedienung“ zum Auslösen einer Messung im Feinmodus über die Schaltfläche <b>Messen</b>		Messen eines Punktes über mehrere Epochen hinweg (statische Aufstellung)
	Festlegen der Zielhöhe		Festlegen der Antennenhöhe
	Bekannter Punkt		GNSS-Status



Die Kartenansicht enthält zwei weitere Symbolleisten:

- die Zoom-Symbolleiste
- die Fang-Symbolleiste

Sie werden im Folgenden beschrieben.

- ... wird stets die Zoom-Symbolleiste angezeigt.

- ... können Sie mit die Fang-Symbolleiste einblenden. blendet sie aus.

### Zoom-symbolleiste:

Symbol	Funktion
	<b>Zoom ganze Karte</b> , Schaltfläche zeigt alle Punkte des aktuellen Projekts an (Vorgabe). Die Funktion kann so konfiguriert werden, dass ein bestimmter Bereich der Karte angezeigt wird (siehe <i>Schaltfläche „Zoom Benutzerbereich“ auf Seite 11</i> ).
	vergrößert den angezeigten Bildausschnitt um etwa 25 %
	verkleinert den angezeigten Bildausschnitt um etwa 25 %
	dient zum Zeichnen eines Rechtecks auf dem Bildschirm, das anschließend als neuer Bildausschnitt gewählt wird
	fordert zum Eingeben eines Punktnamens auf, der in der Mitte des neuen Bildausschnitts liegt (und rot markiert wird)

### Fang-Symbolleiste:

Symbol	Funktion
	rastet auf nahe gelegene Punkte ein
	fängt die Mitte des markierten Liniensegments
	fängt den nächstgelegenen Anfangs- oder Endpunkt des markierten Liniensegments
	fängt den Schnittpunkt zweier Geraden (Liniensegmente); Schnittpunkte von Kurven oder Übergangsbögen können nicht gefangen werden
	fängt den Tangentschnittpunkt (TS) des markierten Bogensegments
	fängt den Radiuspunkt (RP) des markierten Bogensegments
	fängt den nächstgelegenen Punkt auf der markierten Gerade bzw. dem markierten Bogensegment
	löscht alle auf dieser Karte erzeugten temporären Fangpunkte

## Schaltfläche „Zoom Benutzerbereich“

Die Schaltfläche **Zoom ganze Karte** kann als Schaltfläche **Zoom Benutzerbereich** definiert werden. Dabei ändert sich die Schaltflächenfunktion ein wenig. Anstatt alle sichtbaren Projektpunkte anzuzeigen (Schaltfläche **Zoom ganze Karte**) zeigt **Zoom Benutzerbereich** einen bestimmten Kartenbereich, den Sie zuvor festlegen müssen.

**So wählen Sie den Kartenausschnitt für „Zoom Benutzerbereich“:**

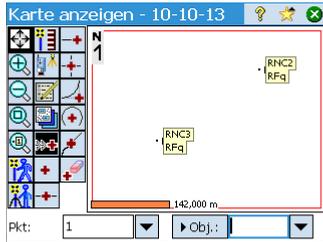
- Richten Sie den gewünschten Kartenausschnitt über die Zoom-Schaltflächen und durch Verschieben der Anzeige ein.
- Tippen Sie dann lang in die Kartenansicht und wählen Sie **Benutzerdefinierten Zoombereich festlegen**. Ein roter Rahmen umschließt die gesamte Ansicht – der Benutzerbereich ist festgelegt.

Mit  wird nun stets der so gewählte Bereich gezoomt. Je nach aktueller Vergrößerung und Ausschnittswahl zeigt der rote Rahmen die Lage des Benutzerbereichs auf der Karte an.

**So deaktivieren Sie die Funktion „Zoom Benutzerbereich“:**

- Tippen Sie lang in die Kartenansicht und wählen Sie **Benutzerdef. Zoombereich löschen**. Der Benutzerbereich ist gelöscht; der rote Rahmen verschwindet.

Die Schaltfläche  hat wieder die Standardfunktion und zeigt alle Projektpunkte an.



## Funktion „Mir folgen“

Wenn Sie einen GNSS-Rover oder einen Prismenstab halten, möchten Sie eventuell die aktuelle Position stets auf dem Kartenbildschirm anzeigen.

Genau dazu dient die Funktion „Mir folgen“: Sie verschiebt den Kartenausschnitt so, dass die aktuelle Position stets sichtbar bleibt (möglichst auf drei Vierteln des Radius zwischen Kartenrand und Kartenmitte).

- Tippen Sie zum Aktivieren der Funktion „Mir folgen“ lang auf die Karte und wählen Sie **Mir folgen einstellen**.

Ihre Position wird als kleiner Pfeil, der in die Bewegungsrichtung weist, dargestellt. Etwa alle 4 Sekunden erscheint für ungefähr eine Sekunde eine GNSS-Antenne oder ein Prisma als Symbol, um den aktiven Messmodus anzuzeigen. Ein graues Fadenkreuz auf der Position zeigt an, dass „Mir folgen“ aktiviert ist. (Das Fadenkreuz hat in allen Vergrößerungsstufen dieselbe Größe).

- Tippen Sie zum Deaktivieren der Funktion „Mir folgen“ lang auf die Karte und wählen Sie **Mir folgen beenden**. Das graue Fadenkreuz verschwindet.
- „Mir folgen“ wird automatisch beendet, wenn Sie den Kartenausschnitt mit dem Stift so weit verschieben, dass die eigene Position nicht mehr in den zentralen drei Vierteln der Kartenansicht sichtbar ist.

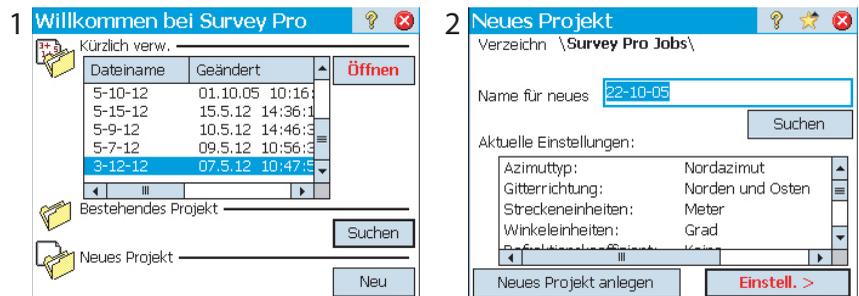


# 3. Anlegen von Projekten

Für die Arbeit mit Survey Pro muss stets ein Projekt geöffnet sein. Beim Starten von Survey Pro führt der Assistent **Willkommen bei Survey Pro** Sie durch das Anlegen oder Öffnen eines Projekts.

ANMERKUNG: Beim Starten der Instrumentenversion von Survey Pro können Sie im Startfenster auch ohne geöffnetes Projekt Messungen vornehmen. Einzelheiten finden Sie unter 9. *Survey Pro direkt auf Instrumenten auf Seite 89.*

- Tippen Sie auf die Schaltfläche **Neu**. Das Fenster **Neues Projekt** erscheint.

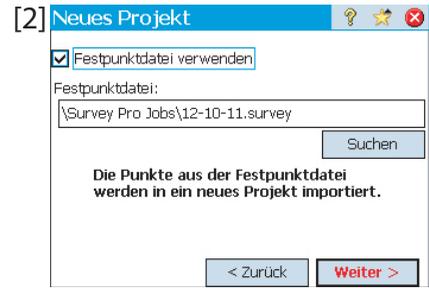
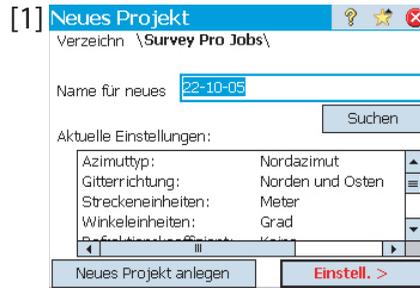


- Geben Sie einen Projektnamen ein oder verwenden Sie das voreingestellte Tagesdatum als Namen.
- Projekte können auf zwei Arten angelegt werden:
  1. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Neues Projekt anlegen**. Das neue Projekt wird mit den unten im Fenster aufgeführten Standardeinstellungen erzeugt und im Standardverzeichnis gespeichert (\Survey Pro Jobs).
  2. Tippen Sie auf **Einstell.**, um auf die Projekteinstellungen zuzugreifen (siehe unten). Wenn Sie die Einstellungen geprüft bzw. geändert haben, tippen Sie auf **Fertig**, um das neue Projekt anzulegen und zu speichern.

ANMERKUNG: Die zuletzt in Survey Pro geöffneten Projekten werden oben aufgelistet. Die Liste enthält nicht unbedingt alle Projekte, die auf dem Datenerfassungsgerät gespeichert sind. Verwenden Sie die Schaltfläche **Suchen**, um die vorhandenen Projekte anzuzeigen.

# Projekteinstellungen

Die Einstellungen und eingegebenen Werte des neuen Projekts werden als Vorgaben für künftige Projekte übernommen. Es folgt eine kurze Beschreibung der Projekteinstellungen.



- **Einheiten [1]:** Legen Sie die gewünschten Einheiten für das neue Projekt fest. Sie können hier auch Einstellungen für die Korrektur von **Erdkrümmung und Refraktion** für optische Messungen vornehmen.
- **Festpunktdatei [2]:** Festpunkte können bei Bedarf aus anderen Projekten importiert werden. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen **Festpunktdatei verwenden**. Nachdem Sie das Projekt mit **Fertig** angelegt haben, wird die Anzahl der importierten Punkte angezeigt. Wenn Sie eine Festpunktdatei verwenden, wird deren Koordinatensystem für das neue Projekt übernommen. Sie können diese Vorgabe auf der Seite für das Koordinatensystem ändern. Festpunktdateien können in den Formate JOB und SURVEY vorliegen.



- **Koordinatensystem wählen [3]:** Bei Wahl einer Festpunktdatei können Sie deren Koordinatensystem für das Projekt übernehmen oder ein anderes Koordinatensystem aus der Datenbank auswählen. Ohne Festpunktdatei müssen Sie ein Koordinatensystem für das Projekt festlegen. So wählen Sie ein Koordinatensystem für das neue Projekt aus:

- Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen für optische Vermessungen mit einem Boden-Maßstabsfaktor von 1 bzw. für GNSS-Messungen ohne bekannte Abbildung oder ohne bekanntes Bezugssystem für die lokalen Gitterkoordinaten.
- Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn die lokalen Gitterkoordinaten über eine bekannte Kartenprojektion und ein Bezugssystem definiert sind. Wählen Sie in diesem Fall die Option **Datenbankzone** und legen Sie Region (**Region**), Zone (**Zone**) und Datum (**Datum**) des Einsatzgebietes fest.

Nur für GNSS-Vermessungen können Sie das Datum auch mithilfe der RTCM-Nachrichten 1021 und 1023 festlegen; diese werden in einigen Ntrip-Netzen ausgestrahlt. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen **Broadcast-RTCM** und legen Sie Region (**Region**) und Zone (**Zone**) des Einsatzgebietes fest. Das Datum wird über das RTK-Netz bestimmt.

Auswirkung des Maßstabsfaktors auf das Koordinatensystem:

- Wenn für Ihr Projekt kein Koordinatensystem definiert ist, wird in Survey Pro für optische Messungen stets ein Maßstabsfaktor von 1,0 verwendet. Das bedeutet, dass die am Boden gemessene Strecke exakt (1:1) der Strecke im Gitternetz entspricht. Wenn Sie eine GNSS-Messung starten, wird in Survey Pro der übliche **Grundkalibrierung** smodus zum Berechnen der Gitterkoordinaten aus GNSS-Messungen verwendet.
- Wenn für Ihr Projekt Kartenprojektion und Bezugssystem (Datum) definiert sind, wird in Survey Pro automatisch der korrekte Maßstabsfaktor für jede Stationierung ermittelt, um die am Boden gemessenen Strecken ordnungsgemäß auf das Koordinatengitter zu reduzieren. Wenn Sie eine GNSS-Messung starten, wird in Survey Pro die eingestellte Projektion zum Berechnen der Gitterkoordinaten aus GNSS-Messungen verwendet.

---

ANMERKUNG: Sie können den Vorgabemaßstabsfaktor für optische Messungen unter **Projekt > Einstellungen > Maßstabsfaktor** ändern.

---

- **Erster Punkt [4]:** Für den ersten Projektpunkt müssen Sie eine Bezeichnung (Name/Nummer) und Koordinaten vorgeben. Sie können den Namen und die Koordinaten des Punktes vor dem Erstellen des Punktes noch ändern. Sie können das Kästchen auch deaktivieren, wenn Sie jetzt noch keinen neuen Punkt erstellen möchten.

Sofern keine weiteren Daten bzw. Einstellungen benötigt werden, können Sie jetzt mit der Messung beginnen. Fahren Sie in diesem Fall fort unter *4. Auswählen eines Messmodus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten auf Seite 22.*

Wenn Sie Daten (Punkte, Polylinien, Kurvenbänder usw.) zum Projekt hinzufügen möchten, erfahren Sie in den folgenden Abschnitten, wie Sie solche Daten importieren oder selbst erstellen. Der letzte Abschnitt führt die unterstützten Exportformate auf.

## Importieren von Daten

Über **Datei > Importieren** können Sie Punkte in das geöffnete Projekt einlesen. Dabei werden mehrere Formate für Punktdateien unterstützt:

- Native Formate von Survey Pro (\*.SURVEY, \*.JOB, \*.JXL, \*.CR5). JXL ist die Erweiterung für das JobXML-Format, ein Standardformat von Spectra Precision für Punkt-, Kurvenband- und Beobachtungsdaten.
- LandXML (\*.XML) ist ein Branchenstandard für Punkt-, Kurvenband- und Beobachtungsdaten.
- Textformat (\*.TXT, \*.CSV). Ein ASCII-Importassistent unterstützt Sie beim Definieren der Struktur beliebiger Textdateien.

Daten können auch in anderen Formaten (GDM, KOF, SFN, Surpac) importiert werden, sofern ein eigenes Importformat mittels IXL (XML) erstellt wurde.

In Survey Pro werden alle bekannten Elemente aus der gewählten Datei untersucht und importiert. Diese Elemente werden als Punkte, Polylinien und Kurvenbänder zum aktuellen Projekt hinzugefügt. Eine Definition dieser Elemente finden Sie unter *Bearbeiten von Punkten auf Seite 15*, *Bearbeiten von Polylinien auf Seite 18* und *Bearbeiten von Kurvenbändern auf Seite 19*.

Über **Datei > Festpunktimp.** können Sie Punkte in den Layer „Control“ des Projekts einlesen. Punkte in diesem Layer können nicht geändert werden. Festpunktdateien können in den Formaten SURVEY und JOB vorliegen.

## Bearbeiten von Punkten

Punkte verfügen in Survey Pro über Koordinaten und Eigenschaften. Die Koordinaten eines Punktes können aus zwei Quellen stammen:

- **Eingabe:** Die Koordinaten dieses Punktes wurden über **Projekt > Punkte** eingegeben oder ins Projekt importiert.
- **Beobachtung/Messung:** Die Koordinaten dieses Punktes wurden aus Beobachtungen/Messungen im aktuellen Projekt berechnet.



Punkt	Beschreibung	Hoch (m)	R
+RNC2	RFq	337,486,608	1
+RNC3	RFq	209,112,398	1
+RNC4	Trs	209,112,398	1
+RNC001	RNC	100,000	1

---

ANMERKUNG: Tippen Sie einen Punkt auf der Karte an, um dessen Koordinaten und Eigenschaften anzuzeigen. Das Fenster **Punktinfo** erscheint; Sie finden darin den **Ursprung** des Punktes, der angibt, wie der Punkt erstellt worden ist.

---

## Verwalten von Punkten

Alle Punkte in einer Projektdatei (ob eingegeben oder aus Rohdaten berechnet) können über **Projekt > Punkte** betrachtet werden. Punkte im Projekt sind entweder aktiv oder gelöscht. Aktive Punkte können in Survey Pro verwendet werden. Gelöschte

Punkte sind zwar in der Datenbank der Projektdatei enthalten, müssen aber wiederhergestellt werden, damit sie in Survey Pro verwendet werden können. Die folgenden Symbole dienen zum Unterscheiden von Punkttypen:

Symbol	Punkttyp
	Sollpunkt
	abgesteckter Punkt
	Punkt (allgemein)
	gelöschter Punkt

Die Dropdownliste oben rechts dient zum Betrachten aller aktiven (nicht gelöschten) Punkte (Option **Punkte anzeigen**), der zuvor gelöschten Punkte (Option **Gelöschte anzeigen**), nur der Sollpunkte (Option **Nur Sollpunkte**), nur der abgesteckten Punkte (Option **Nur abgesteckte Punkte**), der Soll- und der abgesteckten Punkte (Option **Nur Sollpunkte, abgesteckte Punkte**), oder aller Punkte (Option **Alle einblenden**).

Sie verwalten Punkte über die drei bzw. vier Schaltflächen oben im Fenster:

- : sucht nach dem ersten Punkt in der angezeigten Liste, der die Suchkriterien erfüllt. Sie können nach Punktname oder Punktbeschreibung filtern. Auch der Punktcode (FXL-Linien) und der Attributcode können gesucht werden.
  - : wird erst nach dem Finden eines Punktes, auf den die Suchkriterien zutreffen, aktiviert. Diese Schaltfläche zeigt den jeweils nächsten Punkt in der Liste, der die Kriterien ebenfalls erfüllt.
- : fügt einen neuen Punkt zur Liste hinzu. Ein Name wird auf Grundlage des aktuell markierten Punktes vorgeschlagen. Die Punktdefinition wird auf drei Registerkarten erstellt (siehe *Erstellen eines neuen Punktes auf Seite 17*). Punkte können nur über die Option **Sollpunkte verwalten** im Menü **Abstecken** als Soll- oder abgesteckter Punkt bestimmt werden.
- : dient zum Bearbeiten des markierten Punktes (siehe *Ändern von Punkten auf Seite 18*).

Beim langen Tippen auf einen Punkt in der Liste **Punkte anzeigen** wird ein Kontextmenü mit diesen Funktionen geöffnet:

- Punkt löschen:** dient zum Löschen des markierten Punktes.
  - Ein gelöschter Punkt wird mit dem Symbol  vor seinem Namen gekennzeichnet.
- Punkte löschen:** dient zum Auswählen mehrerer Punkte, die gelöscht werden sollen.
- Punktinfo anzeigen:** zeigt eine schreibgeschützte Ansicht von Punktherkunft, Koordinaten, Eigenschaften und Notizen an. Die Angaben sind auf drei Registerkarten verteilt: **Info**, **Ableitung** und **Notizen**.

- **Roh anzeigen:** öffnet das Fenster **Rohdaten** an der Stelle, an welcher der Punkt erzeugt wurde. Das Fenster **Rohdaten** kann auch vom Hauptmenü aus aufgerufen werden: Tippen Sie dazu auf **Projekt > Rohdaten anzeigen / bearbeiten**.
- **Karte anzeigen:** öffnet die auf den markierten Punkt zentrierte Karte.

Klicken Sie doppelt auf einen Punkt in der Liste, um das Kontextmenü zu öffnen (entspricht der Funktion **Punktinfo anzeigen**).

Beim langen Tippen auf einen Punkt in der Liste **Gelöschte anzeigen** wird ein Kontextmenü mit diesen Funktionen geöffnet:

- **Löschen des Punktes rückgängig machen:** stellt einen gelöschten Punkt wieder her. Der wiederhergestellte Punkt erhält das ursprüngliche Symbol.
- **Punktinfo anzeigen:** Siehe oben.
- **Roh anzeigen:** Siehe oben.

## Erstellen eines neuen Punktes

Markieren Sie einen Punkt in der Liste und tippen Sie zum Einfügen eines neuen

Punktes auf .

- Die Registerkarte **Allgemein** dient zum Eingeben von Name und Beschreibung, zum Auswählen eines Layers und zum Anhängen eines Bildes (über die integrierte Kamera oder aus einem Bild auf dem Datenträger).
- Auf der Registerkarte **Position** können Sie die Koordinaten für den Punkt eingeben. Dabei haben Sie die Wahl zwischen **Gitter-**, globalen geodätischen (**WGS84 BLH**) oder lokalen geodätischen (**Örtl BLH**) Koordinaten.
  - Gitter: Die lokalen Gitterkoordinaten dieses Punktes liegen als Rechtswert, Hochwert und Höhe vor. Sämtliche Werte wurden eingegeben oder importiert. Die globalen geodätischen Koordinaten dieses Punktes werden durch Transformation der Gitterkoordinaten mithilfe der aktuellen Projektion in geografische Breite, Länge und Höhe berechnet.
  - Global geodätisch: Die WGS84-Koordinaten dieses Punktes liegen als geografische Breite, Länge und Höhe vor. Sämtliche Werte wurden eingegeben oder importiert. Die lokalen Gitterkoordinaten dieses Punktes werden durch Transformation der geodätischen Koordinaten mithilfe der aktuellen Projektion in Rechtswert, Hochwert und Höhe berechnet.
  - Lokal geodätisch: Die lokalen geodätischen Koordinaten dieses Punktes liegen als geodätische Breite, Länge und Höhe vor. Sämtliche Werte wurden eingegeben oder importiert. Die Gitterkoordinaten und die globalen geodätischen Koordinaten dieses Punktes werden durch Transformation der lokalen geodätischen Koordinaten mithilfe der aktuellen Projektion berechnet.

Liegt keine Projektion vor oder ist diese noch nicht ermittelt, können die Eingabewerte nicht in Gitter- oder geodätische Koordinaten umgerechnet werden. Beim Aufrufen der Punktinfo fehlen diese Koordinaten.

Wurde ein Punkt beobachtet, werden seine Koordinaten auf der Registerkarte **Position** zwar angezeigt, können aber nicht geändert werden.

- Auf der Registerkarte **Merkmal** können Sie einen oder mehrere Merkmalscodes zum Punkt hinzufügen. Einzelheiten zu *Beschreibungen, Layern, Merkmalen* und Notizen finden Sie unter *Weitere Informationen zu Punkteigenschaften auf Seite 96*.

## Ändern von Punkten

Markieren Sie den zu ändernden Punkt und tippen Sie auf .

- Survey Pro zeigt die beim Erstellen verwendeten und zwei weitere Registerkarten:
  - **Ableitung:** ist eine schreibgeschützte Registerkarte mit Angaben zum Typ und zur Herkunft des Punktes.
  - **Notizen:** ist eine Registerkarte, auf der Sie beliebig viele Notizen zum Punkt anlegen können. Für jede Notiz werden Datum und Uhrzeit gespeichert.
  - Die Daten auf den Registerkarten **Allgemein**, **Position** und **Merkmal** können normalerweise geändert werden.
- **Umwandeln von berechneten Punkte in eingegebene Punkte:** Über die Schaltfläche **Position bearbeiten** auf der Registerkarte **Position** können Sie die beiden Lagekoordinaten und/oder die eine Höhenkoordinate ändern.  
 Ein Beispiel: Sie führen eine Punktmessung mittels Totalstation oder GNSS aus und erfassen drei Koordinaten. Dieser Punkt ist außerdem ein Höhenfestpunkt, dessen Höhe als Referenz dient. Sie können als Höhenkoordinate den Wert aus dem Höhenfestpunktverzeichnis verwenden und die gemessene Höhe verwerfen. Über die Schaltfläche **Position bearbeiten** können Sie die gemessene Höhenkoordinate in eine Eingabe-Koordinate umwandeln, wobei die Lagekoordinaten als gemessene Werte erhalten bleiben.

## Markieren mehrerer Punkte

Sind mehrere Punkte markiert, können Sie über diese Schaltfläche die Beschreibung und den Layer der gesamten Auswahl in einem Rutsch ändern.

Um mehrere, nicht aufeinander folgende Punkte zu markieren, aktivieren Sie die CTRL-Taste und tippen dann nacheinander auf die zu bearbeitenden Punkte. Die CTRL-Taste wird entweder auf der Bildschirmtastatur (Taste CTL an Nomad, Recon oder ProMark 200) oder auf der echten Tastatur (Taste CTRL am Ranger) aktiviert. Die CAPS-Taste kann verwendet werden, um eine Punktfolge zu markieren.

## Bearbeiten von Polylinien

Eine Polylinie in Survey Pro verbindet Punkte miteinander. Jeder Stützpunkt der Linie ist durch einen vorhandenen Punkt (eingegeben oder gemessen) definiert. Punkte in Polylinien können über Geraden oder ebene Bögen miteinander verbunden sein.

Im Polylinieneditor können Sie Polylinien bearbeiten (über **Projekt > Polylinien bearbeiten**). Der Polylinieneditor wird in der Onlinehilfe beschrieben.

## Bearbeiten von Kurvenbändern

Ein Kurvenband in Survey Pro ist eine über Vektoren und einen Startpunkt (Anfangspunkt, AP) definierte Linie. Der AP kann auf einem Projektpunkt liegen oder lediglich über seine Koordinaten definiert sein. Kurvenbänder können horizontale Segmente und optional ein vertikales Profil (Aufriss, Längsprofil, Gradiente) enthalten. Horizontale Segmente bestehen aus Geraden, Kreisbögen oder Klothoiden. Ein vertikales Profil wird über Ausrundungen und Geraden definiert.

Im Kurvenbandeditor können Sie Kurvenbänder bearbeiten (über **Projekt > Kurvenband bearb.**). Der Kurvenbandeditor wird in der Onlinehilfe beschrieben.

Sie können Kurvenbänder zu Absteckzwecken über **Trassen > Trassen bearbeiten** importieren. Auf diese Weise importierte Kurvenbänder können im Kurvenbandeditor betrachtet, aber nicht geändert werden.

## Exportieren von Daten

Über **Datei > Exportieren** können Sie Daten aus dem geöffneten Projekt in eines der unterstützten Formate schreiben. Für die meisten Formate (SURVEY, JOB, TXT, CSV, CR5 und DXF) können Sie die zu exportierenden Projektelemente markieren. Beim Exportieren in die Formate XML, Survey Pro 4.x (JOB/RAW) und JobXML wird stets die gesamte Projektdatenbank exportiert.

## Erstellen von Vermessungsberichten

Sie können in Survey Pro einen Bericht zur Messung anhand des aktuell geöffneten Projekts und einer Berichtsvorlage erstellen.

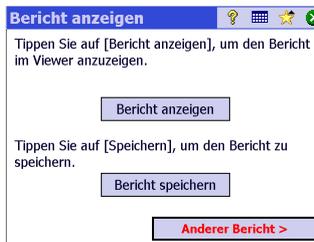
Es stehen bis zu 18 Vorlagen (siehe unten) zur Verfügung, die größtenteils angepasst werden können.

- vollständiger Vermessungsbericht im HTML-Format
- Bericht im FBK-Format
- Bericht im KOF-Format
- GNSS-Punktebericht im CSV-Format
- LevelLoopReport\_doubleSpaced (Nivellementschleifenbericht\_doppelterAbstand)
- Google-Earth-Bericht im KML-Format
- LisCAD-Bericht im FLD-Format
- Bericht im Nikon-RAW-Format
- Bericht der optischen Beobachtungen im HTM-Format
- Zwei verschiedene Punktberichte im CSV-Format
- Neun verschiedene Absteckungsberichte im CSV- oder HTM-Format

So erzeugen, betrachten und speichern Sie einen Vermessungsbericht für das geöffnete Projekt:

- Tippen Sie im Hauptmenü auf **Projekt** und dann auf **Bericht anzeigen**.
- Wählen Sie eine Vorlage und tippen Sie auf **Weiter**.
- Passen Sie gegebenenfalls den Bericht an und tippen Sie auf , damit der Bericht in Survey Pro erzeugt und angezeigt wird.

- Je nach der gewählten Vorlage können Sie den Bericht wie hier beschrieben speichern:
  - Tippen Sie für HTML-Berichte auf ,  und dann auf . Der unten abgebildete Dialog erscheint.
  - Wenn keine Anwendung zum Betrachten von Google-Earth-Berichten installiert ist, wird direkt der unten abgebildete Dialog angezeigt.
  - Bei allen anderen Berichten rufen Sie den unten abgebildeten Dialog über  auf.



- Tippen Sie auf **Bericht speichern**, um den Bericht im gewünschten Ordner abzulegen.  
(Über die Schaltfläche **Bericht anzeigen** kehren Sie zur Berichtsansicht zurück. Die Schaltfläche **Anderer Bericht** dient zum Erzeugen eines neuen Berichts auf Basis derselben oder einer anderen Vorlage.)

## Freigeben von Dateien über das Internet



Mit Survey Pro können Sie Dateien über das Internet freigeben. Dazu müssen Sie auf dem Datenerfassungsgerät eine Internet-Verbindung einrichten (über den Windows-Mobile-Befehl **Einstellungen > Connections > Connections**).

Sobald die Internet-Verbindung hergestellt ist, können Sie über **Datei > Freigeben** mithilfe der nachstehenden Optionen Dateien freigeben:

- **DropBox:** Diese Option ermöglicht den Zugriff auf einen Webdienst, der Dateien in freigegebenen Ordnern ablegt. Dazu müssen Sie ein DropBox-Konto besitzen und sich vor jedem Upload oder Download anmelden. (Der freigegebene Ordner ist ein Cloud-Ordner, der über die Internet-Verbindung verfügbar wird.)  
Weitere Informationen zum Anlegen eines DropBox-Kontos finden Sie hier: <https://www.dropbox.com/>. DropBox ist ein für Datenmengen bis 2 Gigabyte kostenlos.
- **E-Mail:** Über diese Optionen senden Sie Ihre Dateien als E-Mail-Anhang an einen oder mehrere Personen. Wenn Sie mehrere Dateien für den E-Mail-Versand auswählen, werden diese in Survey Pro automatisch in eine Archivdatei (ZIP) gepackt.

Für den E-Mail-Versand ist natürlich ein E-Mail-Profil erforderlich. Sie können ein eigenes E-Mail-Konto (z. B. Gmail) einrichten oder eines der Standardprofile

(SMS, ActiveSync) von Windows Mobile verwenden. Sobald Sie ein eigenes E-Mail-Konto eingerichtet haben, wird es als zusätzliche Option in der Liste **E-Mail-Profil** aufgeführt.

Sie können die Freigabefunktion aus vielen Survey-Pro-Funktionen zum Laden oder Speichern von Dateien direkt aufrufen (zum Beispiel **Datei > Speichern unter**).

Tippen Sie in diesen Funktionen auf , um die Freigabe zu verwenden.

## 4. Auswählen eines Messmodus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten

Damit Sie neue Messungen mit Survey Pro vornehmen können, müssen Sie ein Instrument konfigurieren und aktivieren. Sie können eine optische Totalstation, einen GNSS-Empfänger oder ein automatisches Digitalnivellier aktivieren. Außerdem können Sie Ablesewerte für ein Nivelliertachymeter eingeben.

---

ANMERKUNG: Diese Auswahl ist nur von Belang, wenn Survey Pro auf einem Controller (Datenerfassungsgerät) ausgeführt wird. Falls das Programm auf dem Instrument integriert ist (z. B. beim FOCUS 30), kann auch nur dieses Instrument in Survey Pro benutzt werden.

---

Schalten Sie das Instrument ein, bevor Sie Ihre Wahl treffen. So kann das Instrument vom Controller erkannt werden, um eine Funk-, Bluetooth- oder serielle Verbindung herzustellen. Für das Nivelliertachymeter mit manueller Eingabe muss kein Instrument mit Survey Pro verbunden sein.

In GNSS-Messungen verwenden Sie entweder nur einen Rover oder einen Rover und eine Basis. Wenn Sie Rover und Basis verwenden, sollten Sie beide Empfänger zu Beginn nebeneinander aufbauen. Sie können jetzt beide Empfänger nacheinander einrichten und sicherstellen, dass die Kommunikation zwischen den Geräten funktioniert und der Rover eine Fixed-Position bestimmen kann.

Falls Sie eine serielle Verbindung zu Basis und Rover benutzen, müssen Sie den Controller zuerst mit der Basis verbinden. Trennen Sie das Kabel nach dem Einrichten der Basis und schließen Sie es an den Rover an.

### Instrumentensymbol und Optionsliste



- Starten Sie Survey Pro.
- Öffnen oder erstellen Sie ein Projekt.
- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol in der Befehlsleiste.

(Es ist eines dieser Symbole: ,  oder .

Eine Optionsliste erscheint (siehe Abbildung).

- **Instrumente verwalten** enthält Funktionen zum Anlegen und Einrichten von Instrumenten.
- Die Optionen unter **Instrumente verwalten** ermöglichen die Auswahl der Betriebsart von Survey Pro:
  - **Optisch** für optische Instrumente (im Beispiel ausgewählt)
  - **GNSS** für GNSS-Empfänger im RTK- oder Postprocessing-Modus
  - **Nivellierung** können in Survey Pro hochgenaue Höhen gemessen werden. Dabei kommt eine optische Totalstation, ein automatisches

Digitalnivellier oder ein klassisches manuelles Nivelliergerät zum Einsatz.

---

HINWEIS: In der Vermessung bezeichnet der Begriff „automatisches Nivellier“ ein Gerät, das ohne präzise Horizontierung exakt lotrecht steht.

Die allermeisten der in den letzten 40 Jahre gebauten Nivelliere weisen diese Automatik auf. Dabei ist das Prisma, durch welches die Lichtstrahlen fallen, pendelnd aufgehängt. Solange das Instrument einigermaßen horizontalisiert ist (gewöhnlich im Bereich von  $\pm 60^\circ$  über eine Dosenlibelle) sorgt der Pendelmechanismus dafür, dass die Lichtstrahlen stets lotrecht zur Schwereachse einfallen. Das führt zu einer sehr hohen Genauigkeit.

Somit gibt es digitale Instrumente wie das Trimble Zeiss Dini und nicht digitale Instrumente wie das Nikon AL2s, die beide automatische Nivelliere sind.

---

- Im obigen Abschnitt enthält die Funktion **Instrumente verwalten** eine Liste aller Instrumente, die in Survey Pro für den aktuellen Modus hinzugefügt worden sind. Das aktive Instrument ist mit einem Häkchen markiert. Survey Pro kann über eine weitere Option ohne aktives Instrument verwendet werden („Manuellmodus“ für optische Instrumente und Nivelliere bzw. „Demomodus starten“ für GNSS).

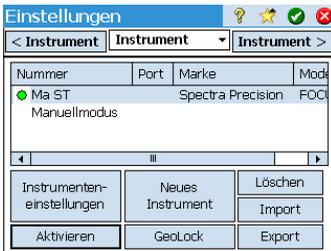
Wählen Sie für optische Messungen „Manuellmodus“, um Horizontalwinkel, Vertikalwinkel und Schrägstrecke von Hand einzugeben, sobald in Survey Pro eine Messung ausgelöst wird. So können Sie die Software vorführen, erlernen oder händisch erfasste Messdaten eingeben. Bei GNSS-Messungen steht „Demomodus starten“ für Vorführ- und Schulungszwecke zur Verfügung. Der Demomodus eignet sich nicht für echte Messungen.

Beim Nivellieren müssen Sie den „Manuellmodus“ zum Eingeben von Lattenablesungen, die mit Nivellieren mit einem Strich oder Nivelliertachymetern (mit drei Strichen) erfolgt sind, auswählen. Diese beiden Profile können Sie weder löschen noch umbenennen.

Über das Instrumentensymbol können Sie also ...

- ... zwischen den Modi „Optisch“, „GNSS“ und „Nivellierung“ wechseln.
- ... schnell ein Instrument für den aktuellen Modus aktivieren.
- ... schnell auf die Instrumenteneinstellungen zugreifen.
- ... ein neues Instrument für den aktiven Modus hinzufügen.

## Optischer Modus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten



- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Zu Optisch wechseln**
- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Instrumente verwalten**. Das Einstellungsfenster mit allen aktuellen Instrumentenprofilen erscheint.
- Tippen Sie auf **Neues Instrument**, um ein Instrument anzulegen: Wählen Sie Marke und Modell aus; vergeben Sie dann eine Bezeichnung.

Je nach gewähltem Modell müssen Sie eventuell weitere Einstellungen vornehmen (Verbindung, Funk usw.). Außerdem wird der Status (Anschluss, Verbindung, Libelle usw.) angezeigt. Die Schaltfläche **Instrumenteneinstell.** öffnet die erweiterten Einstellungen (Justierung, EDM, LEDs usw.).

- Tippen Sie auf , um das neue Instrument anzulegen und das Fenster **Instrument konfigurieren** zu schließen. Das neue Instrument wird automatisch markiert (erkennbar am grünen Punkt vor der Bezeichnung). Markieren Sie ein anderes Instrument in der Liste und tippen Sie auf **Aktivieren**, um es auszuwählen.
- Tippen Sie zum Schließen des Fensters **Einstellungen** auf .

Das Fenster **Einstellungen** für optische Instrumente enthält die folgenden Schaltflächen:

- **Instrumenteneinstellungen:** Diese Option öffnet die Einstellungen des markierten Instruments. Typ und Anzahl der Einstellungen richten sich nach Marke und Modell. Für alle Instrumente steht die Registerkarte **Präzision** zur Verfügung. Dort können Sie die erwartete Präzision des Instruments (Winkel, Strecken, PPM) eingeben. Diese Werte werden in der freien Stationierung (siehe *Seite 42*) zum Gewichten der Beobachtungen in der Berechnung verwendet.
- **GeoLock:** Diese Option aktiviert oder deaktiviert GeoLock, eine GPS-gestützte Zielsuchfunktion, die von einigen motorisierten Instrumenten unterstützt wird.
- **Export** und **Import:** Diese Schaltflächen dienen zum Speichern und Laden von Instrumentenprofilen. Instrumentenprofile werden in Survey Pro als SPI-Dateien abgelegt. Durch das Importieren einer SPI-Datei können Sie ein zuvor eingerichtetes Instrument schnell zu Survey Pro hinzufügen.
- **Löschen:** Diese Option löscht das in der Liste markierte Instrumentenprofil.

## Fenster Fernbedienung

Wenn Sie eine motorisierte Totalstation (Robotic-Totalstation) einsetzen, können Sie diese mithilfe der Funktion **Messung > Fernbedienung** in Survey Pro auf dem Controller fernsteuern.

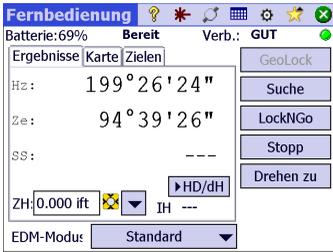
Neben allen Funktionen der Instrumentenversion von Survey Pro haben Sie im Fenster „Fernbedienung“ stets die folgenden Informationen im Blick:

- Ladestatus des Akkus in der Totalstation
- Betriebsstatus der Totalstation (Bereit, Messung läuft, Erfasst)
- Qualität der Funkverbindung zwischen der motorisierten Totalstationen und dem Controller

Über die hier ebenfalls angezeigten Schaltflächen können Sie das Instrument steuern:

- **GeoLock:** Aufrufen der GPS-gestützten Suche nach dem Prisma
- **Suche:** Aufrufen der Prismensuche in der aktuellen Instrumentenrichtung
- **Erfassen:** Aktivieren oder deaktivieren der Erfassen-Funktion
- **Stopp:** Beenden der aktuellen Drehung oder Suche
- **Drehen zu:** Aufrufen des Fensters „Drehen zu“, über den das Instrument auf einen Punkt oder Winkel ausgerichtet werden kann

Folgende Symbole stehen in der Titelleiste zur Verfügung:



Komponente	Funktion
	Sichtbarer Laserpointer aus. Antippen, um den Laserpointer einzuschalten. ANMERKUNG: Beachten Sie die üblichen Sicherheitsvorkehrungen um zu verhindern, dass Personen direkt in den Strahl blicken.
	Sichtbarer Laserpointer ein. Zeigt an, dass der sichtbare Laser aktiviert ist. In der Befehlsleiste wird folgendes Instrumentensymbol angezeigt:   antippen, um den Laserpointer auszuschalten. ANMERKUNG: Beachten Sie die üblichen Sicherheitsvorkehrungen um zu verhindern, dass Personen direkt in den Strahl blicken.
	Aufrufen der Instrumenteneinstellungen
	Ein- oder Ausblenden der Bildschirmtastatur
	Aufrufen von GeoLock-Aktivierung, Status und Reset

# GNSS-Modus: Verbinden von Survey Pro mit GNSS- Empfängern

## Einführung in Empfängerprofile

In Survey Pro werden Verbindungen zu GNSS-Empfängern über *Empfängerprofile* hergestellt, die den GNSS-Empfänger beim Verbinden direkt anhand der zuvor im Profil gespeicherten Angaben konfigurieren.

Mit Empfängerprofilen können Sie GNSS-Empfänger für RTK-Messungen, Postprocessing-Messungen oder beide Messarten parallel verwenden.

Empfängerprofile können in Survey Pro auf zwei Arten hinzugefügt werden:

- Verwenden von **Automatische Spectra-Konfiguration**: Dieses Verfahren kann nur für Empfänger von Spectra Precision verwendet werden. Survey Pro erkennt Spectra-Precision-Empfänger in der Nähe mittels Bluetooth. In Survey Pro wird für jeden erkannten Empfänger ein Basis-, Rover- und Netzwerk-Roverprofil mit den Standardeinstellungen des jeweiligen Empfängertyps angeboten. Nun können Sie die Empfängerprofile auswählen, die Sie für die neu erkannten Empfänger erzeugen möchten.
- Verwenden von **Manuelle Konfiguration**: Auf diese Weise können Sie einen einzelnen Empfänger über eine serielle Verbindung oder über Bluetooth verbinden. Das Verfahren ist für alle unterstützten Hersteller und Modelle von GNSS-Empfängern nutzbar. Sobald die Verbindung zum Empfänger hergestellt ist, müssen Sie das Empfängerprofil von Hand definieren. Dieser Vorgang wird unter *Bearbeiten von Empfängerprofilen auf Seite 31* beschrieben. Im letzten Schritt legen Sie den Namen des Empfängerprofils fest und speichern es.

---

ANMERKUNG: Beim Anlegen eines Profils auf die oben beschriebenen Arten wird die Konfiguration des Empfängers nicht automatisch entsprechend dem Profil eingestellt. Survey Pro bestimmt die Empfängertypen nur, um die passenden Standardprofile anbieten zu können.

---

Beispielliste mit Empfängerprofilen



Zu Beginn einer Messung können Sie einfach das gewünschte Empfängerprofil auswählen, bevor Sie in Survey Pro die Verbindung zum Empfänger herstellen. Wenn Sie in einem Referenznetz arbeiten, können Sie außerdem ein *Netzprofil* festlegen (siehe auch *Verwalten von Netzprofilen auf Seite 32*). Der Empfänger wird in Survey Pro gemäß den Vorgaben des gewählten Empfängerprofils eingerichtet.

Wenn Sie für die Empfängerkommunikation Bluetooth verwenden, gilt für jeden Empfänger ein eigenes Profil, da die Bluetooth-Adresse Teil des Profils ist. Sie können allerdings den Empfänger, für den ein Profil gilt, ändern, indem Sie die Bluetooth-Adresse ändern.

Für einen Empfänger dürfen mehrere Profile vorliegen. Wenn Sie zum Beispiel den Empfänger „x“ manchmal als Rover mit Funkmodem für den Korrekturdatenempfang nutzen und manchmal als Rover im Referenznetz mit Ntrip-Server, benötigen Sie für diesen Empfänger zwei Profile.

Sie können Empfängerprofile als SPR-Dateien importieren und exportieren, um diese mit anderen Teams gemeinsam zu nutzen.

Empfängerprofile können verändert, umbenannt oder gelöscht werden.

## Hinzufügen von Empfängerprofilen

- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Zu GNSS wechseln**.
- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Instrumente verwalten**. Das Einstellungsfenster mit allen aktuellen GNSS-Empfängerprofilen erscheint.
- Tippen Sie auf **Empfängerprofil hinzufügen** und befolgen Sie dann eines der beiden folgenden Verfahren.

Beispiel für erkannte Empfänger

The screenshot shows a dialog box titled 'Empfängerprofil hinzufügen'. Under the heading 'Empfänger wählen:', there is a list of receivers with checkboxes:  EPOCH 50,5111813381,  PF\_108007,  PF\_852004,  PF\_914009, and  PM\_201008. At the bottom, there are buttons for 'Alle wählen', 'Neu scannen', 'Keine wählen', and 'Weiter >'.

Beispiel für gewählte Standard-Empfängerprofile

The screenshot shows the same dialog box, but now with the heading 'Empfängerprofil wählen:'. The list includes:  E50 3381 Netz2,  E50 3381 Rover2,  E50 3381 Basis,  PM800 1008 Netz,  PM800 1008 Rover2, and  PM800 1008 Basis. Buttons at the bottom include 'Alle wählen', 'Keine wählen', '< Zurück', and 'Fertig'.

Beispiel für eine serielle Verbindung

The screenshot shows the dialog box with the heading 'Manuelle Konfiguration:'. It includes fields for 'Marke: Spectra Precision', 'Modell: ProMark 800', 'Verbinden mit: Serielles Kabel', 'Port: COM 1', 'Baud: 19200', and 'Parität: Keine'. A 'Verbinden >' button is at the bottom.

## Hinzufügen von Empfängerprofilen über Automatische Spectra-Konfiguration:

- Tippen Sie auf die Schaltfläche **Starten** im Fenster **Automatische Spectra-Konfiguration**. Survey Pro sucht automatisch nach neuen GNSS-Empfängern von Spectra Precision im Bluetooth-Bereich. Anschließend wird eine Liste mit den Namen aller gefundenen Empfänger angezeigt.
- Markieren Sie die Empfänger, für die Sie ein Empfängerprofil hinzufügen möchten.
- Tippen Sie auf **Weiter**. Survey Pro stellt nacheinander eine Verbindung mit jedem der markierten Empfänger her und zeigt eine Liste der Standard-Empfängerprofile an, die für diese Empfänger verfügbar sind.
- Markieren Sie die Empfängerprofile, die Sie hinzufügen möchten.
- Tippen Sie auf **Fertig**. Survey Pro zeigt nun das Fenster mit den Empfängerprofilen – einschließlich der neuen Profile – an. Hier können Sie auch Empfängerprofile importieren oder exportieren. Einzelheiten finden Sie unter *Verwalten der eigenen Empfängerprofile auf Seite 28*.
- Kehren Sie mit zum Startbildschirm zurück.

## Hinzufügen von Empfängerprofilen über Manuelle Konfiguration:

- Verfahren Sie im Fenster **Manuelle Konfiguration** wie folgt:
    - Wählen Sie den Hersteller des GNSS-Empfängers.
    - Wählen Sie das Modell des GNSS-Empfängers.
    - Wählen Sie den gewünschten Verbindungstyp.
      - 1) Für eine Bluetooth-Verbindung wählen Sie **Bluetooth** und tippen auf **Bluetooth-Einstellungen**. Die Schaltfläche öffnet das Fenster **Bluetooth-Instrumente**, in dem Sie nach Bluetooth-Geräten suchen können, die den Dienst für serielle Verbindungen unterstützen (oder die Bluetooth-Anwendung des Windows-Betriebssystems öffnen).
- Tippen Sie auf **Scan starten** und warten Sie, während nach Geräten gesucht wird. Wählen Sie nach Abschluss der Suche das Gerät, das

Ihrem GNSS-Empfänger entspricht. Tippen Sie dann auf **Auswahl hinzufügen**, ändern Sie bei Bedarf den Bluetooth-Namen, legen Sie die Bluetooth-PIN fest (sofern erforderlich) und tippen Sie auf .

Kehren Sie mit  zum Anfangsbildschirm zurück. Der Name des gewählten Bluetooth-Geräts erscheint im Feld **Bluetooth-Gerät**.

---

ANMERKUNG: Das Feld **Bluetooth-Gerät** führt die Namen der bisher erkannten Bluetooth-Geräte auf. Verwenden Sie dieses Feld, wenn der gewünschte Empfänger bereits zuvor erkannt wurde, eingeschaltet und in der Nähe ist, oder Sie den Bluetooth-Namen kennen und er sich noch in der Liste befindet.

---

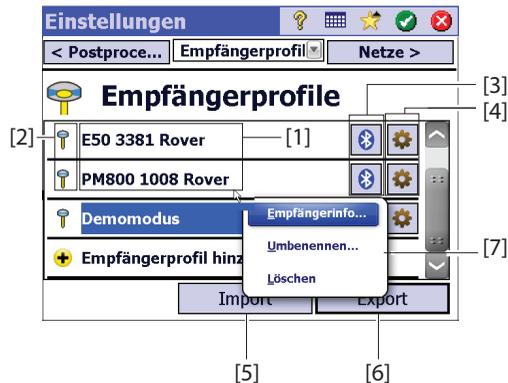
2) Für eine serielle Verbindung aktivieren Sie **Seriell**. Wählen Sie dann den Anschluss, der am Datenerfassungsgerät verwendet wird.

- Tippen Sie auf **Verbinden**. Nun können Sie ein Empfängerprofil für den verbundenen Empfänger definieren. Füllen Sie dazu die vier Registerkarten **Messung**, **Modem**, **Allgemein** und **Zurücks**. aus. Einzelheiten zu Empfängerprofilen finden Sie unter *Bearbeiten von Empfängerprofilen auf Seite 31*.
- Tippen Sie auf , um das neue Empfängerprofil zu speichern. Es steht nun in der Liste der Empfängerprofile zur Verfügung. Hier können Sie auch Empfängerprofile importieren oder exportieren. Einzelheiten finden Sie unter *Verwalten der eigenen Empfängerprofile auf Seite 28*.
- Kehren Sie durch erneutes Antippen von  zum Startbildschirm zurück.

## Verwalten der eigenen Empfängerprofile

So zeigen Sie eine Liste der vorhandenen Empfängerprofile in Survey Pro an:

- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Zu GNSS wechseln**.
- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Instrumente verwalten**. Survey Pro führt die Empfängerprofile wie unten abgebildet auf.



- [1]: **Name des Empfängerprofils.** Der Name enthält in der Grundeinstellung zuerst das Empfängermodell, gefolgt von der Seriennummer (letzte vier Stellen) und der Messaufgabe.
- [2]: Symbol für die **Messaufgabe:** Es wird eines von vier Symbolen verwendet (siehe auch *Bearbeiten von Empfängerprofilen auf Seite 31*).

Sym-bol	Bedeutung
	Rover.
	Basis.
	Netzwerkrover.
	Netzwerkbasis.

- [3]: Symbol für die **Verbindung:** Folgende zwei Symbole können angezeigt werden.

Symbol	Funktion
 oder 	<p>Zeigt an, dass eine Bluetooth- oder Kabelverbindung zwischen Survey Pro und dem Empfänger eingerichtet ist (siehe Verbindungsverfahren oben).</p> <p>Antippen des Bluetooth-Symbols zeigt Marke und Modell sowie den Bluetooth-Namen des Empfängers an.</p> <p>Antippen des Symbols für die serielle Verbindung zeigt die Parameter der seriellen Verbindung an.</p>

- [4]: Symbol für **Einstellungen**: . Über dieses Symbol greifen Sie auf die Registerkarten des Empfängerprofils zu (**Messung, Modem, Allgemein** und **Zurücks.**). Weitere Einzelheiten finden Sie unter *Bearbeiten von Empfängerprofilen auf Seite 31*.
- [5]: **Import**. Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um ein Empfängerprofil zu importieren:
  - Wählen Sie die zu importierende SPR-Datei.
  - Tippen Sie auf . Survey Pro zeigt den in der Datei enthaltenen Namen des Empfängerprofils an.
  - Wählen Sie den Profilnamen, um fortzufahren.
  - Tippen Sie auf **Import**, um den Importvorgang abzuschließen.
- [6]: **Export**. Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um ein Empfängerprofil zu exportieren:
  - Wählen Sie das zu exportierende Profil aus.
  - Tippen Sie auf **Export**.
  - Geben Sie einen Namen für die Datei ein und tippen Sie auf , um das Profil als SPR-Datei im gewählten Ordner zu speichern.
- [7]: Dieses Menü wird angezeigt, wenn Sie lang auf ein Empfängerprofil in der Liste tippen. In diesem Menü haben Sie folgende Möglichkeiten:
  - **Empfängerinfo**: Über diese Funktion können Sie Einzelheiten zum Empfänger, der über dieses Profil mit Survey Pro verbunden ist, aufrufen (siehe Beispiel). Die möglichen Funktionen eines Empfängers (Symbole) werden unten beschrieben.

Beispiel für Empfängerinformationen



Symbol	Funktion
	Der Empfänger kann als Rover verwendet werden.
	Der Empfänger kann als Basis verwendet werden.
	Der Empfänger kann zur Datenerfassung (für ein Postprocessing) verwendet werden.

- **Umbenennen**: Diese Funktion dient zum Umbenennen des gewählten Empfängerprofils.
- **Löschen**: Diese Funktion dient zum Löschen des gewählten Empfängerprofils. Tippen Sie dann auf **Ja**, um zu bestätigen, dass das Profil gelöscht werden soll.

## Bearbeiten von Empfängerprofilen

Tippen Sie auf das relevante Symbol  in der Profilliste, um ein Empfängerprofil zu bearbeiten. Das Empfängerprofil wird auf vier Registerkarten definiert; ihr Inhalt richtet sich nach dem jeweiligen Empfänger.



WICHTIG! Die Änderungen am Empfängerprofil wirken sich nur aus, wenn ein Empfänger über dieses Profil mit Survey Pro verbunden wird. Außerdem werden die Änderungen am Profil nicht sofort für den angeschlossenen Empfänger übernommen, sondern erst beim Beginn der nächsten Messung mit diesem veränderten Empfängerprofil (also nach einer erneuten Verbindung und Konfiguration des Empfängers).

Registerkarte „Messung“ für  
einen Epoch 50

E50 3381 Rover

< Zurücks. Messung Modem >

Standpunkttyp: Rover

Höhenmaske:

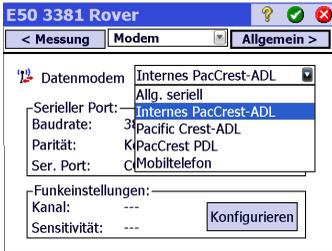
Korrekturen:

Stationsindex verwi 29

Ausschalten

- Die Registerkarte „Messung“ enthält hauptsächlich die folgenden RTK-Parameter:
  - **Standpunkttyp:** Hier legen Sie eine von vier Aufgaben bzw. Funktionen für den Empfänger fest:
    - 1) **Rover:** Korrekturdatenempfang per Funkmodem.
    - 2) **Basis:** Korrekturdatenversand per Funkmodem.
    - 3) **Netzwerkrover:** Korrekturdatenempfang per GSM-Modem.
    - 4) **Netzwerkbasis:** Korrekturdatenversand an eine IP-Adresse.
  - **Höhenmaske:** Dieser Parameter verwendet nur Satelliten, die hoch genug stehen. Alle Satelliten unterhalb dieses Zenitwinkels (gemessen von der Antenne) werden verworfen. Die Vorgabe beträgt 10.
  - **Korrekturen:** Hier legen Sie das Korrekturdatenformat für Rover oder Basis fest. Die Einstellung steht bei Rovern, die das eingehende Format automatisch erkennen, nicht zur Verfügung.
  - **Stationsindex verwenden:** Legen Sie hier die Kennung der Basisstation fest. Für einen Rover handelt es sich um die Basis, die verwendet werden soll.
  - **Ausschalten:** Diese Option schaltet den Empfänger in einen Ruhemodus, in dem keine Korrekturen mehr verschickt (Basis) bzw. empfangen (Rover) werden. ProMark-Empfänger stellen eine Ausnahme dar, da sie unten allen Umständen als Rover arbeiten.

Registerkarte „Modem“ für einen Epoch 50



Registerkarte „Allgemein“ für einen ProMark 800



- Die Registerkarte „Modem“ dient zum Konfigurieren der RTK-Datenverbindung.
  - Ist für **Standpunkttyp** eine der Optionen **Rover** oder **Basis** gewählt, können Sie die Parameter des Funkgerätes eingeben (meist Baudrate, Frequenz und Empfindlichkeit).
  - Ist für **Standpunkttyp** eine der Optionen **Netzwerkrover** oder **Netzwerkbasis** gewählt, können Sie das verwendete Mobilfunkmodem festlegen. Es kann im Datenerfassungsgerät integriert (Optionen **Aktuelles Internet** oder **Windows-Netz**), im Empfänger eingebaut (Option **Internes GPRS-Modem**) oder ein externes Mobiltelefon (Option **IP-Modem**) sein.

Für ein Mobilfunkmodem müssen Sie die Daten des Netzanbieters (APN) sowie das Verbindungsprofil (Zugangsnamen und Kennwort) eingeben.

- Die Registerkarte **Allgemein** dient zum Konfigurieren von Einstellungen für das spezifische Empfängermodell. Einzelheiten zu solchen vom Hersteller oder Modell abhängigen Einstellungen finden Sie in der Onlinehilfe.
- Die Registerkarte **Zurücks.** enthält weitere Befehle für den angeschlossenen Empfänger. Es stehen bis zu drei Schaltflächen zur Verfügung:
  - **Empfänger ausschalten:** Diese Option entspricht der weiter oben beschriebenen Funktion „Ausschalten“.
  - **Warmstart:** Diese Option startet den Empfänger mit den aktuellen Einstellungen neu.
  - **Kaltstart:** Diese Option startet den Empfänger mit den Werkseinstellungen (abhängig vom Modell) neu.

## Verwalten von Netzprofilen

Netzprofile werden ähnlich wie Empfängerprofile verwaltet. Sie werden benötigt, ...

- ... um die Quelle für RTK-Korrekturen eines als Netzwerkrovers konfigurierten GNSS-Empfängers festzulegen.
- ... um das Ziel der RTK-Korrekturen eines als Netzwerkbasis konfigurierten GNSS-Empfängers festzulegen.

Beispiel für ein Netzprofil



So fügen Sie ein Netzprofil hinzu:

- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Zu GNSS wechseln**.
- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Instrumente verwalten**. Das Einstellungsfenster mit allen aktuellen GNSS-Empfängerprofilen erscheint.
- Tippen Sie auf die Registerkarte **Netze**.
- Tippen Sie auf **Netz hinzufügen**. Geben Sie die Netzparameter (siehe unten) ein und tippen Sie auf

Ein Netzprofil wird über die folgenden Elemente definiert:

- Name

- IP-Adresse
- IP-Port
- Servertyp (**Ntrip**, **Direct IP** oder **Automatisch**)
- Für die Servertypen „Automatisch“ und „Ntrip“ müssen Sie außerdem die Option **Ntrip-Kennwort erzwingen** aktivieren. Ist die Option aktiviert, müssen Sie für jeden Ntrip-Mountpoint Zugangsnamen und Kennwort eingeben, selbst wenn diese Daten gemäß Ntrip-Tabelle nicht erforderlich sind. Die Option ist für nachlässig formatierte Ntrip-Tabellen gedacht, da es sein kann, dass die Source-Tabelle kein Kennwort verlangt, der Mountpoint aber sehr wohl.
- Für den Servertyp „Direct IP“ müssen Sie zusätzlich das Datenformat der Netzkorrekturen angeben.



Zu Beginn einer späteren Messung werden Sie aufgefordert, das Netz auszuwählen, in dem Sie arbeiten möchten. Geben Sie den Namen des Netzes bereits im Netzprofil an.

Nun können Sie über die Schaltfläche **Netzwerke verwalten** zur Liste der Netzprofile zurückkehren und diese bei Bedarf bearbeiten.

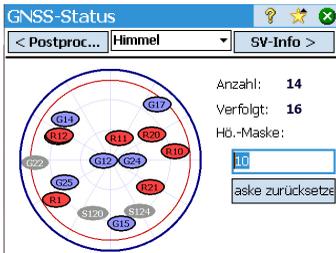
# Überprüfen des GNSS-Status

Sie sollten zu Beginn eines Projekts stets den GNSS-Status überprüfen. Dazu muss der GNSS-Empfänger einsatzbereit sein und sich vorzugsweise unter freiem Himmel befinden.

Rufen Sie dazu im Menü **Messung** die Funktion **GNSS-Status** auf. Die Angaben zum GNSS-Status sind auf sechs Registerkarten verteilt:

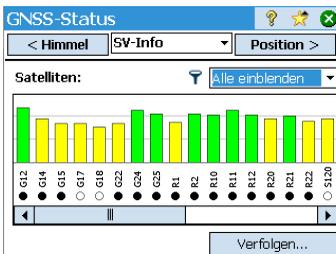
- **Empfänger:** Hier finden Sie zusätzliche Informationen zur vom Empfänger berechneten Positionslösung. Im RTK-Modus können Sie die Positionsberechnung über die Schaltfläche **Zurücksetzen** jederzeit neu initialisieren. Weitere Informationen finden Sie *6. GNSS-Vermessung auf Seite 51*.
- **Datenverbindung:** Hier sehen Sie, wie die RTK-Korrekturdaten empfangen werden (Rover) bzw. welche RTK-Korrekturdaten verschickt werden (Basis). Weitere Informationen finden Sie *6. GNSS-Vermessung auf Seite 51*.
- **Postprocess.:** Auf dieser Registerkarte werden der Status der Datenaufzeichnung (Ja/Nein), das Aufzeichnungsintervall (1 oder 2 Sekunden), der Name des Punktes für die Datenaufzeichnung (im statischen Modus) und die seit Beginn der Aufzeichnung verstrichene Zeit angezeigt. Außerdem enthält die Registerkarte Angaben zu Akku- und Speicherstatus. Bei einigen Empfängern wird außerdem die geschätzte, noch verbleibende Aufzeichnungsdauer angezeigt. Wenn keine Datenaufzeichnung läuft, sind die meisten Felder leer.
- **Himmel:** Dieses Fenster zeigt eine Kreisgrafik der verfolgten Satelliten und ihrer Positionen sowie die Anzahl der in der Lösung verwendeten Satelliten an (siehe Abbildung). Sie können hier auch die Höhenmaske einstellen. Der Wert auf der Registerkarte **Allgemein** wird entsprechend geändert (vgl. *Verwalten der eigenen Empfängerprofile auf Seite 28*).

Für verschiedene Konstellationen werden die folgenden Farben und Buchstaben verwendet:



Farbe	Grau	Blau	Rot	Grün	Gelb	Magenta	Blaugrün
Zur Positionsbestimmung verwendete Satelliten	Nicht verwendet	GPS	Glonass	BeiDou	Galileo	QZSS	SBAS
Sat.-Beschriftung („xx“= Sat.-PRN)	-	Gxx	Rxx	Cxx	Exx	Jxx	Sxx

- **SV-Info:** Für jeden sichtbaren Satelliten werden Kennung (z. B. G8), aktueller Status (verwendet/nicht verwendet) und L1-Signalstärke (SNR) als farbcodiertes Balkendiagramm angezeigt. (Einzelheiten finden Sie in der folgenden Tabelle.)



Balken	L1-Signalstärke
Grün	Sehr gut
Gelb	Gut
Rot	Schwach

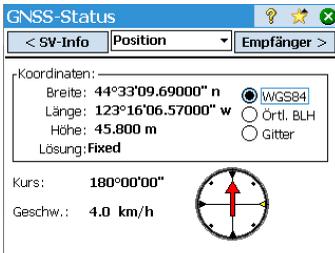
Anzeige verwendet/nicht verwendet	Status
Gefüllter Punkt	Verwendet
Hohler Punkt	Nicht verwendet

Über die Schaltfläche **Verfolgen** können Sie einzelne Konstellationen aktivieren und deaktivieren.

Je nach eingesetztem Empfänger können Sie möglicherweise einzelne Satelliten über ein Menü der einzelnen Balken ein- oder ausschließen (z. B. Satelliten mit einem zu schwachen Signal oder für „unhealthy“ erklärte Satelliten). In diesem Fall können Sie die Anzeige auch filtern, um alle sichtbaren oder nur die verfolgten Satelliten anzuzeigen.

(HINWEIS: Dieses Fenster verwendet dieselben Satellitenbeschriftungen wie die Grafik **Himmel**.)

- **Position:** Hier werden die drei Koordinaten der aktuell vom GNSS-Empfänger berechneten Positionslösung, der Lösungsstatus sowie Richtung und Geschwindigkeit des Empfängers in Bewegung angezeigt. Die Position kann in WGS84 (immer möglich), in einem lokalen Koordinatensystem (sofern gewählt und bestimmt) oder in Gitterkoordinaten (sofern ein Gitter gewählt und bestimmt ist) ausgedrückt werden.



Bevor Sie mit der Messung beginnen, sollten Sie sicherstellen, dass mindestens 6 Satelliten empfangen und verwendet werden. Alle Satelliten sollten ein gutes (starkes) Signal bereitstellen und der Empfänger muss eine 3D-Position bestimmt haben.

Während der Messung werden vom GNSS-Empfänger gemeldete Warnungen (Verlust der RTK-Position, knapper Speicher oder erschöpfter Akku) automatisch in Survey Pro angezeigt. So werden Sie auch bei nicht im Blick befindlichen GNSS-Empfänger auf diese Umstände aufmerksam gemacht.

## Vorbereiten von Nivellements

Für Nivellements stehen zwei Techniken zur Verfügung:

- *Automatisches Nivellement:* Die Ablesungen erfolgen mithilfe eines automatischen Nivelliers und einer Nivellierlatte. Dies ist die klassische Nivellierertechnik in der Vermessung. Die Ablesungen können manuell oder mit automatischen Digitalnivellieren wie dem DiNi elektronisch erfolgen.
- *Trigonometrisches Nivellement:* Eine optische Totalstation dient zum Messen von Zenitwinkel und Schrägstrecke zu einem auf einem Lotstab angebrachten Prisma. Diese Art des Nivellements kann mit Totalstationen und einem Prisma auf einem Stab mit fester Höhe durchgeführt werden.

Je nach eingesetzter Technik müssen Sie das Instrument konfigurieren und möglicherweise eine Nivellementstechnik auswählen.

## Automatische / Manuelle Nivellementstechniken

Survey Pro unterstützt die folgenden Nivellementstechniken:

- *Nivelliertachymeter:* Die Bedienperson liest an einem automatischen Nivellier die Werte für den oberen, mittleren und unteren Distanzstrich des Fadenkreuzes ab. Diese Technik wird für das Instrumentenprofil „Manuellmodus“ verwendet.

- *Nivellier*: Hier wird nur der Mittelstrich abgelesen und der Wert im Instrumentenprofil „Manuellmodus“ eingegeben.
- *Elektronisch*: Ein automatisches Digitalnivellier ermittelt die Werte anhand einer codierten Nivellierlatte. Die Technik wird mit dem Instrumentenprofil für eines der unterstützten Digitalnivelliere verwendet.
- *Trigonometrisch*: Eine optische Totalstation misst ein Prisma an, um den Höhenunterschied zu ermitteln. Diese Technik wird für ein Instrumentenprofil für elektronische Totalstationen verwendet. Sie kann auch im „Manuellmodus“ verwendet werden, wenn Sie Zenitwinkel- und Schrägstreckenmesswerte aus einem Feldbuch eingeben.

---

HINWEIS: Das trigonometrische Nivellement ist eine weitere Vermessungstechnik, bei der eine optische 3D-Aufnahme mit einer Totalstation erfolgt.

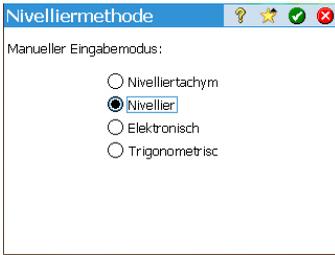
Im trigonometrischen Nivellement wird die optische Totalstation nicht auf einem bekannten Punkt aufgestellt und auch die Instrumenten- und Zielhöhe werden nicht gemessen.

Tatsächlich ähnelt die Methode dem klassischen Nivellement, da das Instrument abwechselnd zwischen den Punkten aufgebaut wird, um anschließend per Rückblick die Instrumentenhöhe zu bestimmen und per Vorblick die Lattenhöhe. Da der Vorblick vom Rückblick abgezogen wird, fällt die Höhe des Ziels (die für ein Paar aus Rückblick und Vorblick konstant bleiben muss) aus der Gleichung heraus. Aus diesem Grund muss für das trigonometrische Nivellement keine Zielhöhe eingegeben werden. Auch die Instrumentenhöhe über dem Boden wird nicht benötigt.

---

## Auswählen der Nivellementtechnik

1. Wenn es sich beim aktiven Instrument um ein automatisches Digitalnivellier handelt, wird in Survey Pro automatisch die elektronische Nivellementtechnik verwendet.
2. Wenn es sich beim aktiven Instrument um eine optische Totalstation handelt, wird in Survey Pro automatisch die trigonometrische Nivellementtechnik verwendet. Das Anlegen und Aktivieren eines Profils für ein Digitalnivellier oder eine optische Totalstation entspricht der Vorgehensweise für den optischen Messmodus (siehe *Optischer Modus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten auf Seite 24*).
3. Wenn für das aktive Instrument der „Manuellmodus“ gewählt ist, müssen Sie die Nivellementtechnik bestimmen:



- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Zu Nivellierung wechseln**.
- Tippen Sie erneut auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Instrumente verwalten**. Das Fenster **Einstellungen** wird geöffnet.
- Wählen Sie **Manuellmodus** und tippen Sie auf **Instrumenteneinstell**. Das Fenster **Nivelliermethode** erscheint.
- Wählen Sie eine der vier Nivellementtechniken.
- Tippen Sie zum Bestätigen Ihrer Einstellungen auf . Nun ist in der Liste der Instrumente der **Manuellmodus** aktiviert.
- Tippen Sie auf , um das Fenster mit den **Einstellungen** zu schließen. Sie können nun das manuelle Nivellement in Survey Pro durchführen.

## Einstellungen für Nivelliere



- Nachdem die **Nivellierung** technik gewählt ist, öffnen Sie im Hauptmenü den Befehl **Projekt > Einstellungen**. Das Fenster **Einstellungen** wird geöffnet
- Wählen Sie in der oberen Registerkarte den Eintrag **Nivellieren**. Hier können Sie die Messreihenfolge (**RB1...VBn>VB1...VBn** oder **[RB1 VB1>VB2 RB2]n**), die Anzahl der Messsätze (n) und Toleranzen (Höhenunterschied, Horizontalstrecke usw.) einstellen. Diese Werte werden in Survey Pro während des Nivellements verwendet.

Die Schaltfläche **FGCS-Standard laden** dient zum Festlegen einer bestimmten Ordnung und Klasse für die Nivellementschleife. Dadurch werden die Toleranzen in den **Einstellungen** automatisch mit den FGCS-Standardwerten belegt.

Sind die eingestellten Toleranzen überschritten, zeigt Survey Pro eine Warnung an. Entscheiden Sie dann, ob die Nivellementschleife die erforderlichen Kriterien erfüllt.

- Tippen Sie auf , um die Einstellungen zu übernehmen und das Fenster **Einstellungen** zu schließen.
- Wählen Sie im Hauptmenü den Eintrag **Messung**, um mit dem Nivellement zu beginnen. Weitere Informationen finden Sie in *7. Nivellieren auf Seite 68*.

## 5. Optische Vermessung

---

### Voraussetzungen:

- Das optische Instrument ist auf einem Stativ über einem Punkt aufgestellt; die Instrumentenhöhe wurde gemessen.
- Sie haben auf der Startseite oder im Hauptmenü für das Instrumentensymbol den Eintrag **Optisch** gewählt.
- Sie haben das Instrument, das Sie mit Survey Pro einsetzen möchten, aktiviert. Siehe *Optischer Modus: Verbinden von Survey Pro mit Instrumenten auf Seite 24*.
- Sie haben unter **Projekt > Einstellungen > Messung** die erforderlichen Einstellungen vorgenommen. Auf dieser Registerkarte können Sie die folgenden Punkte konfigurieren:
  - **Erdkrümmungs- und Refraktionskorrektur:** Ausgleichen gemessener Zenitwinkel um die Effekte der Erdkrümmung und Refraktion
  - **PPM:** Ausgleichen gemessener Schrägstrecken um atmosphärische Effekte auf den EDM
  - **Mit wahren Azimuten messen:** Automatisches Einstellen des Teilkreises am Instrument auf den Anschlussazimut (der beim Anzielen des Anschlusspunktes gesetzt wird)

**Nächste Schritte:** Sie müssen die Position und Orientierung der Totalstation im lokalen Koordinatensystem festlegen, damit Sie Punkte aufnehmen können. Verwenden Sie dazu eines der folgenden Verfahren:

- **Bekannter Punkt:** Stationierung auf einem Punkt mit bekannten Koordinaten
- **Unbekannter Punkt/Freie Stationierung:** Stationierung auf einem unbekanntem Punkt mithilfe einer freien Stationierung, über die die Punktposition bestimmt wird
- **Letzte Aufstellung verwenden:** Dieses Verfahren steht erst zur Verfügung, wenn Sie bereits eine Aufstellung im aktuellen Projekt vorgenommen haben. Dazu muss das Stativ an exakt derselben Stelle und in derselben Höhe wie bei der letzten Aufstellung aufgebaut sein. Außerdem müssen der gleiche Anschlusspunkt und die gleiche Teilkreiseinstellung verwendet werden.

Die ersten beiden Verfahren werden unten beschrieben. Die verwendeten Punkte müssen bereits im Projekt gespeichert (oder importiert) worden sein.

## Instrumenteneinrichtung **Aufstellung auf einem bekannten Punkt**

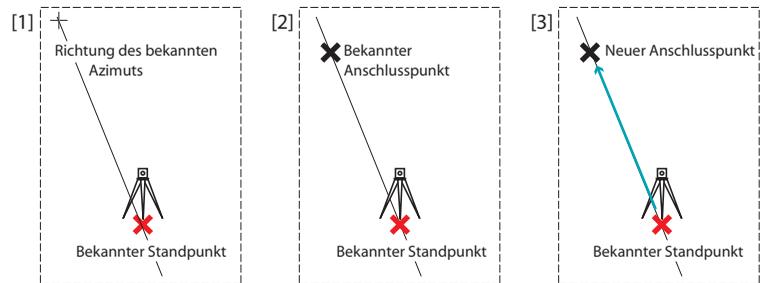
Name und Koordinaten des bekannten Standpunktes können im geöffneten Projekt gewählt werden. Im Rahmen des Verfahrens gibt es drei Möglichkeiten:

- **AP-Azimet** [1]: Anschlussazimet. Der Standpunkt ist über die Koordinaten des bekannten Punktes bestimmt. Das Anschlussazimet wird ins Feld **AP-Azimet** eingegeben.

Dabei handelt es sich meist um einen frei gewählten Anschlusspunkt mit einem Orientierungswert von 0 oder Nord. Als Orientierung für den Horizontalkreis wird automatisch 000'00" gewählt.

- **Anschluss** [2]: Anschluss- oder Rückblickpunkt. Der Standpunkt ist über die Koordinaten des bekannten Punktes bestimmt. Als Orientierung für den Horizontalkreis wird auch in diesem Fall 000'00" gewählt.
- **Neuer Punkt** [3]: Hierbei wird das Anschlussazimet als Azimet eines neuen Punktes definiert, den Sie erst noch messen und zum Projekt hinzufügen.

Die folgende Abbildung zeigt die drei Möglichkeiten:



---

ANMERKUNG: Unabhängig von der gewählten Möglichkeit existiert eine Variante, sofern die Option **Mit wahren Azimuten messen** aktiviert ist (siehe **Projekt > Einstellungen > Messung**). In diesem Fall wird die Orientierung stets automatisch auf den wahren Azimetwert gesetzt; entweder den Eingabewert (Möglichkeiten **AP-Azimet** [umbenannt in „**Wahres Azimet**“] und **Neuer Punkt**) oder den berechneten Wert (Möglichkeit **Anschluss**).

---

Die drei Möglichkeiten werden in der Folge bei deaktivierter Option **Mit wahren Azimuten messen** genauer beschrieben.

So führen Sie die Standpunktaufstellung durch:

- Wählen Sie im Hauptmenü den Befehl **Messung > Bekannter Punkt**.
- Wählen Sie **Standpunkty = Bekannter Punkt**.
- Geben Sie den Namen des Standpunktes ins Feld **Standpunkt** ein. Der Punktname kann direkt eingegeben oder über die Schaltfläche  auf der Karte bzw. in einer Punktliste ausgewählt werden.
- Wenn Sie keine Höhen benötigen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **2D-Messung**. Ansonsten geben Sie nun die Instrumentenhöhe **IH** ein.
- Tippen Sie auf **Weiter**.

Wählen Sie anschließend eine der drei möglichen Optionen:

1. Bei Wahl von **AP-Azimet**:

- Zielen Sie mit dem Instrument in Richtung eines bekannten oder frei gewählten Azimuts.
- Geben Sie den bekannten oder frei gewählten Azimutwert in das Feld **AP-Azimet** ein.
- Tippen Sie auf **Anschluss einstellen**. Eine Zusammenfassung der bisherigen Schritte wird angezeigt, damit Sie die Stationierung kontrollieren können.

---

ANMERKUNG: Falls das Instrument den Anschluss nicht einstellen kann, lautet der Schaltflächentext „Anschluss lesen“ statt „Anschluss einstellen“.

---

### Prüfen der Stationierung:

- Bei Wahl der Option **Nach Winkel** müssen Sie sicherstellen, dass das Instrument noch in Richtung des bekannten Azimuts ausgerichtet ist. Tippen Sie dann auf **Prüfen**. Die zuvor eingestellte Anschlussorientierung sollte angezeigt werden.
  - Bei Wahl der Option **Nach Punkt** müssen Sie den Namen des für die Prüfung verwendeten Punktes eingeben, das darauf aufgestellte Ziel und die Zielhöhe festlegen und auf **Prüfen** tippen. Eine Messung wird ausgelöst. Prüfen Sie die angezeigten Differenzen; diese sollten möglichst nah an Null liegen.
  - Die Option **Nach Strecke** kann hier nicht verwendet werden.
- Tippen Sie auf **Fertig**, wenn die abgelesenen Werte Ihren Anforderungen entsprechen. Nun können Sie mit der Aufnahme neuer Punkte beginnen.

## 2. Bei Wahl von **Anschluss**:

- Geben Sie den Namen des Anschlusspunktes ein. Sie können den Punkt auch auf der Karte oder in einer Punktliste auswählen. Das entsprechende Anschlussazimut wird berechnet und direkt unter dem Feld **Anschluss** angezeigt.

- Legen Sie den Zieltyp auf dem Anschlusspunkt fest (**Festes Ziel** oder **Bewegliches Ziel**).

Bei einem beweglichen Ziel verwenden Sie dieselbe Kombination aus Stab und Prisma, die Sie auch für die weitere Aufnahme benutzen werden.

Ein festes Ziel ist ein auf dem Anschlusspunkt aufgebautes Stativ samt Prisma, das dort verbleibt. Für die eigentliche Aufnahme verwenden Sie einen Stab mit Prisma. Weitere Informationen zur Zieldatenbank und dem festen Anschluss in Survey Pro finden Sie unter *Verwalten von benutzerdefinierten Zielen auf Seite 104*.

- Wählen Sie den Namen des Ziels über  aus. Jetzt wird im Feld **ZH** (Zielhöhe) die Höhe des Ziels angezeigt.
- Zielen Sie den bekannten Anschlusspunkt an.
- Tippen Sie auf **Anschluss einstellen**. Eine Zusammenfassung der bisherigen Schritte wird angezeigt, damit Sie die Stationierung kontrollieren können. Die Orientierung ist nun auf 000'00" eingestellt.

---

ANMERKUNG: Falls das Instrument den Anschluss nicht einstellen kann, lautet der Schaltflächentext „**Anschluss lesen**“ statt „**Anschluss einstellen**“.

---

Wie unter **AP-Azimuth** erläutert, können Sie die Stationierung **Nach Winkel** oder **Nach Punkt** überprüfen (vgl. **Prüfen der Stationierung** oben).

Sie können außerdem die Option **Nach Strecke** verwenden. Stellen Sie sicher, dass das Instrument noch in Richtung des Anschlusspunktes zeigt, und tippen Sie auf **Prüfen**. Die gemessenen Fehler für Horizontalstrecke und Höhenunterschied werden angezeigt. Sie sollten möglichst nah an Null liegen.

- Tippen Sie auf **Fertig**, wenn die abgelesenen Werte Ihren Anforderungen entsprechen. Nun können Sie mit der Aufnahme neuer Punkte beginnen.

## 3. Bei Wahl von **Neuer Punkt**:

- Stellen Sie ein Ziel auf dem unbekanntem (neuen) Anschlusspunkt auf.

**Bekannter Punkt**

Neuer Punkt ▼

AP-Azimut: 61.4

Bewegliches Ziel ▼ ZH: 2.240 m

Sicherstellen, dass Sie den neuen Anschlusspunkt mit dem Instrument in direkter Lage anzielen.

< Zurück Messen & einstellen

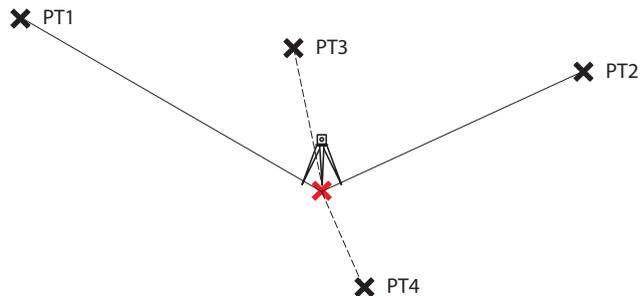
- Zielen Sie diesen Punkt an.
- Geben Sie das bekannte oder frei gewählte Azimut für diese Richtung ein.
- Legen Sie den Zieltyp auf dem Anschlusspunkt fest (**Festes Ziel** oder **Bewegliches Ziel**).
- Wählen Sie den Namen des Ziels über ▼ aus. Jetzt wird im Feld **ZH** (Zielhöhe) die Höhe des Ziels angezeigt. Ändern Sie gegebenenfalls den Höhenwert.
- Tippen Sie zum Anmessen des neuen Punktes und Einstellen des Anschlusses auf **Messen & einstellen**.

ANMERKUNG: Falls das Instrument den Anschluss nicht einstellen kann, lautet der Schaltflächentext „Messen & lesen“ statt „Messen & einstellen“.

- Geben Sie Namen und Beschreibung für den neuen Anschlusspunkt ein.
- Tippen Sie zum Speichern des Punktes auf ✓.
- Prüfen Sie die angezeigte Zusammenfassung der Standpunktaufstellung. Wenn diese nicht den Erwartungen entspricht, können Sie die Stationierung mit **Zurück** fortsetzen.
- Wenn alles in Ordnung ist, tippen Sie auf **Fertig**. Nun können Sie mit der Aufnahme neuer Punkte beginnen.

## Aufstellung auf unbekanntem Punkt (Freie Stationierung)

Die freie Stationierung ist hier dargestellt:



Um die Standpunktkoordinaten zu ermitteln, sind mindestens zwei Beobachtungen zu bekannten Punkten erforderlich (z. B. PT1, PT2). Weitere bekannte Punkte (PT3, PT4, ...) fügen Redundanz zur Messung hinzu.

**Bekannter Punkt**

Standpunkt:

Pkt. speich.:

Beschreibung:

IH:   2D-Messung

Messungen pro Punkt:

Abfolge:

Keine aktuelle Aufstellung!

- Wählen Sie im Hauptmenü den Befehl **Messung > Bekannter Punkt**.
  - Wählen Sie **Standpunktty = Unbekannter Punkt/Freie Stationierung**.
  - Geben Sie den Namen bzw. die Beschreibung des Standpunktes in die Felder **Pkt. speich** und **Beschreibung** (bzw. **Merkmal**) ein. (Es handelt sich um einen neuen Punkt, dessen Koordinaten unbekannt sind.)
  - Wenn Sie keine Höhen benötigen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **2D-Messung**. Ansonsten geben Sie nun die Instrumentenhöhe **IH** ein.
  - Sie können eine oder mehrere Messungen pro Punkt vornehmen. Geben Sie die gewünschte Anzahl von Messungen im Feld **Messungen pro Punkt** ein.
  - Wählen Sie, ob Sie in zwei Lagen (**Direkt + Umkehrlage**, empfohlen für Stationierungen) oder nur in einer Lage (**Nur direkt**) messen möchten. Treffen Sie Ihre Wahl hierzu im Feld **Abfolge**.
  - Tippen Sie auf **Weiter**. Das Fenster **Bekannter Punkt** erscheint. Definieren Sie hier die folgenden Parameter:
    - **Punkt**: Geben Sie den Namen des ersten angezielten Punktes ein (im Beispiel PT1).
    - **Option**: Definieren Sie das Messverfahren für diesen Punkt (**Strecke und Winke** oder **Nur Winkel**).
    - Lege Sie Zieltyp und Zielhöhe (**ZH**) fest.
  - Tippen Sie nacheinander auf **Messen** und **Messen**, um eine Messung auszulösen. Anschließend wird wieder das Fenster **Bekannter Punkt** angezeigt, in dem der gemessene Punkt als erster Punkt für die Stationierung aufgeführt ist.
  - Wiederholen Sie die beiden vorhergehenden Schritte für den nächsten Punkt (im Beispiel PT2) und eventuell weitere Punkte zu Redundanzzwecken (PT3, PT4 usw.).
- Wenn neue Punkte vorliegen, wird versucht, in Survey Pro eine Lösung für den Standpunkt zu berechnen.
- Liegt eine Lösung vor, werden die RMS-Werte im unteren Teil des Fensters angezeigt.

**Bekannter Punkt**

+ Punkt:

Option:  ZH:

Punkt	H	V	Beschr.	dHS	dHz	Ho
PT1	Ja	Ja	Resect	-0,001	0°00'00"	1,01
PT2	Ja	Ja	Resect	0,000	0°00'00"	1,11
PT3	Ja	Ja	Resect	-0,001	-0°00'01"	1,21

Aktuell: RMS Ho:0.001 RMS Re:0.000...

Sie können einen Punkt aus der Lage- oder Höhenberechnung ausschließen, indem Sie jeweils auf „Ja“ tippen, sodass dort ein leeres Feld angezeigt wird. Auch hier wird die Auswirkung auf die Lösungsqualität sofort angezeigt.



Bei allen Stationierungen können Sie außerdem die Höhe des Standpunktes unabhängig über die Funktion „Standorthöhe“ festlegen (vgl. *Standorthöhe auf Seite 45*).

## Standorthöhe

Diese Funktion überträgt die Standpunkthöhe von einem anderen Punkt mit bekannter Höhe. Sie wird im ersten Fenster der Stationierung durch Antippen der Schaltfläche **Standorthöhe** aufgerufen (sofern das Kontrollkästchen **2D-Messung** deaktiviert ist).

Quellen der bekannten Höhe:

- Im Projekt gespeicherter Punkt. Wählen Sie den Punkt auf der Karte oder in einer Punktliste aus.
- Nicht im Projekt gespeicherter Punkt, dessen Höhe bekannt ist (frühere Ergebnisse, Berechnung, Ausdruck, Katasterdaten).

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

- Stellen Sie ein Ziel auf dem Punkt auf.
- Zielen Sie das Ziel an.
- Wählen Sie **Bekannter Punkt** und tippen Sie auf **Standorthöhe**.
- Legen Sie die Höhe wie beschrieben fest.
- Prüfen Sie die Instrumentenhöhe **IH**.
- Wählen Sie das Ziel und prüfen Sie die Zielhöhe **ZH**.
- Tippen Sie auf **Messen**. Die Ergebnisse der Messung werden unten auf dem Bildschirm angezeigt.
- Tippen Sie auf , um zum Bildschirm „Bekannter Punkt“ zurückzukehren und die Aufstellung abzuschließen.



Standpunkthöhe	2,490	m
Neupunkthöhe	2,250	m
HD	120,000	m
Boden HD	120,000	m
dH:	0,000	m
SD:	120,000	m

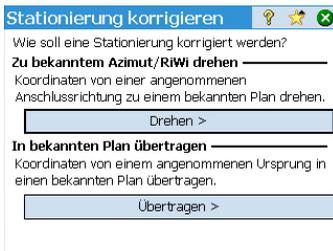
Messen

## Korrigieren der Standpunktaufstellung

Möglicherweise müssen Sie Korrekturen auf alle von einem Standpunkt aufgenommenen Neupunkte anwenden. Dazu können Sie die Funktion **Stationierung korrigieren** im Menü **Ausgleichen** verwenden.

Es stehen zwei Arten der Transformation zur Verfügung:

- **Rotation** anhand eines bekannten Azimuts zwischen zwei Punkten derselben Stationierung. Sie müssen das bekannte Azimut und die beiden Punktnamen eingeben. Anschließend werden alle betroffenen Punkte ebenso rotiert. Das ursprüngliche Anschlussazimut wird ebenfalls aktualisiert, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. (Das wäre bei **Ausgleichen** > **Rotation** nicht der Fall.)
- **Verschiebung** über zwei gewählte Punkte. Der erste Punkt ist ein gemessener Punkt, der an eine andere Position verschoben werden soll. Der zweite Punkt ist eben diese neue Position des ersten Punktes; Sie müssen



Wie soll eine Stationierung korrigiert werden?

**Zu bekanntem Azimut/RiWi drehen**  
 Koordinaten von einem angenommenen Anschlussrichtung zu einem bekannten Plan drehen.

**In bekanntem Plan übertragen**  
 Koordinaten von einem angenommenen Ursprung in einen bekannten Plan übertragen.

sie von Hand eingeben. Anschließend werden alle betroffenen Punkte ebenso verschoben. Der ursprüngliche Standpunkt wird ebenfalls verschoben, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. (Das wäre bei **Ausgleichen** > **Verschiebung** nicht der Fall.)

## Messen von Punkten

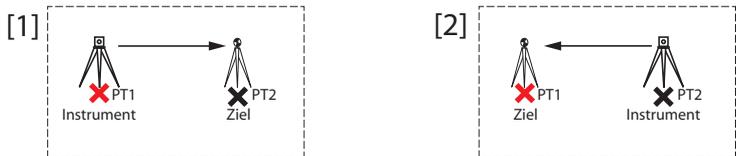


## Einführung in Polygonzüge und Polarpunkte

- Tippen Sie auf **Messung > Polygonzug/Seitl. Aufnah....** Hier können Sie Polygonzug- und Polarpunktmessungen vornehmen. Außerdem können Sie die Stationierung über die Schaltfläche **Anschluss** aufrufen, um die aktuelle Aufstellung zu prüfen oder eine neue Aufstellung einzurichten. Die aktuelle Stationierung wird im oberen Bereich des Fensters zusammengefasst.
- Geben Sie Namen (**Neupunkt**) und Beschreibung (**Beschr**) des aufzunehmenden Punktes sowie Typ und Höhe (**ZH**) des Ziels auf diesem Punkt ein.
- Wählen Sie nun zwischen Polarpunkt und Polygonzug.

Ein Polarpunkt ist ein einfacher Messpunkt (Geländepunkt, Objektpunkt usw.). (Siehe *Polarpunkt auf Seite 46.*)

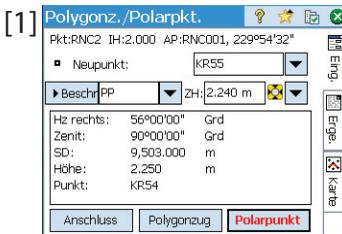
Ein Polygonpunkt (siehe Abbildung unten) ist ein Punkt, auf den Sie das Instrument sofort oder nach der Aufnahme von Polarpunkten versetzen werden.



Nachdem das Instrument versetzt ist, muss eine neue Stationierung erfolgen. (Siehe *Polygonzug auf Seite 48.*)

## Polarpunkt

- Achten Sie darauf, dass das Instrument das Ziel über dem Punkt exakt anzielt.
- Tippen Sie auf **Polarpunkt**. Das Ergebnis der Messung wird in Survey Pro im unteren Fensterbereich angezeigt ([1]). Der Punktname wird für die nächste Messung automatisch erhöht. Tippen Sie auf die Registerkarte **Erge.**, um weitere Informationen zur Messung anzuzeigen ([2]).



**Punkt:** Punktname oder -nummer

**Ho:** Punktkoordinate Y

**Re:** Punktkoordinate X

**Höhe:** Punktkoordinate Z

**Beschreibung:** Punktbeschreibung

**Hz rechts:** Azimutwinkel vom Standpunkt zum Vorblick (Neupunkt) in der horizontalen Ebene

**Zenit:** Zenitwinkel vom Standpunkt zum Vorblick (Neupunkt)

(Der Zenit wird in der vertikalen Ebene relativ zur Schwerkraft gemessen. Dabei liegt der Winkel 0 direkt über dem Beobachter, also parallel zur Schwerkraft. Ein Winkel von 90 Grad blickt gerade nach vorn, also lotrecht zur Schwerelinie.)

**SD:** Schrägstrecke vom Standpunkt zum Ziel

**HD:** Horizontalstrecke vom Standpunkt zum Ziel

**dH:** Vertikalstrecke (Höhenunterschied) vom Standpunkt zum Ziel

- Wiederholen Sie die oben erläuterten beiden Schritte, bis Sie alle Punkte aufgenommen haben.

## Polygonzug

- Achten Sie darauf, dass das Instrument das Ziel über dem Punkt exakt anzielt.
- Tippen Sie auf **Polygonzug**. Sie werden zum Messen des neuen Punktes oder einer zuvor vom aktuellen Standpunkt aufgenommenen Punktes aufgefordert (Survey Pro zeigt eine Liste der in Frage kommenden Punkte an). Anschließend müssen Sie das Instrument auf den angezielten Punkt versetzen. Wenn Sie einen neuen Punkt aufgenommen haben, müssen Sie vor der Messung eine Beschreibung des Punktes eingeben.
- Nach dem Messen und Auswählen des Punktes wird in Survey Pro eine Zusammenfassung zur neuen Stationierung angezeigt (vgl. [1] unten).
- Versetzen Sie das Instrument auf den neuen Standpunkt und horizontieren Sie es.
- Messen Sie die neue Instrumentenhöhe und geben Sie den gemessenen Wert (**IH**) ein.
- Zielen Sie in Richtung des letzten Standpunktes (der somit zum Anschlusspunkt oder Rückblick wird).
- Geben Sie Typ und Höhe (**ZH**) des Ziels auf dem Anschlusspunkt ein (vgl. [1]).

Jetzt messen

Neuen Punkt messen und Polygonzug verbinden mit: —

Neupunkt: KR55

Jetzt messen und PZ verbinden...

Oder Polygonzug zu vorhandenem Punkt: —

Punkt	Beschreibung
KR54	PP

Punkt wählen und Polygonzug verbinden mit...

[1] Bekannter Punkt

IH: 2,000 m

Neuer Standpunkt: KR55

Neuer Anschluss: PT4

Neue Anschlussorient: 0°00'00"

Bewegliches Ziel ZH: 2,000 m

Weiter >

[2] Bekannter Punkt

Pkt: KR55 IH: 2,000 AP: PT4, 270°05'47"

Nach Strecke Prüfen

ZH: 2,000 m

Punkt wird gemessen KR55

Anschlusspkt PT4

Orientier. 0°00'00" Grd

AP-Azimut: 270°05'47" Grd

(AP-Winkel: N89°54'13"W Grd)

< Zurück Fertig

Die **Neue Anschlussorient.** ist auf Null eingestellt, sofern Sie nicht mit wahren Azimuten messen.

Beim Messen mit wahren Azimuten entspricht die Orientierung dem Azimut vom neuen Standpunkt zum neuen Anschlusspunkt (dem vorherigen Standpunkt).

- Tippen Sie auf **Weiter** und vervollständigen Sie die Stationierung wie gewohnt (Bekannter Punkt, vgl. [2]).

---

ANMERKUNG: Die Funktion **Bekannter Punkt** kann jederzeit genutzt werden, um einen beliebigen Projektpunkt als Standpunkt zu verwenden. Sie entscheiden, ob und wann dies notwendig ist.

---

## Satzmessung

Satzmessungen dienen zum Aufnehmen von Polarpunkten oder Polygonpunkten mit einer beliebigen Anzahl (1 bis 99) wiederholter Beobachtungen (Sätze).

- Tippen Sie im Menü **Messung** auf **Satzmessung**.
- Tippen Sie in der Befehlsleiste auf , um die Projekteinstellungen für Satzmessungen aufzurufen (entspricht der Befehlsfolge **Projekt > Einstellungen > Satzmessung**).
- Tippen Sie auf die Registerkarte **Satzmessung**. Im Feld **Satzmessung** wählen Sie die Abfolge der Beobachtungen aus den 7 verfügbaren Optionen:
  - „NP“ steht für Neupunkt (Vorblick)
  - „AP“ steht für Anschlusspunkt (Rückblick)
  - Das Zeichen „>“ gibt an, dass die nächste Beobachtung der Folge in derselben Instrumentenlage (I oder II) erfolgt.
  - Das Zeichen „^“ gibt an, dass Sie das Instrument vor der nächsten Beobachtung in die andere Lage durchschlagen.



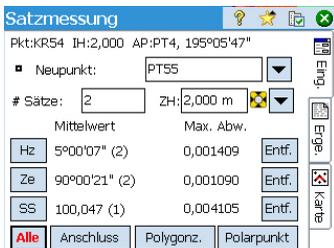
The screenshot shows the 'Einstellungen' dialog box with the 'Satzmessung' tab selected. The 'Satzmessung' dropdown is set to 'AP > NP ^ AP > NP'. The 'Polarpunkte (radial)' dropdown is set to 'B>F1>...>Fn^Fn>...>F1>B'. Other settings include 'Horiz. Toleranz: 30,0', 'Zenittoleranz: 30,0', and 'Streckentoleranz: 0,1524 m'. There are checkboxes for 'Strecke z. Anschluss messen', 'Keine Umkehrstrecken', and 'Autom. Wiederholung'.

Die weiteren Parameter sind selbsterklärend. Ändern Sie diese nach Belieben. Im Feld **Polarpunkte (radial)** können Sie die Reihenfolge der Beobachtungen für Polarpunktmessungen festlegen. Diese Einstellung wird NICHT für normale Satzmessungen oder mehrfache Polarpunktmessungen verwendet.

- Tippen Sie auf , um zum Fenster **Satzmessung** zurückzukehren.
- Geben Sie im Feld **Neupunkt** einen Namen für den in der Satzmessung zu beobachtenden Punkt ein.
- Geben Sie die Anzahl der Sätze (Wiederholungsmessungen) ein.
- Geben Sie Typ und Höhe (**ZH**) des Ziels auf dem Neupunkt ein.
- Starten Sie die Abfolge durch Antippen von **Hz**, **Ze**, **SS** oder **Alle** (je nach Messaufgabe). Je nach Instrument müssen Sie die Einzelbeobachtungen manuell ausführen oder können dies dem Instrument überlassen. Die Ergebnisse werden am Ende der Abfolge angezeigt (siehe Abbildung).
  - **Mittelwert**: Dies ist der Mittelwert aller Beobachtungen des Winkels bzw. der Strecke zum Punkt. Die Zahl in Klammern ist die Gesamtzahl der gemessenen Sätze.
  - **Max. Abw.**: Dies ist die größte Abweichung aller Sätze des gewählten Messtyps.

Sie können den Beobachtungssatz mit der größten Abweichung über die Schaltfläche **Entf.** aus der Lösung entfernen. Die Funktion **Entf.** steht nur zur Verfügung, wenn mindestens drei Sätze gemessen wurden.

Durch Antippen von **Hz**, **Ze**, **SS** oder **Alle** in Survey Pro können Sie eine weitere Beobachtung des gewählten Typs vornehmen und diese zu den erfassten Sätzen hinzufügen.



The screenshot shows the 'Satzmessung' dialog box. The 'Pkt:KR54 IH:2,000 AP:PT4, 195°05'47"' is displayed. The 'Neupunkt' is 'PT55'. The number of sentences is '2' and the height is '2,000 m'. A table shows the following data:

	Mittelwert	Max. Abw.	
H <sub>z</sub>	5°00'07" (2)	0,001409	Entf.
Z <sub>e</sub>	90°00'21" (2)	0,001090	Entf.
S <sub>S</sub>	100,047 (1)	0,004105	Entf.

Buttons for 'Alle', 'Anschluss', 'Polygonz.', and 'Polarpunkt' are visible at the bottom.

---

BEISPIEL: Wenn Sie drei Vollsätze gemessen und den schlechtesten Hz-Wert mit „Entf.“ verworfen haben, liegen noch zwei Hz-Sätze, drei Ze-Sätze und drei SS-Sätze vor. Tippen Sie auf „Hz“, um einen weiteren Horizontalwinkelsatz zu messen. Nun stehen in diesem Fenster wieder jeweils drei Sätze für die Werte Hz, Ze und SS zur Verfügung. Wenn Sie erneut auf „Hz“ tippen, finden Sie vier Hz-, drei Ze- und drei SS-Sätze vor.

---



Satzmessung	
Punkt:	PT55
Ho:	66,364
Re:	-55,858
Höhe:	71,966
Beschreibung:	PP
Hz rechts:	150°00'00"
Zenit:	90°00'00"
SD:	100,000
HD:	100,000

- Sie können hier außerdem einen Polygonpunkt beobachten (Tippen Sie auf **Polygonz.** und befolgen Sie das übliche Verfahren) oder eine Punktmessung über **Polarpunkt** speichern. Dabei werden alle Daten der Satzmessung verwendet und mit dem Punkt gespeichert.

---

ANMERKUNG: Die Schaltflächen **Polarpunkt** und **Polygonz.** sind erst aktiv, wenn mindestens eine Beobachtung für jeden Messtyp (Hz, Ze, SS) vorliegt.

---

Beim Antippen von **Polarpunkt** wird die Beobachtung zum Speichern eines neuen Punktes verwendet. Die Ergebnisse werden angezeigt (siehe Abbildung). Nach dem Antippen von **Polygonz.** müssen Sie das Instrument den Anweisungen gemäß auf den neuen Punkt versetzen und diesen als Standpunkt einrichten. Das Polygonzugverfahren ist weiter oben beschrieben (vgl. *Polygonzug auf Seite 48*).

Tippen Sie auf **Polarpunkt**, wenn Sie den gemessenen Punkt zu einem späteren Zeitpunkt als Standpunkt verwenden möchten. Sie können später auf **Polygonz.** tippen, um das Instrument auf einen beliebigen Punkt zu versetzen, den Sie vom aktuellen Standpunkt erfasst haben.

Tippen Sie zum Verlassen der Satzmessung auf .

# 6. GNSS-Vermessung

## Konfigurieren einer RTK-Basis

ANMERKUNG: Wenn Sie in einem Korrekturdatennetz arbeiten, müssen Sie keine Basisstation einrichten. Stellen Sie in diesem Fall einfach sicher, dass der Rover für den Empfang der Netzwerkkorrekturen eingerichtet ist und diese empfängt, bevor Sie mit der Messung beginnen. Siehe *Konfigurieren eines RTK-Rovers auf Seite 52*.

### Voraussetzungen:

- Der GNSS-Basisempfänger ist auf einem Stativ über einem Punkt aufgestellt; die Antennenhöhe wurde gemessen.
- Sie haben auf der Startseite oder im Hauptmenü für das Instrumentensymbol den Eintrag **GNSS** gewählt.
- Sie haben ein Empfängerprofil erstellt, mit dem der Empfänger als Basis (oder Netzwerkbasis) konfiguriert wird; außerdem unterstützt der Empfänger die Basisfunktion. Siehe *GNSS-Modus: Verbinden von Survey Pro mit GNSS-Empfängern auf Seite 26*.
- Sie haben sichergestellt, dass der GNSS-Status am Basisstandort korrekt ist. Siehe *Überprüfen des GNSS-Status auf Seite 34*.

### Nächste Schritte:

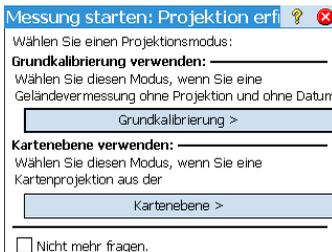
- Tippen Sie im Menü **Messung** auf **Messung starten**. Die Funktion **Messung starten** steht auch auf der Startseite zur Verfügung.
- Markieren Sie jetzt den Namen des Empfängerprofils, das Sie für die Basis verwenden möchten.

Für eine Netzwerkbasis müssen Sie auch das Netz für die Korrekturdaten über ein entsprechendes Netzprofil auswählen. Für eine traditionelle Basis sind möglicherweise weitere Einstellungen erforderlich, falls die Funkmodemparameter nicht mit den im Profil hinterlegten übereinstimmen (Schaltfläche **Modem konfigur.**).

- Tippen Sie auf **Verbinden**.

Wenn Sie beim Anlegen des Projekts kein Koordinatensystem gewählt haben, können Sie dies beim Konfigurieren der Basis nachholen. Das Fenster **Messung starten: Projektion erf.** erscheint und bietet zwei Möglichkeiten an:

1. **Grundkalibrierung:** Verwenden Sie diese Option, wenn keine bekannte Abbildung oder kein Bezugssystem vorliegt, um das lokale Gitternetz mit geodätischen Koordinaten zu verknüpfen. Sie bestätigen damit Ihre frühere Auswahl einer lokalen Kontrolle für das Koordinatensystem. Sie können im Anschluss noch ein Geoid auswählen.
2. **Kartenebene:** Tippen Sie auf diese Schaltfläche, falls Sie doch ein Koordinatensystem (= Ursprung, Abbildungstyp und Bezugssystem bekannt bzw. Datum aus den RTCM-Nachrichten) verwenden oder aus der Koordinatensystemdatenbank von Survey Pro auswählen möchten.



Sie unter *Grundlagen zur Kalibrierung auf Seite 61*.

---

ANMERKUNG: Wenn Sie all Ihre GNSS-Vermessungen stets im selben Abbildungsmodus beginnen, können Sie hier die Option **Nicht mehr fragen** auswählen. Künftig werden die Einstellungen für dieses Projekt für alle GNSS-Vermessungen in Survey Pro übernommen.

---



- Nun wird in Survey Pro die Position der Basis übernommen. Geben Sie währenddessen die zuvor gemessene Antennenhöhe (Feld **Messhöhe**) und die Messmethode (Feld **on**) ein. Sie können an der Basis Rohdaten für ein Postprocessing aufzeichnen, indem Sie das Aufzeichnungsintervall im Feld **PostprocessingErfassungsintervall** eingeben. Beim Konfigurieren eines Rovers wird automatisch das an der Basis eingestellte Intervall verwendet. Legen Sie als Intervall „Aus“ fest, um keine Rohdaten aufzuzeichnen.
- Tippen Sie auf **Weiter**. Die Punktdatenbank von Survey Pro wird nach einer Position durchsucht, die der aktuellen Basisposition (aus dem vorhergehenden Fenster) entspricht. Ist ein passender Punkt im Projekt oder der Referenzstationsdatenbank (siehe *Verwalten von Referenzstationen auf Seite 66*) enthalten, wird dieser als Basisstandort angeboten. Tippen Sie auf **Ändern**, um einen anderen Punkt auszuwählen oder einen neuen Punkt für den Basisstandort zu erstellen.
- Tippen Sie auf **Weiter**. Die Basis ist nun konfiguriert. Sie werden in Survey Pro nun aufgefordert, den Rover zu konfigurieren (Tippen Sie auf **Rover konfig.**). Das entspricht dem Antippen von **Messung starten** auf der Startseite. Unter den GNSS-Empfängerprofilen wird nun der Name des Modems für das gewählte Profil angezeigt.

---

ANMERKUNG: Wenn Sie jetzt nur die Basis einrichten möchten, tippen Sie auf **Basiskonf. fertigstellen**. Der Messassistent wird beendet und der GNSS-Status der Basis wird angezeigt.

---

## Konfigurieren eines RTK-Rovers

Dieser Abschnitt beschreibt das Konfigurieren eines RTK-Rovers für eine Messung.

### Voraussetzungen:

- Der GNSS-Empfänger ist auf einem Stab montiert; die Antennenhöhe wurde gemessen.
- Sie haben auf der Startseite oder im Hauptmenü für das Instrumentensymbol den Eintrag **GNSS** gewählt.
- Sie haben ein Empfängerprofil erstellt, mit dem der Empfänger als Rover (oder Netzwerkrover) konfiguriert wird; außerdem unterstützt der Empfänger die Roverfunktion. Siehe *GNSS-Modus: Verbinden von Survey Pro mit GNSS-Empfängern auf Seite 26*.

- Sie haben sichergestellt, dass der GNSS-Status zu Beginn der Messung korrekt ist. Siehe *Überprüfen des GNSS-Status auf Seite 34*.

#### Nächste Schritte:

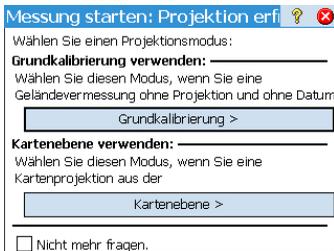
- Tippen Sie im Menü **Messung** auf **Messung starten**. Die Funktion **Messung starten** steht auch auf der Startseite zur Verfügung.
- Markieren Sie jetzt den Namen des Empfängerprofils, das Sie für den Rover verwenden möchten.

Für einen Netzwerkrover müssen Sie auch das Netz für die Korrekturdaten über ein entsprechendes Netzprofil auswählen. Für einen traditionellen Rover sind möglicherweise weitere Einstellungen erforderlich, falls die Funkmodemparameter nicht mit den im Profil hinterlegten übereinstimmen (Schaltfläche **Modem konfigur.**).

- Tippen Sie auf **Verbinden**.

Falls Sie beim Anlegen des Projekts kein Koordinatensystem festgelegt haben, können Sie dies beim Starten der Messung nachholen. (Das gilt nicht, falls Sie eine eigene Basis verwenden und dort bereits eine Entscheidung bezüglich des Koordinatensystems getroffen haben.) Das Fenster **Messung starten: Projektion erf.** erscheint und bietet zwei Möglichkeiten an:

1. **Grundkalibrierung:** Verwenden Sie diese Option, wenn keine bekannte Abbildung oder kein Bezugssystem vorliegt, um das lokale Gitternetz mit geodätischen Koordinaten zu verknüpfen. Sie bestätigen damit Ihre frühere Auswahl, kein bekanntes Koordinatensystem zu verwenden. Sie können im Anschluss noch ein Geoid auswählen.
2. **Kartenebene:** Tippen Sie auf diese Schaltfläche, falls Sie ein Koordinatensystem (= Ursprung, Abbildungstyp und Bezugssystem bekannt bzw. Datum aus den RTCM-Nachrichten) verwenden oder aus der Koordinatensystemdatenbank von Survey Pro auswählen möchten. Sie unter *Grundlagen zur Kalibrierung auf Seite 61*.




---

ANMERKUNG: Wenn Sie all Ihre GNSS-Vermessungen stets im selben Abbildungsmodus beginnen, können Sie hier die Option **Nicht mehr fragen** auswählen. Künftig werden die Einstellungen für dieses Projekt für alle GNSS-Vermessungen in Survey Pro übernommen.

---

- Geben Sie die zuvor gemessene Rover-Antennenhöhe (Feld **Messhöhe**) und die Messmethode (Feld **on**) ein, während der Rover von der Basis deren Position und die Korrekturen empfängt.

Sie können am Rover Rohdaten für ein Postprocessing aufzeichnen, indem Sie das Aufzeichnungsintervall im Feld **PostprocessingErfassungsintervall** eingeben. Falls Sie dies auch für die Basisstation getan haben, müssen Sie darauf achten, an beiden Empfängern dasselbe Intervall einzustellen. Wählen Sie „Aus“, um keine Daten aufzuzeichnen.

- Tippen Sie auf **Weiter**.
- Bestätigen oder ändern Sie den Basisstandort.

Bei den meisten Empfängern wird die Höhe der Basisantenne über die Datenverbindung übertragen, sodass Sie die auf dieser Seite angezeigte Höhe der Basisantenne nicht verändern müssen.

---

ANMERKUNG: Die übertragene Höhe wird auf das Antennenphasen­zentrum reduziert; als Antennenhersteller wird „Unknown“ angezeigt.

---

Falls der Rover die Höhe der Basisantenne nicht über die Datenverbindung erhält (**Messhöhe** = „0.000“, **Basishersteller** = „Unknown“ und **Antennentyp** = „Unknown Broadcast“), müssen Sie den Antennenhersteller und den Typ sowie die gemessene Höhe und Messmethode eingeben. Tippen Sie dazu auf **Ändern**, um den Dialog zum Eingeben der Basis-**Antennenhöhe** aufzurufen.

---

ANMERKUNG: Beim nächsten Einsatz des Rovers verwendet Survey Pro automatisch die Liste mit den Basisinformationen (siehe *Verwalten von Referenzstationen auf Seite 66*), sodass die Auswahl des Basisstandorts nicht mehr nötig ist.

Sofern Basisstandort und Antennentyp zueinander passen, werden in Survey Pro automatisch die in den Basisinformationen hinterlegten Antennenparameter anstelle der von der Basis übertragenen Parameter verwendet.

Die Meldung **Rover bereit zur Konfiguration mit Referenzstation „x“** gibt an, dass die Basis aus der Referenzstationsdatenbank gewählt wurde. Die Meldung **Rover ist bereit zum Starten einer Messung mit Basispunkt „x“** bedeutet dagegen, dass die Basis in der Messdatei gefunden wurde.

Beim Starten einer VRS-Messung (Virtuelle Referenzstation) mit Ausnahme einer PRS (physikalische Referenzstation) in einer VRS-Messung wird die Basis ebenfalls automatisch ausgewählt. In diesem Fall erscheint die Meldung **Rover ist bereit zum Starten einer Messung mit der virtuellen Basis „x“**.

---

- Wenn die Schaltfläche **Fertig** angezeigt wird, ist das Koordinatensystem vollständig gelöst und Sie können mit der Datenerfassung beginnen.



Wenn stattdessen die Schaltfläche **Weiter** angezeigt wird, arbeiten Sie im Modus „Standard Grund“. Hier ist stets eine Kalibrierung erforderlich. Möglicherweise arbeiten Sie auch im Modus „Kartenebene“ und haben die Basis über einem neuen Punkt mit einer neuen autonomen Position aufgestellt. Tippen Sie auf diese Schaltfläche. Sie werden zum Beobachten von Festpunkten aufgefordert (siehe Abbildung).

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird die Kalibrierung in einem separaten Abschnitt behandelt (siehe *Lösen der Kalibrierung auf Seite 61*).

---

ANMERKUNG: Das Lösen der Kalibrierung ist optional, sofern das Koordinatensystem eine bekannte Kartenprojektion und ein bekanntes Bezugssystem verwendet und die Basisstation auf einem bekannten Punkt aufgestellt wurde.

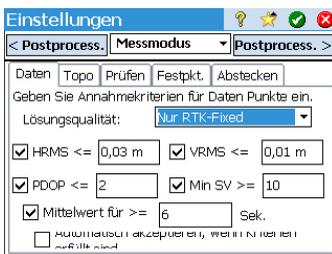
---

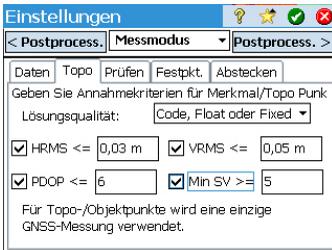
Nun können Sie auf **Jetzt starten** tippen, um die Messung mit einer temporären Kalibrierungslösung zu verwenden, die dazu verwendet wird, die Verschiebung zu bestimmen. Maßstab und Rotationsparameter bleiben jedoch unbekannt. Sie können Datenpunkte erfassen; deren lokale Koordinaten werden anhand der temporären Kalibrierung berechnet.

Während der Messung können Sie jederzeit die erforderlichen GNSS-Festpunkte aufnehmen, um die korrekte Kalibrierung für die Baustelle zu lösen. Nach dem Lösen der Kalibrierung werden alle erfassten Punkte automatisch im neuen Koordinatensystem neu berechnet.

Einige Routinen wie die Punktabsteckung oder Offsetpunkte können erst nach dem Lösen der Kalibrierung verwendet werden.

- Tippen Sie vor dem Erfassen von Daten in der Befehlsleiste auf . Die Registerkarte **Messmodus** (Teil des Fensters **Einstellungen**) erscheint. Hier können Sie die Akzeptanzkriterien für verschiedene Arten der Punkterfassung festlegen:
  - Legen Sie auf der Registerkarte **Daten** die Kriterien für alle Punkte fest, die Sie über die Funktion **Punkt** im Fenster **Datenerfassung** oder auf der aktiven Messkarte erfassen.
  - Legen Sie auf der Registerkarte **Topo** die Kriterien für alle Punkte fest, die Sie über die Funktion **Topopunkt** in einem beliebigen Messfenster oder auf der aktiven Messkarte erfassen. Topokriterien werden auch für die Erfassung von Merkmalen (Objekten) verwendet.
  - Legen Sie auf der Registerkarte **Prüfen** die Kriterien für alle Punkte fest, die Sie nach dem Antippen von **Festpkt.** (im Fenster **Datenerfassung**) gefolgt von **Prüfpunkt** erfassen.
  - Legen Sie auf der Registerkarte **Festpkt.** die Kriterien für alle Punkte fest, die Sie nach dem Antippen von **Festpkt.** (im Fenster **Datenerfassung**) gefolgt von **Festpkt.** erfassen.
  - Legen Sie auf der Registerkarte **Abstecken** die Kriterien für alle Punkte fest, die Sie im Rahmen beliebiger Absteckroutinen erfassen.





Für jeden der Typen können Sie die folgenden Kriterien festlegen:

- **Lösungsqualität:** „Nur RTK-Fixed“ oder „Code, Float oder Fixed“
- Max. zulässige **HRMS**- und **VRMS**-Werte
- Max. zulässiger **PDOP**-Wert
- Mindest-Satellitenanzahl (**Min SV**)
- Mindestdauer für die Mittelwertbildung in Sekunden (**Mittelwert für**)
- Automatisches Übernehmen der Daten, falls die Kriterien erfüllt sind

---

ANMERKUNG: Die letzten beiden Kriterien sind nützlich, wenn der Empfänger für statische Messungen eingesetzt wird, bei denen die beste (gemittelte) Position bestimmt werden soll. Da beim Erfassen von **Topopunkten** in Survey Pro Punkte anhand der Daten der letzten Messepoche gespeichert werden, sind diese beiden Kriterien für diesen Fall nicht von Bedeutung (siehe Abbildungen links).

---

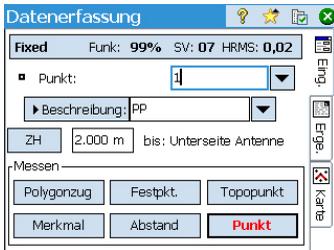
Falls Sie Rohdaten für ein Postprocessing aufzeichnen, können Sie auf der Registerkarte **Postprocess.** eine Wahl im Feld **Autonome RTK-Punkte** treffen:

- **In PPK-Messung zulassen:** Diese Option speichert in Survey Pro eine autonome Lösung für einen Datenpunkt. Das geschieht in RTK-Messungen bei unzuverlässiger oder zeitweise ausgefallener Datenverbindung. Auf diese Weise können Sie nach der Messung im Postprocessing eine exakte Punktposition anhand der GNSS-Rohdaten (PPK-Aufzeichnungsdatei) bestimmen.
  - **Nicht speichern:** Es werden keine autonomen Punkte gespeichert.
- Tippen Sie zum Speichern Ihrer Einstellungen auf . Das Fenster **Datenerfassung** von Survey Pro erscheint.

## Erfassen von Daten

In der Folge werden die üblichen Methoden zur Datenerfassung beschrieben. Denken Sie daran, dass Sie möglicherweise eine Kalibrierung lösen müssen, bevor die gemessenen GNSS-Koordinaten in lokale Gitterkoordinaten transformiert werden können (vgl. *Lösen der Kalibrierung auf Seite 61*).

Bedenken Sie außerdem, dass Sie die Funktionen zur Datenerfassung auf der aktiven Karte durch langes Tippen auf die Karte und Auswahl von **Messmodus** im Kontextmenü aufrufen können.



Im Fenster **Datenerfassung** stehen mehrere Arten der Punktmessung zur Verfügung:

- **Punkt:** Diese Schaltfläche erfasst die gemittelte Position eines Punktes nach einer bestimmten Dauer der statischen Aufstellung auf diesem Punkt. Die Akzeptanzkriterien auf der Registerkarte **Daten** finden Anwendung. (Die entsprechenden Markierungen werden in die GNSS-Rohdatendatei eingefügt, falls die Rohdatenaufzeichnung für das Postprocessing aktiviert wurde.)
- **Topopunkt:** Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um die aktuelle Positionslösung eines Punktes zu erfassen. Die Akzeptanzkriterien auf der Registerkarte **Topo** finden Anwendung.
- **Merkmal:** Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um Punkte in regelmäßigen Intervallen (Zeit oder Strecke) zu erfassen, während Sie den Empfänger entlang des Merkmals bewegen. Die Akzeptanzkriterien auf der Registerkarte **Topo** finden Anwendung.
- **Abstand:** Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um einen nicht zugänglichen Punkt zu erfassen. Sie erfassen nun die GNSS-Position eines zugänglichen Referenzpunktes und geben Azimut und Entfernung von diesem Punkt zum gewünschten Punkt ein. Für diese Daten benötigen Sie Zusatzausrüstung, beispielsweise einen Laserentfernungsmesser.
- **Festpkt.:** Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um Festpunkte zu erfassen. Zum Lösen der Kalibrierung verwendet. Siehe *Lösen der Kalibrierung auf Seite 61*.
- **Polygonzug:** Verwenden Sie diese Routine, um einen neuen Punkt mit dem GNSS-Rover zu erfassen, und anschließend die Basis auf diesem Punkt aufzubauen (analog zu einem klassischen Polygonzug mit Tachymeter oder Theodolit).

## Erfassen von Punkten

Stellen Sie den Stab lotrecht auf dem zu messenden Punkt auf und tippen Sie auf **Punkt**, um die Datenerfassung auszulösen.

Das genaue Verfahren richtet sich nach den folgenden Akzeptanzkriterien:

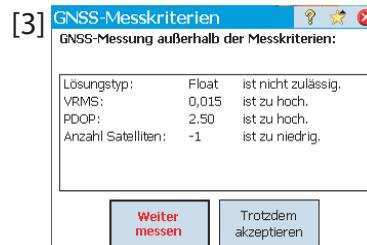
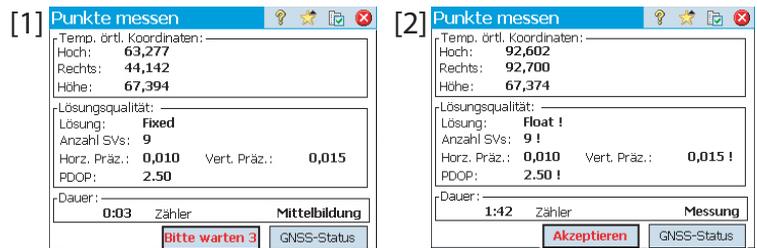
- **Mittelwert für** ist aktiviert und eine Mindestdauer für die Mittelwertbildung (in Sekunden) ist angegeben: Nach Wahl von **Punkt** erscheint ein Fenster vom Typ **[1]**. Auf der unteren linken Schaltfläche wird die eingestellte Dauer rückwärts gezählt (**Bitte warten xx**). Nach Ablauf des Countdowns wechselt die Beschriftung zu **Akzeptieren**; nun können Sie Ihre Entscheidung fällen: Sie können den Punkt übernehmen oder dessen Position noch weiter mitteln.

---

ANMERKUNG: Auch vor Ablauf der eingestellten Dauer können Sie durch Antippen von **Bitte warten xx** den Punkt übernehmen. Eine Warnung erscheint, da die Mindestdauer noch nicht abgelaufen ist. Tippen Sie nun auf **Trotzdem akzeptieren**, um den Punkt zu speichern.

---

- **Mittelwert für** ist nicht aktiviert: Ein Fenster vom Typ [2] erscheint. Es wird geschlossen, sobald Sie auf **Akzeptieren** tippen. Die Punkterfassung ist nun abgeschlossen, sofern alle weiteren Akzeptanzkriterien erfüllt sind. Ansonsten wird nach dem Antippen von **Akzeptieren** ein Fenster vom Typ [3] geöffnet. Sie können den Punkt auch vor Ablauf der Wartezeit übernehmen.
- **Automatisch akzeptieren, wenn alles erfüllt** ist aktiviert: Dieser Parameter ist in Verbindung mit der Option **Mittelwert für** nützlich. Der Punkt wird in Survey Pro automatisch nach Ablauf der Dauer für die Mittelwertbildung gespeichert, sofern alle Akzeptanzkriterien erfüllt sind. Sind am Ende des Countdowns nicht alle Kriterien erfüllt, erscheint die Schaltfläche **Akzeptieren**. Tippen Sie darauf, um ein Fenster vom Typ [3] zu öffnen.



Wenn der Fenstertyp [3] erscheint, können Sie die Warnung ignorieren und auf **Trotzdem akzeptieren** tippen, oder zusätzliche Daten für den Punkt erfassen (Schaltfläche **Weiter messen**), bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind. Zum Beenden der Punkterfassung tippen Sie dann auf **Akzeptieren**.

## Erfassen von Merkmalen

Tippen Sie im Fenster **Datenerfassung** auf **Merkmal**. Objekte können auf mehrere Arten erfasst werden. In allen Arten wird jedem Punkt automatisch eine um 1 erhöhte Bezeichnung zugewiesen.

Merkmalerfassung

Zu speichernde Punkte:  
Start bei: **PK13**  
Beschreib.: **PP**

Methode: Ruhig halten:  
Zeitintervall:  
Str. intervall - 2D  
Streckeninterv. - 3D

Sie werden nach 1. Punkt kontrolliert: Ruhig halten:  
Werten gespeichert: Manuell: Einmal fragen  
Manuell: Bei jedem Pkt. fragen

Aktual.rate: 1 Hz **Start**

- **Zeitintervall:** Nach dem Akzeptieren des ersten Punktes werden automatisch weitere Punkte im festgelegten Zeitintervall (in Sekunden) gespeichert.
- **Str. intervall - 2D** oder **3D:** Nach dem Akzeptieren des ersten Punktes werden automatisch weitere Punkte gespeichert, nachdem der festgelegte Abstand (2D oder 3D) vom zuletzt erfassten Punkt erreicht ist.
- **Ruhig halten:** Nach dem Akzeptieren des ersten Punktes werden automatisch weitere Punkte gespeichert, wenn der Stab eine festgelegte Dauer (in Sekunden) nicht bewegt wird.
- **Manuell: Einmal fragen:** Punkte werden auf dieselbe Art gespeichert wie in der Funktion **Topopunkt** im Fenster **Datenerfassung**; dabei wird der Punktname für jeden gespeicherten Punkt erhöht.
- **Manuell: Bei jedem Pkt. fragen:** Diese Variante entspricht **Manuell: Einmal fragen**, fordert allerdings beim Speichern jedes Mal zur Eingabe von Beschreibung, Layer und Attribut auf.

Im Feld **Intervall** (sofern angezeigt) geben Sie das Zeit- oder Streckenintervall für die kontinuierliche Datenerfassung ein.

Im Feld **Aktual.rate** legen Sie fest, mit welcher Geschwindigkeit der Rover Positionen ausgibt. Bei Wahl von **5 Hz** bestimmt der Empfänger fünf Mal pro Sekunde eine Position, um die Latenz zur Messung gering zu halten.

## Erfassen von Offsetpunkten

- Tippen Sie im Fenster **Datenerfassung** auf **Abstand**.
- Geben Sie den Namen und die Beschreibung für den Offsetpunkt ein.
- Tippen Sie auf **Azimut/RiWi**, um ein Azimut oder einen Richtungswinkel vom Standpunkt zum Offsetpunkt (Exzentrum) zu messen. Tippen Sie anschließend auf **Zenit/dH**, um den Zenitwinkel und die Schrägstrecke oder aber den Höhenunterschied (dH) und die Horizontalstrecke vom Standpunkt zum Offsetpunkt (Exzentrum) zu messen.

Sie können die Messungen mit Kompass und Bandmaß oder mit einem Laserdistanzmesser vornehmen. Unten rechts sehen Sie den Bereich für die Lasermessung: Geben Sie vor dem Auslösen der Messung die Instrumentenhöhe ein.

- Tippen Sie auf **GNSS-Messung**, um die Position des Standpunktes zu erfassen. Die Akzeptanzkriterien hierfür werden unter **Daten** definiert.
- Tippen Sie auf **Speichern**, um den Offsetpunkt zu erfassen.

Offsetmessung

Offsetpunkt: 4  
Beschreibung: PP

Azimut: 0,0000

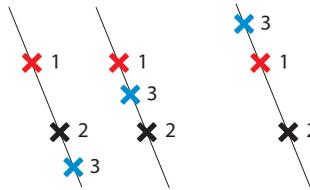
Richtg. v. 2 Punkten

Zenit: 90,0000  
SD: 1,0 m

EDM  
IH: 0,000  
Ziel  
ZH: 0,000

GNSS-Messung **Speichern** Laser

Sie können die Richtung vom Standpunkt zum Offsetpunkt auch bestimmen, indem Sie einen weiteren Punkt (**3**) erfassen, der eine Linie (Flucht) mit dem Offsetpunkt (**1**) und dem Standpunkt (**2**) bildet. Diese Möglichkeit ist in den folgenden Skizzen dargestellt.



- Wählen Sie einen geeigneten Punkt (**3**) und stellen Sie den Stab darauf auf.
- Tippen Sie auf **Richtg. v. 2 Punkten**, um den Zusatzpunkt zu erfassen. Die Akzeptanzkriterien hierfür werden unter **Daten** definiert.
- Anschließend müssen Sie angeben, wo der Zusatzpunkt relativ zu Offset- und Standpunkt liegt. Mit dieser Angabe kann der korrekte Winkel in Survey Pro bestimmt werden: Liegt der Offsetpunkt am Anfang oder Ende der Linie durch die drei Punkte (vgl. die beiden linken Skizzen oben), wählen Sie **Vorne**. Liegt er zwischen dem Standpunkt und dem Zusatzpunkt (vgl. die rechte Skizze), wählen Sie **Dazwischen**.
- Anschließend können Sie den Standpunkt (**2**) erfassen und den Offsetpunkt (**1**) speichern.

## Erfassen von Daten außerhalb einer Messung



Bei Wahl von **Datenerfassung** im Menü „Messung“ ohne laufende Messung können Sie in Survey Pro zwischen zwei Optionen wählen:

- Starten Sie zuerst eine Messung und erfassen Sie dann die Daten (dies ist die empfohlene Variante).
- Beginnen Sie sofort mit der Datenerfassung (und bei Bedarf einer Absteckung), indem Sie den Empfänger als *autonomen Rover* nutzen. Das bedeutet, dass nur Positionslösungen ohne Korrekturdaten berechnet werden. Sie müssen diese Wahl bestätigen.

In diesem Modus erfassen Sie geografische Koordinaten (Längengrad, Breitengrad, Höhe) ungeachtet der Annahmekriterien für die Datenerfassung.

---

ANMERKUNG: Die meisten Empfängermodelle geben in diesem Modus autonome Positionslösungen aus. Einige Geräte können jedoch auch hier verbesserte Positionen (DGPS, Float oder Fixed) ausgeben.

Wenn Sie einen solchen Empfänger verwenden, werden Sie jederzeit durch eine Tilde (~?) vor dem Positionsstatus (sofern dieser nicht „autonom“ lautet) daran erinnert, dass keine Messung gestartet wurde (z. B. „~Float“ anstelle von „Float“ oder „~Fixed“ anstelle von „Fixed“).

---

# Lösen der Kalibrierung

## Grundlagen zur Kalibrierung

Eine GNSS-Kalibrierung ist eine 2D-Ähnlichkeitstransformation. Die GNSS-Koordinaten (geogr. Breite, Länge und Höhe) werden mithilfe einer Kartenprojektion in XY Ebenenkoordinaten transformiert. Die XY-Ebenenkoordinaten werden dann mithilfe der Kalibrierung in das lokale Gitternetz verschoben, skaliert und rotiert.

Welche Ebene verwendet wird, entscheiden Sie durch die Auswahl der Abbildung (Projektion):

1. Wenn Sie das Projekt ohne Koordinatensystem begonnen haben, liegen weder Abbildung noch Bezugssystem (Datum) vor, um die geografischen Koordinaten in lokale Gitterkoordinaten umzurechnen. In diesem Fall wird in Survey Pro eine Standard-Kartenprojektion beim Erfassen des ersten GNSS-Festpunktes verwendet. Diese Standardprojektion ermöglicht die Ausgabe von Bodenstrecken (Entfernung im Messniveau) auf der Höhe des ersten Festpunktes.

Da die Orientierung des lokalen Gitternetzes relativ zur geodätischen Nordrichtung unbekannt ist, müssen Sie **mindestens zwei GNSS-Festpunkte** erfassen, um Maßstab, Rotation und Verschiebung zwischen der Standard-Kartenprojektion und den lokalen Gitternetzkoordinaten zu bestimmen.

2. Wenn Sie das Projekt mit Kartenprojektion und Bezugssystem begonnen haben, können die gemessenen geografischen Koordinaten mithilfe der gewählten Kartenprojektion in lokale Koordinate umgewandelt werden. In diesem Fall sind Maßstab und Orientierung aus der Kartenprojektion bekannt, sodass Sie nur noch den Verschiebungsparameter lösen müssen. Befindet sich die Basis auf einem bekannten Punkt, ist keine Kalibrierung erforderlich. Befindet sich die Basis auf einem neuen, autonomen Punkt, müssen Sie **mindestens einen GNSS-Festpunkt** erfassen, um den Verschiebungsparameter zu bestimmen.

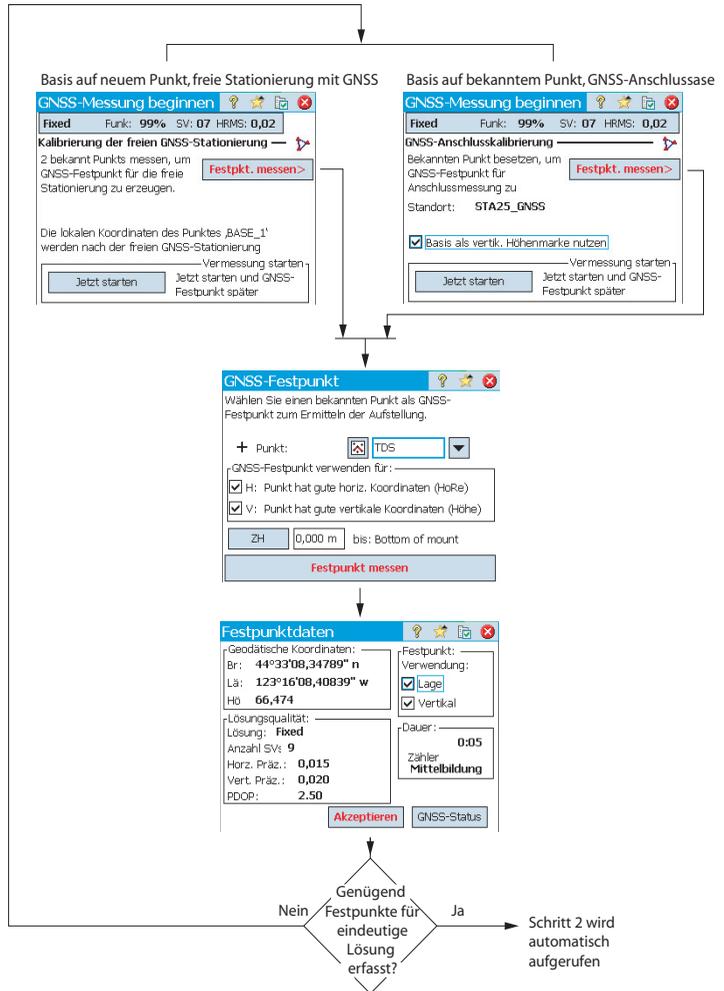
Sie können natürlich zusätzliche Punkte für die Kalibrierung verwenden, um Redundanz für die Lösung zu schaffen.

Zum Lösen der Kalibrierung werden GNSS-Festpunkte (auch Passpunkte genannt) benötigt. Ein GNSS-Festpunkt ist ein Punkt, dessen lokale Gitterkoordinaten exakt bekannt sind und den Sie mit dem GNSS-Rover erfassen. Die geografischen Koordinaten der GNSS-Messung werden mit den exakten Gitterkoordinaten kombiniert, um so ein Passpunktpaar für die Kalibrierung zu bilden. Anschließend wird die Kalibrierung mithilfe dieser Festpunkte gelöst, wobei die bestmögliche Anpassung zwischen GNSS-Messungen und lokalen XYZ-Gitterkoordinaten ermittelt wird.

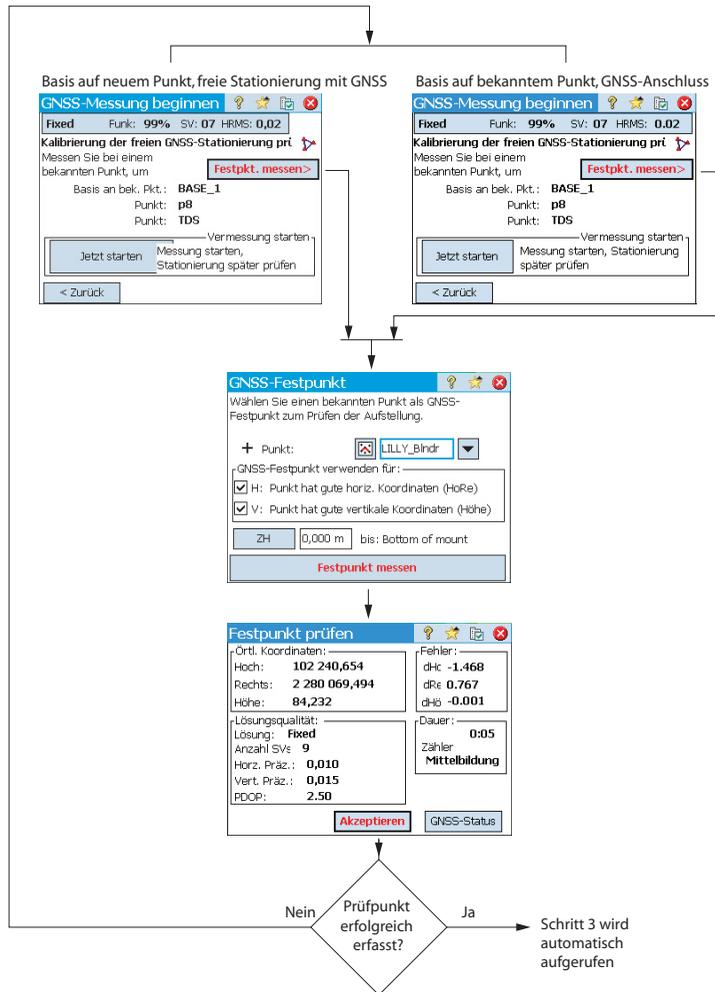
## Ablaufplan zur Kalibrierung

Die Kalibrierung kann in drei Phrasen unterteilt werden. Diese werden in der Folge als Ablaufpläne dargestellt:

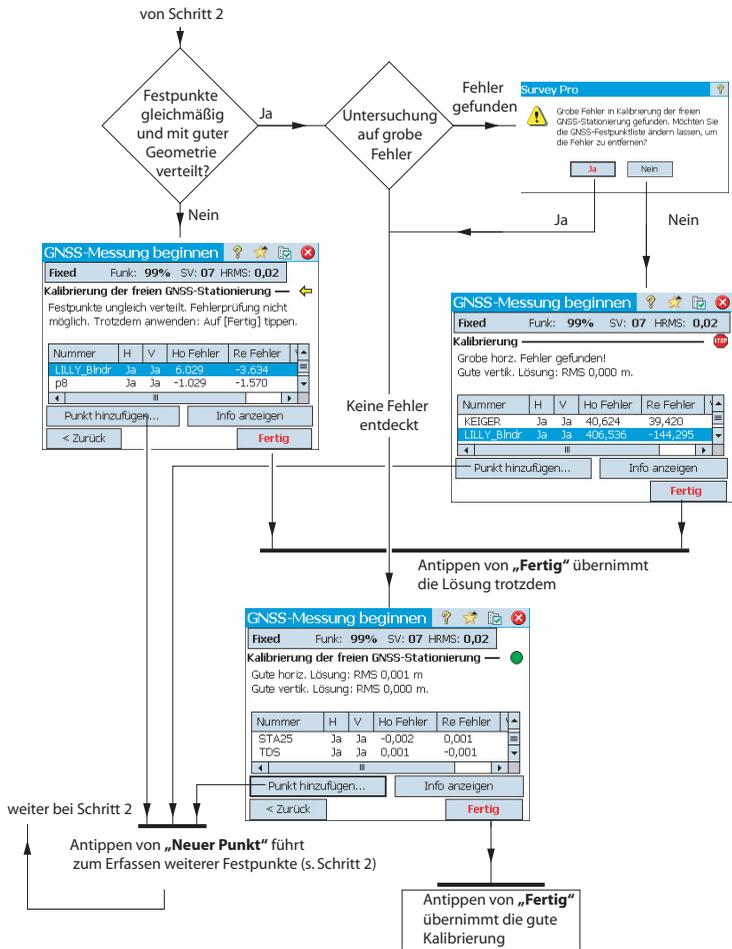
- **Schritt 1:** Zu Beginn einer Messung werden Sie auf der Statusseite zur Kalibrierung in Survey Pro darauf hingewiesen, dass eine Kalibrierung erforderlich ist. Ein Assistent führt Sie durch die Erfassung der Festpunkte, die mindestens zum Lösen der Kalibrierung erforderlich sind.



- Schritt 2:** Auf der Prüfseite können Sie weitere GNSS-Festpunkte erfassen, um die Lösung zu überprüfen und redundante Daten für die optimale Lösung auf Basis der kleinsten Quadrate bereitzustellen.



- **Schritt 3:** Auf der Ergebnisseite wird die Kalibrierung gelöst und angezeigt.



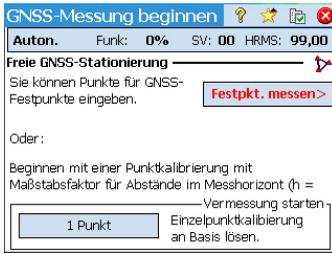
Sie können die Verwendung der Festpunkte in der Kalibrierung ändern, indem Sie auf die Spalten neben der Punktbezeichnung tippen:

- Tippen Sie in die Spalte **H**, um einen Punkt für die Lagekalibrierung zu aktivieren oder zu deaktivieren.
- Tippen Sie in die Spalte **V**, um einen Punkt für die Höhenkalibrierung zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Durch das Ändern der Punktverwendung wechselt die Schaltfläche **Fertig** zur Beschriftung **Neu-berechn..** Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um die Kalibrierung unter Berücksichtigung der neuen Festpunktverwendung erneut zu berechnen.

Nachdem Sie die Kalibrierung im Rahmen des Messassistenten gelöst haben, können Sie über **Messung > Festpunkte > Festpkt.** oder **Messung > Projektion > Kalibr. berechnen > Punkt hinzufügen** weitere GNSS-Festpunkte hinzufügen, die Kalibrierung erneut berechnen und alle erfassten Punkte anhand der geltenden Kalibrierungsdaten aktualisieren.

## Sonderfall: Kalibrierung mit nur einem Punkt



Wenn Sie den Projektionsmodus „Bodenkalibrierung - Standard“ verwenden und ein neues Projekt ohne Punkte (oder mit nur einem Punkt) begonnen haben, können Sie eine Kalibrierung mit nur einem Punkt vornehmen, um das Koordinatensystem für das Projekt zu erstellen. In diesem Fall erscheint das abgebildete Fenster.

Tippen Sie auf **Ein Punkt**, um die Kalibrierung für eine Bodenmessung in der hier angezeigten Referenzhöhe einzurichten. Da das Projekt zu Beginn nur einen Punkt enthält, ist die Orientierung nicht über die lokalen Koordinaten festgelegt; lediglich die Verschiebung muss bestimmt werden, und das ist mit nur einem Punkt möglich.

## Basisstandorte in Survey Pro

Es wird kein bekanntes Koordinatensystem verwendet:

- Wenn Sie die Basis auf einem bekannten Punkt aufbauen, wird am Basisstandort ein geodätischer Punkt aus den autonomen geografischen Koordinaten des GNSS-Empfängers erzeugt, der als geodätische Position der Basis dient.

---

BEISPIEL: Zum Basisstandort B1 existiert ein geodätisches Gegenstück namens B1\_GNSS mit der Beschreibung B1.

---

Dieser Punkt dient automatisch als GNSS-Festpunkt, in dem die bekannte Gitterkoordinate der Basis mit der neuen geodätischen Koordinate verknüpft wird.

- Wenn Sie die Basis auf einem unbekanntem Punkt aufbauen, wird ein Standardpunkt namens BASE\_1 aus den autonomen geografischen Koordinaten des GNSS-Empfängers erzeugt, der als geodätische Position der Basis dient. Dieser Punkt dient nicht als GNSS-Festpunkt, da die Gitterkoordinaten nicht bekannt sind, sondern erst nach Vorliegen der Kalibrierung ermittelt werden können. Bis dahin werden die Gitterkoordinaten des Punktes als „-- --“ dargestellt.

---

ANMERKUNG: Sie können in jedem Projekt nur eine autonome Basisstation festlegen.

---

Es wird ein bekanntes Koordinatensystem verwendet:

- Wenn Sie die Basis auf einem bekannten Punkt aufbauen, kann in Survey Pro anhand des bekannten Koordinatensystems die geodätische (geografische) Koordinate des Punktes ermittelt und angehängt werden.
- Wenn Sie die Basis auf einem unbekanntem Punkt aufbauen, gelten die Ausführungen zum fehlenden Koordinatensystem.

## Unerwarteter Wechsel der Basis

Bei Verwendung von VRS-Netzkorrekturen kann gelegentlich die Basisposition, auf die sich die am Rover empfangenen Korrekturen beziehen, wechseln. In diesem Fall erscheint in Survey Pro ein Warnhinweis. Tippen Sie auf **OK**, um den Hinweis zu bestätigen. Das Fenster **Messung starten** wird geöffnet. Sie müssen die Basisposition und Antenne neu definieren, um mit der Messung fortzufahren.

## Verwalten von Referenzstationen

Survey Pro führt eine Liste der verwendeten Referenzstationen, um die Suche nach Basispunkten zu Beginn einer Messung zu beschleunigen. So zeigen Sie diese Liste an:

- Öffnen Sie das Hauptmenü.
- Tippen Sie auf **Messung** und dann auf **Basisinfo**.

Die Registerkarte **Aktuelle Basis** zeigt die Eigenschaften der in der Messung momentan verwendeten Basispunktes an.

Die Registerkarte **Ref.Stn.-Liste** führt alle bisher in Survey Pro verwendeten Basispunkte auf. Die Liste umfasst Folgendes:

- Namen der Basispunkte, ergänzt um den Begriff „(Datenbank)“: Diese Einträge stammen aus der *Referenzstationsdatenbank*. Standardmäßig werden alle Ntrip-Stationen, die in Messungen eingerichtet werden (ob Einzelbasis oder PRS in einer VRS-Messung) automatisch in dieser Datenbank gespeichert (und sind natürlich Teil der Messung). Grundlage ist die Annahme, dass diese Stationen wahrscheinlich in weiteren Projekten erneut benötigt werden.





- Namen der Basispunkte, ergänzt um den Begriff „(Vermessung)“: Diese Einträge stammen aus der aktuellen Messung und sind Teil der Messdatei. Sie werden als temporäre Basispunkte (Referenzstationen mit Funkgeräten) betrachtet, die vermutlich nicht erneut verwendet werden. Darum werden sie auch nicht automatisch in der Referenzstationsdatenbank abgelegt. Sie können diese Punkte jedoch manuell hinzufügen (siehe unten).

Die Registerkarte **Ref.Stn.-Liste** bietet die folgenden Funktionen:

- Tippen Sie auf , um die Eigenschaften einer Referenzstation zu betrachten: Name des Basispunkts, geodätische Lage, verwendete Antenne und gegebenenfalls Zusatzinformationen zum verwendeten Ntrip-Mountpoint.
- Wiederverwendbare Referenzstationen (<Name des Basispunkts> (Datenbank)) können Sie über das Kontextmenü (langes Antippen des Namens) umbenennen, löschen oder bearbeiten (Antenneneigenschaften).
- Temporäre Referenzpunkte (<Name des Basispunkts> (Vermessung)) können Sie über das Kontextmenü als Referenzpunkt zur Referenzstationsdatenbank hinzufügen.

## Beenden von Messungen

Tippen Sie auf der Startseite auf **Messung Beenden**. Bestätigen Sie das Ende der Messung mit **Beenden**.

Eine laufende Messung bedeutet, dass entweder Basis oder Rover oder beide in Betrieb sind. Sie müssen die aktuelle Messung beenden, bevor Sie Basis oder Rover zurücksetzen können.

Wenn Sie während einer Messung ein vorhandenes Projekt öffnen oder ein neues Projekt anlegen, wird die aktuelle Messung automatisch beendet.

Wenn ein RTK-Rover oder eine RTK-Basis in einer Messung verwendet wird, führt das Beenden der Messung automatisch dazu, dass der Rover keine Korrekturen mehr nutzt und die Basis keine Korrekturdaten mehr versendet. (ProMark-Geräte arbeiten jedoch weiterhin als Rover.)

# 7. Nivellieren

---

## Einführung **Grundlegende Informationen zum Nivellieren**

Das Nivellement ist eine Vermessungstechnik, bei der Höhenunterschiede zwischen Punkten aufs Genaueste ermittelt werden. Ausgehend von einem Anfangspunkt mit bekannter Höhe wird die Höhe des neuen Punktes durch Messen der Höhenunterschiede zwischen dem Instrumentenstandpunkt und dem Punkt bekannter Höhe sowie dem neuen Punkt bestimmt.

Die Einzelmessungen eines Nivellements werden in *Nivellementschleifen zusammengefasst*. Eine *Nivellementschleife* ist eine Folge von Messungen, die an Punkten mit bekannten Höhen beginnt und endet. Viele Nivellementschleifen beginnen und enden am selben Punkt; daher kommt die Bezeichnung „Schleife“. Es können aber auch unterschiedliche Anfangs- und Endpunkte verwendet werden, sofern deren Höhen bekannt sind.

---

HINWEIS: Das Erfassen und Speichern von Punkten in einer Nivellementschleife unterscheidet sich stark von anderen optischen oder GNSS-Messtechniken, da beim Nivellieren oft mehrere Messungen erfolgen, bevor ein Punkt, dessen Höhe gesucht wird, erreicht ist.

---

In Survey Pro erfolgt ein Nivellement für jede Nivellementtechnik auf nahezu die gleiche Weise. Der Hauptunterschied besteht in den Daten, die für die Messungen erfasst werden.

Sie sollten bereits eine Nivellementtechnik gewählt und eventuell auch ein Instrument mit Survey Pro verbunden haben (sofern Sie ein Digitalnivelliergerät oder eine elektronische Totalstation für ein trigonometrisches Nivellement verwenden). Weitere Informationen finden Sie unter *Vorbereiten von Nivellements auf Seite 35*.

Wir empfehlen, im aktuellen Projekt den Anfangspunkt für die erste Nivellementschleife zu erstellen. Für diesen Punkt muss eine genaue Höhe vorliegen. Bei Bedarf kann er auch beim Anlegen der Schleife erstellt werden.

## Weitere Definitionen

- Eine *Nivellementschleife* besteht aus aufeinander folgenden Höhenmessungen. Die erste davon ist ein Rückblick zu einem Punkt mit gültiger (bekannter) Höhe. Dies ist der *anfängliche Höhenfestpunkt* (oder *anfängliche HFP*). Die Höhe des anfänglichen HFP wird durch die Höhenmessungen in der Schleife NICHT verändert.

Eine Nivellementschleife wird durch eine Messung zu einem Punkt mit gültiger (bekannter) Höhe abgeschlossen. Dies ist der *abschließende Höhenfestpunkt* (oder *abschließende HFP*). Häufig ist der abschließende

HFP auch der Anfangspunkt der Nivellementsleife; es kann sich aber um jeden beliebigen Punkt handeln, dessen Höhe exakt bekannt ist. Bei unterschiedlichem Anfangs- und Endpunkt spricht man auch von einem Nivellementszug.

Eine Nivellementsleife ist entweder *offen* oder *geschlossen*. Eine neu erstellte Schleife ist automatisch offen. Sie bleibt offen, bis Sie sie schließen. Eine Nivellementsleife wird mit Messungen zum abschließenden HFP geschlossen.

Nivellementsleifen werden in der aktuellen Messdatei gespeichert; eine Messdatei kann beliebig viele Nivellementsleifen enthalten.

Sie können jede Nivellementsleife im aktuellen Projekt für die Datenerfassung auswählen. Geschlossene Schleifen können jedoch nicht erneut geöffnet werden. Diese Schleifen können nur betrachtet oder ausgeglichen werden. Nur geschlossene Schleifen können ausgeglichen werden.

- Ein *Nivellementsatz* besteht aus zwei Messungen: Rückblick und dem Vorblick vom Instrumentenstandpunkt aus. Jeder *Nivellementsatz* dient zum Berechnen der Höhe des Punktes, zu dem der Vorblick erfolgt ist. Eine *Nivellementsleife* enthält für gewöhnlich viele *Nivellementsätze* zwischen den Höhenfestpunkten.
- Ein *Höhenfestpunkt* (auch Höhenmarkierung genannt) ist ein Punkt in der Nivellementsleife, dessen bereits bekannte Höhe als Punktdatensatz in Survey Pro gespeichert wird. Es handelt sich dabei meist um dauerhaft abgemarkte Punkte, bspw. ein Messingnagel, ein Bolzen oder ein Rohrfestpunkt im Boden, der auch zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgesucht werden kann.
- Ein *Wechselpunkt* ist ein Zwischenpunkt, über den zwei Höhenfestpunkte verbunden werden. Da die Zielweiten in einem *Nivellementsatz* normalerweise relativ kurz sind (meist weniger als 50 Meter), werden häufig viele Wechselpunkte zwischen zwei Höhenfestpunkten benötigt. Anders als Höhenfestpunkte sind Wechselpunkte nicht dauerhaft vermarktet und werden auch nicht im Projekt gespeichert. Es handelt sich lediglich um Punkte, auf denen die Messlatte während der Vor- und Rückblickmessungen ruht.
- Ein *Seitblick* (manchmal auch Polarpunkt genannt) ist ein Punkt, dessen Höhe gesucht wird; er wird als Punktdatensatz in Survey Pro gespeichert. Anders als Höhenfestpunkte werden Seitblicke in der Nivellementsleife nicht als Standpunkte verwendet; es handelt sich um zusätzliche Messungen, welche den Rück- und Vorblick eines Satzes ergänzen.
- Ein *Absteckpunkt* dient wie ein Seitblick ebenfalls nicht als Standpunkt. Es handelt sich um zusätzliche Messungen innerhalb der Schleifenbeobachtungen. Ein Absteckpunkt wird verwendet, um Abweichungen von einer Sollhöhe zu ermitteln.

# Anlegen und Auswählen von Nivellementscreifen

Neue Schleife

Neue Schleife:

1. Höhenfestpunkt:

▲ 1. Höhenfestpunkt:  ▼

- Tippen Sie im Hauptmenü auf **Messung** > **Schleife wählen / erstellen**.

---

HINWEIS: In Survey Pro werden alle noch nicht geschlossenen Nivellementscreifen aufgelistet. Sie können eine davon auswählen und auf **Schleife aktivieren** tippen, um damit zu arbeiten.

---

- Zum Anlegen einer neuen Nivellementscreife tippen Sie auf **Neue Schleife**. Das Fenster **Neue Schleife** erscheint.
- Geben Sie den Namen der neuen Nivellementscreife ein (z. B. „Eigene-Schleife“).
- Tippen Sie zum Festlegen des anfänglichen HFP auf ▼. Sie können den Punkt auch auf der Karte oder in der Punktliste auswählen. Außerdem können Sie den anfänglichen HFP jetzt neu erstellen.

---

HINWEIS: Für den anfänglichen HFP muss eine von Hand eingegebene Höhe vorliegen. Punkte, die im Rahmen einer Messung erzeugt wurden, können nicht als anfänglicher HFP gewählt werden.

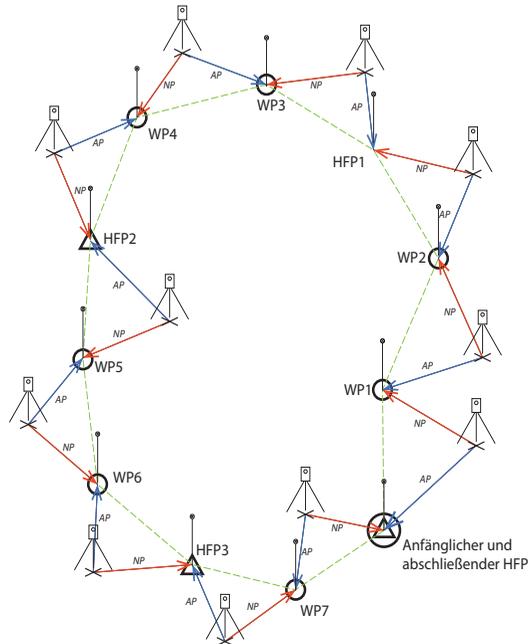
---

- Tippen Sie auf **Weiter**.
- Geben Sie im Feld **Beschr** eine Beschreibung der Nivellementscreife ein (z. B. „Grenzen“). Unterhalb des Feldes wird die Definition der anzulegenden Nivellementscreife angezeigt. Mit **Zurück** können Sie die Definition ändern.
- Tippen Sie auf **Schleife erstellen**, wenn Sie mit der Definition zufrieden sind. Sie werden aufgefordert, Messungen zur Schleife hinzuzufügen.
- Tippen Sie auf **OK**, um die Mitteilung zu schließen. Nun wird das Fenster zum Erfassen von Höhen in der Nivellementscreife angezeigt. (Dieses Fenster kann vom Hauptmenü aus auch über **Messung** und **Nivellieren** aufgerufen werden.)

## Erfassen von Höhen in einer offenen Nivellementschleife

## Beschreibung einer einfachen Nivellementschleife

Die folgende Abbildung zeigt eine einfache Nivellementschleife.



Das Erfassen von Höhen in einer einfachen Nivellementschleife umfasst die folgenden Schritte:

1. Jede Schleife beginnt mit einem Rückblick zum anfänglichen HFP.
2. Für gewöhnlich folgen nun mehrere Wechselpunkte. Wechselpunkte werden nicht in der Messdatei abgespeichert. Sie dienen als Zwischenpunkte, mit deren Hilfe die Höhe zwischen Höhenfestpunkten übertragen wird.
3. Nach mehreren Wechselpunkten erreichen Sie einen Punkt, dessen Höhe Sie speichern möchten. Dieser Punkt wird als Höhenfestpunkt gemessen. Sie können einen ganz neuen Punkt als Höhenfestpunkt messen, wobei ein neuer Punkt erzeugt wird, der nur eine Höhenkoordinate enthält. Sie können auch einen vorhandenen Punkt als Höhenfestpunkt messen, wobei Sie die Höhe des vorhandenen Punktes aktualisieren können, ohne dass die Lagekoordinaten geändert werden.
4. Nach mehreren Wechselpunkten und Höhenfestpunkten erreichen Sie das Ende der Nivellementschleife. Sie beenden die Schleife mit einem Vorblick zum abschließenden HFP. Dabei kann es sich um den Ausgangspunkt oder einen anderen Punkt mit bekannter Höhe handeln.

In der Praxis ergibt sich folgende Messreihenfolge:

1. Das Instrument wird im zulässigen Abstand (zulässige Zielweite, meist 30 Meter) vom anfänglichen HFP aufgestellt. Es erfolgt ein Rückblick zum anfänglichen HFP.
2. Es erfolgt ein Vorblick zum ersten Wechsellpunkt. Dieser Wechsellpunkt sollte so gewählt werden, dass sich das Instrument mittig zwischen dem anfänglichen HFP und dem Wechsellpunkt befindet (gleiche Zielweiten). Die Schritte 1 und 2 sind *der erste Messsatz* und in obiger Abbildung als AP und NP gekennzeichnet.

---

HINWEIS: Achten Sie darauf, dass die Abstände für Vorblick und Rückblick sich um höchstens 5 Meter unterscheiden. Das Einstellen der Toleranz wird unter *Einstellungen für Nivelliere auf Seite 37* beschrieben.

---

3. Nun wird das Instrument mittig zwischen dem ersten Wechsellpunkt (WP1) und dem zweiten Wechsellpunkt (WP2) aufgestellt. Es folgen ein Rückblick zu WP1 und ein Vorblick zu WP2. Diese Beobachtungen bilden den zweiten Messsatz.
4. Nun wird das Instrument mittig zwischen dem zweiten Wechsellpunkt (WP2) und dem ersten Punkt, dessen Höhe gesucht wird (HFP1), aufgestellt. Es folgen ein Rückblick zu WP2 und ein Vorblick zu HFP1. Diese Beobachtungen bilden den dritten Messsatz.
5. Weiter geht es mit denselben Beobachtungen für die nächsten Nivellementsätze (WP3-HFP1, WP4-WP3, HFP2-WP4, WP5-HFP2, WP6-WP5, HFP3-WP6, WP7-HFP3).
6. Im letzten Messsatz folgen ein Rückblick zu WP7 und ein Vorblick zum abschließenden HFP, der in diesem Beispiel dem anfänglichen HFP entspricht, um die Schleife zu schließen. In einem Zug zwischen zwei verschiedenen Punkten muss die Höhe des Abschlusspunktes ebenfalls exakt bekannt sein.

Natürlich kann diese einfache Nivellementsleife in der Praxis abgewandelt werden. Häufig werden Seitblicke oder Absteckpunkte entlang der Schleife erfasst. Einzelheiten finden Sie unter *Erfassen von Höhen für Seitblicke und Absteckpunkte auf Seite 75*.

## Erfassen von Höhen in einer einfachen Nivellementschleife

Nach dem Anlegen bzw. Auswählen einer Schleife, werden Sie in Survey Pro aufgefordert, die Höhen in der Schleife zu erfassen. Ein Fenster mit den möglichen Aktionen wird geöffnet. Der Name der geöffneten Schleife wird in der Titelleiste angezeigt.



HINWEIS: Mit gelangen Sie zu den Nivellementeinstellungen (siehe *Einstellungen für Nivelliere auf Seite 37*).

Befolgen Sie die Anleitung unten, um eine übliche Nivellementschleife abzuschließen:

1. Bauen Sie das Instrument mittig zwischen dem anfänglichen HFP und dem ersten Wechsellpunkt auf; bereiten Sie die Messlatten für Rückblick und Vorblick vor.
2. Falls noch nicht geschehen, wählen Sie im Hauptmenü **Messung** und dann **Nivellieren**.
3. Tippen Sie auf **Zu Wendepunkt drehen**. Abhängig von der ausgewählten Messreihenfolge werden Sie nun aufgefordert, die erforderlichen Messungen in den verschiedenen Lagen zum Rückblickpunkt (dem anfänglichen HFP) und zum Vorblickpunkt (dem ersten Wechsellpunkt der Nivellementschleife) durchzuführen.

Beim manuellen Nivellieren müssen Sie die folgenden Parameter eingeben, nachdem Sie diese mit dem Instrument gemessen haben:

Messwerte:	Oberer Distanzstrich	Mittelstrich	Unterer Distanzstrich	Vert. Dist.	Hor. Dist.	Zenit	Schrägstrecke
Nivellementtechnik:							
Nivelliertachymeter	•	•	•				
Nivellier		•					
Elektronisch				•	•		
Trigonometrisch						•	•



4. Nach Abschluss der Messfolge erscheinen die Ergebnisse in Survey Pro. Tippen Sie auf **Messung speichern**, wenn Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind. Bei schlechtem Ergebnis können Sie einzelne Werte über **Entf.** verwerfen oder neue Rückblick- (**AP**) bzw. Vorblickmessungen (**NP**) hinzufügen.
5. Nach Wahl von **Messung speichern** und Übernahme der Ergebnisse, werden Sie aufgefordert, den zweiten Satz zu messen.

---

HINWEIS: Während der Messung hält Survey Pro am Ende jedes Messsatzes eine aktualisierte Zusammenfassung der bisherigen Messungen für Sie bereit (Gesamtzahl der Sätze usw.).

Mit einem Tipp auf das Register **Notizen** können Sie eine Zusammenfassung aller bisherigen Messungen aufrufen.

---

6. Setzen Sie das Instrument für den nächsten Messsatz um und beginnen Sie mit der neuen Messfolge.

Wenn es sich beim Vorblick um einen Wechsellpunkt handelt, tippen Sie erneut auf **Zu Wendepunkt drehen**. Wenn es sich beim Vorblick um einen Punkt handelt, dessen Höhe Sie benötigen (also einen Höhenfestpunkt / eine Höhenmarke), tippen Sie auf **Zu Höhenmarke drehen**. Fahren Sie in beiden Fällen wie oben beschrieben fort.

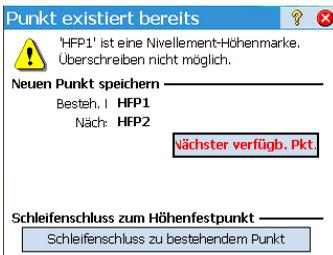
Auch hier werden in Survey Pro nach dem Satz die Ergebnisse angezeigt. Tippen Sie zum Übernehmen auf **Messung speichern**. Für eine Höhenmarke müssen Sie zusätzlich einen Namen und eine Beschreibung des Punktes eingeben.

Es kann sich um einen vorhandenen Projektpunkt handeln (treffen Sie Ihre Wahl in der Liste oder auf der Karte). In diesem Fall werden Sie aufgefordert, die Höhe zu aktualisieren. Wenn es ein Neupunkt ist, wird der Punkt lediglich mit einer Höhenkoordinate in Survey Pro erzeugt. Tippen Sie zum Fortfahren auf .

7. Tippen Sie im letzten Nivellementsatz auf **Zu Höhenmarke drehen**, sobald Sie bereit für die Messung sind. Führen Sie die Messung wie für jeden anderen Höhenfestpunkt durch.

Wenn Sie nach dem Übernehmen der Messung den Punkt benennen, müssen Sie allerdings den abschließenden HFP in der Liste auswählen. In unserem Beispiel handelt es sich um den anfänglichen HFP. Sie werden in Survey Pro darauf hingewiesen, dass der Punkt nicht geändert werden kann, und können die Nivellementschleife abschließen (siehe Bildschirmabbildung).

8. Tippen Sie auf **Schleifenschluss zu bestehendem Punkt**. Ein Bericht zum Schleifenschluss erscheint in Survey Pro.
9. Tippen Sie auf **Schleife schließen**. Sie werden über den erfolgreichen Abschluss informiert.
10. Tippen Sie auf **OK**. Die Schleifenzusammenfassung wird in Survey Pro angezeigt; die Schleife kann nun nicht mehr geändert werden.
11. Kehren Sie mit  zum Startbildschirm zurück.



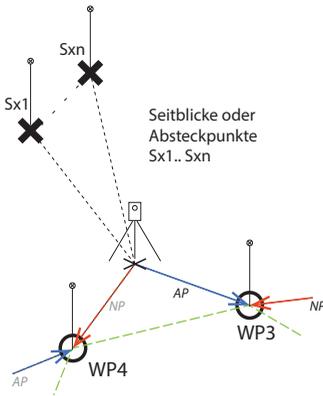
## Erfassen von Höhen für Seitblicke und Absteckpunkte

Nachdem Sie den Rückblick eines Satzes gemessen haben, ist die Instrumentenhöhe bekannt.

Bevor Sie nun den Vorblick messen, können Sie eine beliebige Anzahl von Seitblicken oder Absteckpunkten messen. Diese Punkte sind Strahlen, die von der Schleife ausgehen, denn sie werden nicht für Rückblicke verwendet. Sie werden in der Projektdatei gespeichert.

Absteckpunkte dienen normalerweise zum Vergleichen von gemessenen Höhen (Ist-Werte) mit Sollhöhen, um Abweichungen (z. B. von Auf- oder Abtrag) zu ermitteln.

So erfassen Sie Höhen für Seitblicke oder Absteckpunkte in einer offenen Schleife:



- Tippen Sie für den nächsten Messsatz nicht auf **Zu Wendepunkt drehen** oder **Zu Höhenmarke drehen**, sondern auf **Polarpunkt** oder **Abstecken**.
- Stellen Sie Instrument und Messlatten auf.
- Beginnen Sie mit der Messfolge: Messen Sie zuerst den Rückblick zum zuletzt gemessenen Höhenfestpunkt oder Wechsellpunkt und zielen Sie dann die Messlatte auf dem Seitblick oder Absteckpunkt an. Bei Absteckpunkten müssen Sie angeben, welcher Punkt gemessen wird. Es kann sich um einen vorhandenen Punkt oder einen neu erstellten Punkt handeln.
- Tippen Sie, sofern die Messungen in Ordnung sind, auf **Messung speichern**.
- Geben Sie den Namen für den Punkt ein und tippen Sie auf .

Für einen Seitblick müssen Sie lediglich den Punktnamen eingeben (Feld **Punkt**).

Für einen Absteckpunkt müssen Sie den Namen des in die Örtlichkeit übertragenen Punktes („wie abgesteckt“, Feld **Punkt**) eingeben; in Survey Pro wird eine Standardbeschreibung nach dem Muster „pt<Name\_des\_Absteckpunktes>“ vorgeschlagen (Feld **Beschreibung**).

---

HINWEIS: Wenn Sie mehrere Seitblicke oder Absteckpunkte vom selben Standpunkt aus aufnehmen möchten, können Sie in Survey Pro die Vorblicke direkt zum zweiten und den weiteren Punkten messen. Der Rückblick muss nicht wiederholt werden, da diese Messung bereits in Survey Pro vorliegt.

---

- Tippen Sie nach dem Erfassen aller Seitblicke oder Absteckpunkte auf **Zu Wendepunkt drehen** oder **Zu Höhenmarke drehen**, um den Nivellementsatz abzuschließen. Auch jetzt müssen Sie lediglich den Vorblick messen, da der Rückblick bereits vorliegt.
- Beginnen Sie mit dem neuen Messsatz.

## Ausgleichen geschlossener Schleifen

Ausgleichung

Fehlerverteilung:  Gewichtung nach Stationen  
 Gewichtung nach Länge

Gesamte Schleife ausgleichen  
 Schleife ab bestimmten Punkt ausgleichen

Geschlossene Schleife: MeineSchleife

1. Höhenfestpkt: HFP1

Beschr.: Höhenfestpkt  
Höhe: 56.3 m

Weiter >

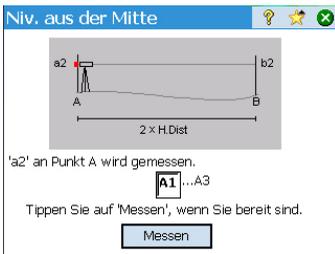
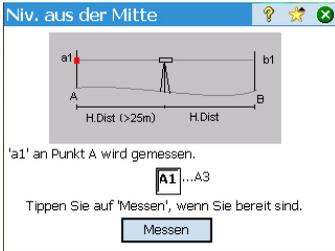
Eine Ausgleichung dient dazu, den Fehler in einer geschlossenen Schleife zu berechnen und zu entfernen. Zwei Möglichkeiten stehen zur Wahl: Eine einfache arithmetische Ausgleichung, bei der der berechnete Fehler gleichmäßig auf alle Standpunkte der Schleife verteilt wird sowie eine gewichtete Ausgleichung, bei der der Fehler relativ zu den Zielweiten von Vor- und Rückblick eines Messsatzes verteilt wird.

1. Tippen Sie im Hauptmenü auf **Messung > Ausgleichen**
2. Entscheiden Sie, wie der Fehler verteilt werden soll: **Gewichtung nach Stationen** teilt den berechneten Fehler gleichmäßig auf die in der Schleife markierten Instrumentenstandpunkte auf. **Gewichtung nach Länge** teilt den Fehler abhängig von der Strecke zwischen den Standpunkten auf, sodass Instrumentenstandpunkte, die weiter voneinander entfernt sind, einen größeren Teil des Fehlers aufnehmen, als solche, die dicht beieinander liegen.
3. Wählen Sie, welcher Teil der Schleife ausgeglichen werden soll: **Gesamte Schleife ausgleichen** berücksichtigt alle Instrumentenstandpunkte der gewählten Nivellementsleife in der Fehlerausgleichung. **Schleife ab bestimmten Punkt ausgleichen** gleicht nur die Wechsellpunkte (Wendepunkte) und Höhenfestpunkte (Höhenmarken) von einem bestimmten Punkt (den Sie im Feld **1. Höhenfestpkt** angeben) bis zum Ende der Schleife aus.
4. Wählen Sie die auszugleichende Schleife in der Dropdownliste **Geschlossene Schleife** aus. Nur geschlossene Schleifen werden aufgeführt.
5. Tippen Sie auf **Weiter** um die **Ausgleichungsvorschau** zu öffnen.
6. Tippen Sie auf **Ausgleichen**, um die Ausgleichung zu starten. Anschließend erscheint eine Meldung; die Projektdatei wurde mit einem Archiv der Ausgleichung gesichert.
7. Tippen Sie auf **OK**, um die Meldung zu schließen und die Ausgleichungsergebnisse anzusehen.
8. Tippen Sie auf **✕**, um das Ergebnisfenster zu schließen.

## Feststellen des Zielachsenfehlers durch Nivellieren aus der Mitte

*Niv. aus Mitte* dient zum Feststellen des Zielachsenfehlers eines automatischen Nivelliers. Diese Prüfung kann mit elektronischen und manuell abgelesenen automatischen Nivellieren durchgeführt werden. Dabei wird der Fehler ermittelt, sodass das horizontale Fadenkreuz des Instruments anschließend justiert werden kann.

1. Stellen Sie die beiden Messlatten in etwa 50 bis 90 Metern Entfernung voneinander auf.
2. Bauen Sie das Instrument etwa in der Mitte zwischen den beiden Latten auf. (Die Position der Latte auf Punkt B kann nach dem Anzielen von Punkt A noch korrigiert werden.)
3. Horizontieren Sie das Instrument sorgfältig. Das Instrument muss sich 180 um die Stehachse drehen lassen, ohne dass die Libelle aus der Mitte herausläuft.



4. Tippen Sie im Hauptmenü auf **Messung > Niv. aus Mitte**.
5. Tippen Sie auf **Messen**. Sie werden aufgefordert, die Latte auf Punkt A abzulesen. Sobald die Ablesungen für die in den **Nivelliereinstellungen** festgelegte Anzahl von Sätzen erfolgt sind, wird wieder das Fenster **Niv. aus Mitte** angezeigt.
6. Drehen Sie das Instrument in Richtung der Latte auf Punkt B.
7. Sie können bei Bedarf auf **HD prüfen** tippen, um zu prüfen, ob das Instrument mittig zwischen den beiden Punkten aufgestellt ist.  
Die Entfernung zu Punkt B wird gemessen und mit den zuvor zu Punkt A gemessenen Horizontalstrecken verglichen. Die Differenz in Punkt B wird ausgegeben, sodass die Latte auf Punkt B entsprechend vor- und zurückversetzt werden kann, um die gleiche Zielweite wie zu Punkt A zu erreichen. Das ist für die Berechnung des Fehlers wichtig.
8. Tippen Sie auf **Messen**. Sie werden aufgefordert, die Latte auf Punkt B abzulesen. Anschließend wird das Fenster „Niv. aus der Mitte - Ergebnis“ geöffnet; eine Abbildung zeigt den nächsten Aufbau.
9. Stellen Sie das Instrument so dicht wie möglich an die Latte auf Punkt A – aber natürlich so, dass noch eine Ablesung bzw. Messung möglich ist. Das ist meist bei einem Abstand von 3 Metern gegeben.
10. Tippen Sie auf **Messen**. Nun können Sie in Punkt A vom neuen Standpunkt aus ablesen.
11. Drehen Sie das Fernrohr anschließend zum Punkt B und nehmen Sie auch diese Ablesung vor.
12. Nach der letzten Messung erscheint das Fenster **Niv. aus der Mitte - Ergebnisse** mit Einzelheiten zur Messung und dem berechneten Fehler.
13. Tippen Sie auf , um das Ergebnisfenster zu schließen.

## 8. Absteckfunktionen

---

Dieser Abschnitt beschreibt die grundlegenden Absteckfunktionen mit optischen und GNSS-Instrumenten. Machen Sie sich damit vertraut, um auch komplexere Szenarien wie Absteckungen relativ zur Linie oder Gefälleabsteckungen zu meistern.

### Voraussetzungen:

- Das optische Gerät ist ordnungsgemäß auf einem Standpunkt aufgestellt (Stationierung).
- Die Kalibrierung für den GNSS-Empfänger ist gelöst.
- Falls die abzusteckenden Punkte nicht im Projekt enthalten sind, können Sie diese über **Datei > Importieren** ins Projekt einlesen (vgl. *Importieren von Daten auf Seite 15*).

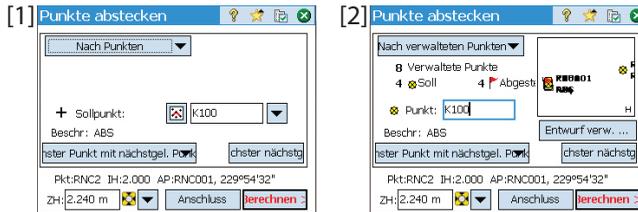
Der im Feldrechner eingebaute elektronische Kompass (sofern vorhanden) kann während der Einweisung überaus nützlich sein, denn damit lassen sich im Absteckfenster exakte Nord-/Südrichtungen anzeigen (siehe *Elektronischer Kompass auf Seite 104*).

### Auswählen der abzusteckenden Punkte: Variante „Nächster Punkt“

Ob Sie mit GNSS oder Tachymeter arbeiten – in Survey Pro stehen zwei Wege zum Auswählen der abzusteckenden Punkte zur Verfügung:

- **Nach Punkten** (siehe Abbildung [1] unten): Dies ist die einfachste Methode. Sie wählen einfach einen Punkt im geöffneten Projekt (aus der Punktliste oder auf der Karte) und stecken diesen ab. Den Punkten bleibt während der gesamten Absteckung dasselbe Symbol (+) zugewiesen.
- **Nach verwalteten Punkten** (siehe Abbildung [2] unten): Bei dieser Methode haben Sie eine bessere Kontrolle über die gesamte Absteckung. Sie müssen eine Liste mit Sollpunkten erstellen. Das Symbol für diese Punkte unterscheidet sich von den anderen Punkten; nach der Absteckung ändert sich das Symbol. Weitere Informationen zu dieser Methode finden Sie unter *Methode „Nach verwalteten Punkten“ auf Seite 79*.

Wählen Sie eine der beiden Methoden unter **Abstecken > Punkte abstecken** mithilfe der Schaltfläche oben links (siehe Abbildung unten).

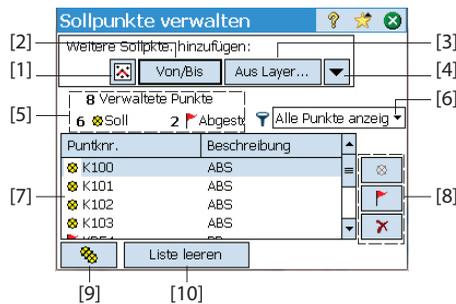


**Variante „Nächster Punkt“.** Nach dem Abstecken eines Punktes werden Sie in Survey Pro beim Auswählen des nächsten Absteckpunktes unterstützt. Es gibt folgende Möglichkeiten:

- Es wird ein Punkt gewählt, der einen zuvor definierten Betrag über dem letzten Punkt liegt (siehe Abbildung [1] oben).  
Wenn der erste abzusteckende Punkt zum Beispiel die Bezeichnung „ST101“ trägt und die Erhöhung 2 ist, wird als nächstes der Punkt „ST103“ gewählt.
- Es wird der Punkt gewählt, der dem soeben abgesteckten Punkt am nächsten liegt (siehe Abbildung [2] oben). Bei Verwendung der Methode **Nach verwalteten Punkten** wird in Survey Pro der nächstgelegene **Sollpunkt** gesucht und angezeigt. Alle anderen Punkttypen werden ignoriert. Bei Verwendung der Methode **Nach Punkten** wird in Survey Pro der nächstgelegene Punkt (ungeachtet seines Typs – Soll, abgesteckt, allgemein) gewählt.

### Methode „Nach verwalteten Punkten“

- Tippen Sie auf **Abstecken > Sollpunkte verwalten** (oder auf **Abstecken > Punkte abstecken** und dann auf die Schaltfläche **Entwurf verw.**).
- Alle Sollpunkte des geöffneten Projekts werden gewählt. Beim Hinzufügen zur Liste wird den Punkten das Sollpunktsymbol  zugewiesen. Beachten Sie für Einzelheiten die Abbildung und die Erklärungen unten.



- [1]: Diese Option dient zum Auswählen von Punkten auf der Karte.

- [2]: Diese Option dient zum Auswählen von Punkten oder Punktbereichen über deren Namen (z. B. „ST100“ oder „ST200-ST300“).
- [3]: Diese Option dient zum Auswählen aller Punkte im angegebenen Layer.
- [4]: Diese Option dient zum Auswählen von Punkten über ein anderes Kriterium (keine Festpunkte, Strecke, Beschreibung, Objektcode oder Layer).
- [5]: Hier wird die aktuelle Anzahl der verwalteten Punkte angezeigt:  
**Verwaltete Punkte = Sollpunkte + abgesteckte Punkte**

Beim Anlegen einer neuen Liste darf diese nur Sollpunkte enthalten. Im Verlauf der Absteckung werden die Sollpunkte zu abgesteckten Punkten.

- [6]: Hier wählen Sie die in der Liste anzuzeigenden Punkttypen (alle, nur Sollpunkte oder nur abgesteckte Punkte).
  - [7]: Hier werden die verwalteten Punkte abhängig von der ausgewählten Ansichtsoption [6] aufgeführt.
  - [8]: Über diese drei Schaltflächen können Sie dem markierten Punkt ([7]) einen Status (Sollpunkt, abgesteckter Punkt oder gelöschter Punkt; von oben nach unten) zuweisen. Gelöschte Punkte verschwinden von der Liste. Sie verbleiben als allgemeiner Punkt (+) im Projekt (**Projekt > Punkte**).
  - [9]: Diese Option macht aus allen abgesteckten Punkten wieder Sollpunkte.
  - [10]: Diese Option löscht die aktuelle Liste verwalteter Punkte. (Sämtliche Punkte bleiben im Projekt erhalten.)
- Tippen Sie nach dem Bearbeiten der Liste auf . Anschließend können Sie den ersten Sollpunkt abstecken.

---

ANMERKUNG: Das Symbol des Sollpunktes ändert sich erst dann von  in , wenn Sie die gemessene Position als Neupunkt im Projekt speichern (dieser erhält das Symbol +).

---

## Punktabsteckung mit optomechanischen Instrumenten

- Öffnen Sie das Menü **Abstecken** und wählen Sie **Punkte abstecken**.
- Wählen Sie den abzusteckenden Punkt auf eine von zwei Arten. Legen Sie auch das Kriterium zum Auswählen des nächsten abzusteckenden Punktes in Survey Pro fest (siehe *Auswählen der abzusteckenden Punkte: Variante „Nächster Punkt“ auf Seite 78*).



- Wählen Sie die verwendete Zielmarke und geben Sie die Zielhöhe (Feld **ZH**) ein. Darunter wird die aktuelle Stationierung angezeigt. (Über die Schaltfläche **Anschluss** können Sie die Stationierung überprüfen oder neu starten.)

- Tippen Sie auf **Berechnen**. Das Fenster **Punkte abstecken** zeigt Winkel und Abstände an, die gemessen werden müssten, wenn das Ziel exakt über dem Sollpunkt platziert wird.

Möglicherweise ist es vorteilhaft, wenn Sie den Horizontalkreis jetzt so einstellen, dass bei direkter Anzielung des Sollpunkts ein Wert von Null angezeigt wird. Tippen Sie dazu einfach auf die Schaltfläche **Hz 0**. Beim ersten Antippen der Schaltfläche während einer Absteckung erscheint eine Warnung, da der ursprüngliche Anschluss dabei verloren geht.

Beim Nullsetzen des Horizontalkreises geschieht Folgendes:

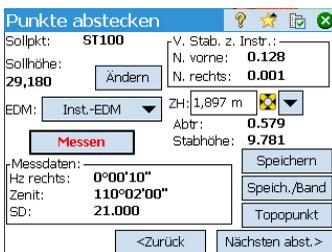
- Eine neue Anschlussorientierung wird berechnet, ans Instrument übertragen und in den Messdaten (Rohdaten) gespeichert.
- Der Wert **Hz rechts** wird auf Null gesetzt, um die Veränderung darzustellen (vgl. Beispiel). **Sie müssen das Instrument jetzt horizontal auf Null drehen, um den Sollpunkt anzuzielen.**
- Um Fehler zu verhindern, wird der Anschluss beim Verlassen der Funktion **Abstecken** verworfen. Sie müssen die Anschlussorientierung nach dem Verlassen der Absteckung wieder korrekt ausrichten, damit Sie neue Daten aufnehmen können.



- Unabhängig von Ihrer Teilkreiseinstellung müssen Sie das Instrument gemäß der Aufforderung ausrichten, um das Ziel anzupeilen.

- Tippen Sie auf **Abstecken** und dann auf **Messen**, um die Messung vorzunehmen. Das Ergebnis der Messung wird angezeigt, ebenso die Abweichung vom Sollwert (vgl. Abbildung):

- **N.vorne / Zurück:** Der Stab muss nach vorne (in Richtung des Instruments) bzw. nach hinten (weg vom Instrument) bewegt werden.
- **N. rechts / N. links:** Der Stab muss – vom Instrument aus gesehen – nach rechts oder links bewegt werden.



ANMERKUNG: Sie können die Angaben auch vom Stab aus gesehen ausgeben lassen, indem Sie die Option **Sicht v. Instr. z. Stab (o. Robotic)** unter **Projekt > Einstellungen > Abstecken** deaktivieren.

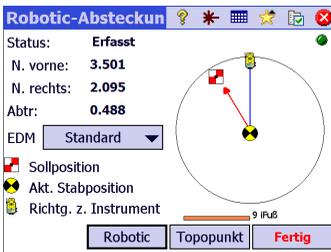
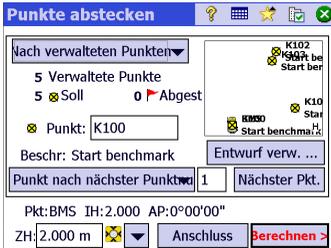
- **Abtr / Auftr.:** Hier wird angezeigt, um welchen Betrag der Stab ober- oder unterhalb der Sollpunkthöhe liegt.
- **Stabhöhe:** Dieser Wert zeigt die Höhe am Stab an (aus der letzten Messung berechnet).

- Stecken Sie den Punkt ab, sobald die angezeigten Werte den Anforderungen entsprechen. Sie haben nun folgende Möglichkeiten:

1. Um die Position des abgesteckten Punktes zu speichern, bevor Sie sich zum nächsten Punkt begeben, tippen Sie – noch auf dem Ziel stehend – auf **Speichern**. Geben Sie Namen und Beschreibung des Punktes ein (die Vorgabebeschriftung in Survey Pro lautet „ST<Name\_des\_soeben\_abgesteckten\_Punktes>“). Tippen Sie dann zum Aufnehmen des Punktes auf . Der Punkt wird mit dem Symbol **+** versehen.
2. Falls Sie die abgesteckte Position nicht speichern möchten, tippen Sie einfach auf **Nächsten abst.**

# Punktabsteckung mit motorisierten optischen Instrumenten

- Öffnen Sie das Menü **Abstecken** und wählen Sie **Punkte abstecken**.
- Wählen Sie den abzusteckenden Punkt auf eine von zwei Arten. Legen Sie auch das Kriterium zum Auswählen des nächsten abzusteckenden Punktes in Survey Pro fest (siehe *Auswählen der abzusteckenden Punkte: Variante „Nächster Punkt“ auf Seite 78*).
- Wählen Sie die verwendete Zielmarke und geben Sie die Zielhöhe (Feld **ZH**) ein. Darunter wird die aktuelle Stationierung angezeigt. (Über die Schaltfläche **Anschluss** können Sie die Stationierung überprüfen oder neu starten.)
- Tippen Sie auf **Abstecken**. Das Fenster **Robotic-Absteckung** erscheint. Falls die motorisierte Verfolgung (Tracking) das Ziel nicht erfasst hat, wird dies in diesem Fenster angezeigt. Über **Robotic** können Sie das Fenster **Fernbedienung** öffnen und die Suche nach dem Ziel anstoßen. Tippen Sie anschließend auf , um das Fenster zu schließen. Das Fenster **Robotic-Absteckung** (siehe Abbildung) führt Sie zum Sollpunkt. Es gibt an, wie weit Sie noch vom Sollpunkt entfernt sind:

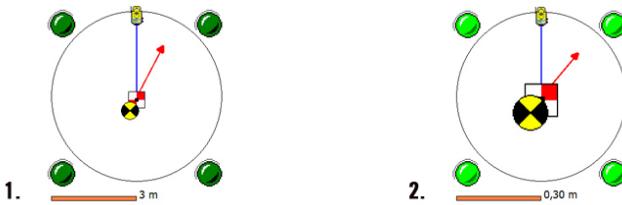


- **N.vorne / Zurück:** Der Stab muss nach vorne (in Richtung des Instruments) bzw. nach hinten (weg vom Instrument) bewegt werden.
  - **N. rechts / N. links:** Der Stab muss – vom Stab aus gesehen – nach rechts oder links bewegt werden. Dazu muss die Option **Sicht v. Stab z. Instr. (Robotic)** unter **Projekt > Einstellungen > Abstecken** deaktiviert sein. Andernfalls beziehen sich die Anweisungen auf den Instrumentenstandpunkt.
  - **Abtr / Auftr:** Hier wird angezeigt, um welchen Betrag der Stab ober- oder unterhalb der Sollpunkthöhe liegt.
  - **Stabhöhe:** Dieser Wert zeigt die Höhe am Stab an (aus der letzten Messung berechnet).
- Folgen Sie den Anweisungen auf der Anzeige zum Sollpunkt:

Symbol	Bedeutung
	Position des Sollpunkts
	aktuelle Position
	Instrumentenstandpunkt
 10 m	Maßstab der Grafik; stellt den Kreisradius dar
N.vorne / Zurück: xxx N. links / N. rechts: xxx Abtr / Auftr.: xxx	Lage- und Höhenkomponenten des verbleibenden Abstands

Wenn Sie dem Sollpunkt näher kommen, wird die Darstellung geändert. Der abzusteckende Punkt wird zum Mittelpunkt der Anzeige und der Stab

bewegt sich. So können Sie den Stab exakt über dem Punkt platzieren. Ein roter Pfeil weist die Bewegungsrichtung.



1. Sie sind noch zwischen 3 Meter und 30 Zentimeter vom Sollpunkt entfernt. Vier dunkelgrüne Punkte umgeben die Grafik.
2. Sie sind weniger als 30 Zentimeter vom Sollpunkt entfernt. Hellgrüne Punkte umgeben die Grafik.

- Sobald die Position des Ziels den Anforderungen an die Absteckgenauigkeit erfüllt, können Sie mit **Fertig** das Fenster **Punkte abstecken** aufrufen. Es gibt an, wie weit Sie noch vom Sollpunkt entfernt sind:
- Stecken (Marken) Sie den Punkt ab. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:
  1. Um die Position des abgesteckten Punktes zu speichern, bevor Sie sich zum nächsten Punkt begeben, tippen Sie – noch auf dem Ziel stehend – auf **Speichern**. Geben Sie Namen und Beschreibung des Punktes ein (die Vorgabebeschreibung in Survey Pro lautet „ST<Name\_des\_soeben\_abgesteckten\_Punktes>“). Tippen Sie dann zum Aufnehmen des Punktes auf . Der Punkt wird mit dem Symbol **+versehen**.
  2. Falls Sie die abgesteckte Position nicht speichern möchten, tippen Sie einfach auf **Nächsten abst.**

Unabhängig von Ihrer Wahl kehren Sie zum Fenster **Punkte abstecken** zurück. Der nächste Absteckpunkt ist bereits ausgewählt (anhand des Wertes **Erhöhen um**).

Punkte abstecken	
Sollpkt: PT100	V. Stab. z. Instr.: N. vorne: 0.006
Sollhöhe: 4.504	N. rechts: 0.009
<input type="button" value="Ändern"/>	ZH: 2.000 M
<input type="button" value="Messen"/>	Abtr: 0.085
	Stabhöhe: 4.419
Messdaten:	<input type="button" value="Speichern"/>
Hz rechts: 393.6123	<input type="button" value="Speich./Band"/>
Zenit: 104.2570	<input type="button" value="Topopunkt"/>
SD: 15.72	<input type="button" value="Nächsten abst.&gt;"/>
<input type="button" value="Drehen"/>	<input type="button" value="&lt;Zurück"/>

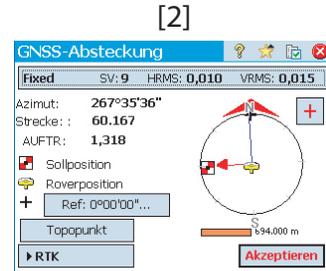
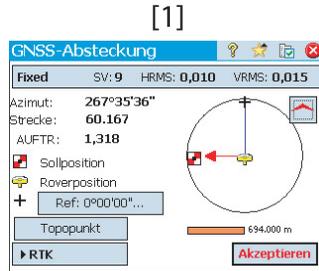
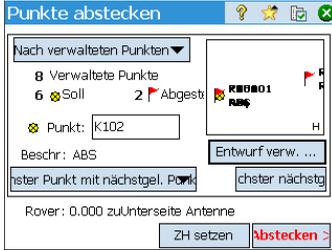
ANMERKUNG: Nun können Sie ...

- ... die Höhe des Sollpunktes durch Antippen von **Ändern** ändern.
- ... die Schaltfläche **Drehen** antippen, um das Instrument automatisch auf den nächsten Sollpunkt zu drehen.
- ... auf **Messen** tippen, um den Punkt erneut aufzunehmen.
- ... einen **Topopunkt** mit der Schaltfläche **Topopunkt** erfassen.

ACHTUNG: Um die Absteckdaten zu speichern, müssen Sie unbedingt die Schaltfläche **Speichern** verwenden. Die Schaltfläche **Topopunkt** speichert nur Polardaten.

# Punktabsteckung mit GNSS

- Öffnen Sie das Menü **Abstecken** und wählen Sie **Punkte abstecken**
- Wählen Sie den abzusteckenden Punkt auf eine von zwei Arten. Legen Sie auch das Kriterium zum Auswählen des nächsten abzusteckenden Punktes in Survey Pro fest (siehe *Auswählen der abzusteckenden Punkte: Variante „Nächster Punkt“ auf Seite 78*).
- Legen Sie die Antennenhöhe des Rovers fest.
- Tippen Sie auf **Abstecken**. Ein Fenster mit Informationen zum Erreichen des Punktes erscheint. In Survey Pro stehen zwei Navigationsmodi zum Ansteuern von Sollpunkten zur Verfügung.



ANMERKUNG: Im obigen Beispiel wird die Bewegungsrichtung als **Hochw./Rechtsw.** angegeben, also bezogen auf die Nord- und Ostrichtung. Sie können in Survey Pro aber auch **Strecke/Azimut** zum Punkt anzeigen lassen. Legen Sie die gewünschte Einstellung über **Projekt > Einstellungen > Abstecken** im Feld **Richtungsanzeige** fest. Auf dieser Registerkarte können Sie auch die Punkttoleranz (nicht zu verwechseln mit den Akzeptanzkriterien) festlegen.

Tippen Sie auf  / , um zwischen den folgenden Modi zu wechseln:

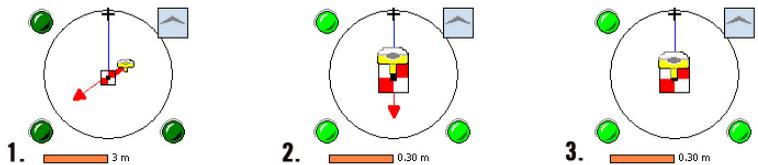
- : Oben in der Anzeige sehen Sie stets den gewählten Referenzpunkt oder das gewählte Azimut, den/das Sie über die Schaltfläche **Ref** ([1]) ausgewählt haben.
  - : Oben in der Anzeige sehen Sie stets die Bewegungsrichtung ([2]). Ein großer roter Pfeil erscheint. Außerdem werden die Himmelsrichtungen Norden (**N**) und Süden (**S**) markiert. Über die Schaltfläche **Ref** können Sie jederzeit einen Referenzpunkt oder ein Azimut festlegen. Die entsprechende Richtung wird als blaue Linie dargestellt, die an Ihrer aktuellen Position beginnt.
- Folgen Sie den Anweisungen auf der Anzeige zum Sollpunkt (siehe Tabelle unten).

Während der Navigation zum Sollpunkt befindet sich der Rover stets im dynamischen Modus (>RTK wird angezeigt):

Symbol	Bedeutung
	Position des Sollpunkts
	aktuelle Position
	Referenzpunkt oder Azimut
	Maßstab der Grafik; stellt den Kreisradius dar
Go N/S: xxx Go E/W: xxx Abtr / Auftr.: xxx	Lage- und Höhenkomponenten des verbleibenden Abstands

ANMERKUNG: Über die Schaltfläche **Topopunkt** können Sie jederzeit beliebige Punkte erfassen, während Sie auf dem Weg zum Sollpunkt sind. Vor dem Speichern solcher Punkte müssen Sie in Survey Pro Namen und Beschreibung eingeben.

Wenn Sie dem Sollpunkt näher kommen, wird die Darstellung geändert. Der abzusteckende Punkt wird zum Mittelpunkt der Anzeige und der Stab bewegt sich. So können Sie den Stab exakt über dem Punkt platzieren. Ein roter Pfeil weist die Bewegungsrichtung.



1. Sie sind noch zwischen 3 Meter und 30 Zentimeter vom Sollpunkt entfernt. Dunkelgrüne Punkte umgeben die Grafik.
  2. Sie sind weniger als 30 Zentimeter vom Sollpunkt entfernt. Hellgrüne Punkte umgeben die Grafik.
  3. Ihre aktuelle Position liegt innerhalb der auf der Registerkarte **Abstecken** definierten Akzeptanzkriterien. Rover und Sollpunkt liegen in Zentrum der Grafik praktisch übereinander.
- Wenn Sie den Sollpunkt gefunden haben und eine statische RTK-Aufstellung vornehmen möchten, um eine präzisere Position über mehrere Epochen zu mitteln, müssen Sie den Besetzungsmodus ändern. Tippen Sie dazu auf die Schaltfläche >RTK; deren Beschriftung ändert sich in >STATISCH. Der Empfänger befindet sich nun für die Beobachtung im statischen Modus.

Punkte abstecken	
Sollpkt.: <b>ST100</b>	Ergebnisse:
Sollhöhe: <b>10.000</b> <input type="button" value="Ändern"/>	Azimut: <b>0.094</b>
<input type="button" value="Messen"/>	Strecke: <b>0.060</b>
ZH: 3.574	Abtr.: <b>0.106</b>
Messdaten:	
Hoch: <b>500.094</b>	<input type="button" value="Speichern"/>
Rechts: <b>101.060</b>	
Höhe: <b>10.106</b>	
<input type="button" value="GNSS-Status..."/>	<input type="button" value="Nächsten abst.&gt;"/>
<input type="button" value="Zurück"/>	

- Tippen Sie zum Abschließen der Absteckmessung auf **Akzeptieren**, sobald Sie mit dem Ergebnis der statischen Aufstellung zufrieden sind. Je nach festgelegten Akzeptanzkriterien auf der Registerkarte **Abstecken** wird auf der Schaltfläche eine Zeit lang **Bitte warten xx** anstelle von **Akzeptieren** angezeigt. Sie sehen die Ergebnisse der Positionsberechnung für den abgesteckten Punkt.

---

ANMERKUNG 1: Sie können nun mit **Messen** den Punkt erneut aufnehmen. Alternativ können Sie die Höhe des Sollpunkts durch Antippen von **Ändern** ändern.

ANMERKUNG 2: Wenn Sie parallel Rohdaten für ein Postprocessing aufzeichnen, wurde der abgesteckte Punkt beim Antippen von **Akzeptieren** im vorhergehenden Fenster automatisch gespeichert, sofern Sie eine statische Aufstellung vorgenommen haben.

ACHTUNG: Um die Absteckdaten zu speichern, müssen Sie unbedingt die Schaltfläche **Speichern** verwenden. Die Schaltfläche **Topopunkt** speichert nur Polardaten.

---

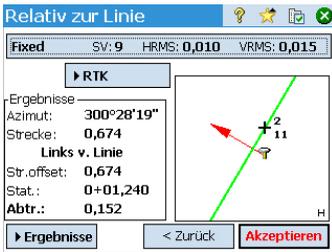
- Stecken (Marken) Sie den Punkt ab. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:
  1. Um die Position des abgesteckten Punktes zu speichern, bevor Sie sich zum nächsten Punkt begeben, tippen Sie – noch auf dem Ziel stehend – auf **Speichern**. Geben Sie Namen und Beschreibung des Punktes ein (die Vorgabebeschreibung in Survey Pro lautet „ST<Name\_des\_soeben\_abgesteckten\_Punktes>“). Tippen Sie dann zum Aufnehmen des Punktes auf . Der Punkt wird mit dem Symbol **+versehen**.
  2. Falls Sie die abgesteckte Position nicht speichern möchten, tippen Sie einfach auf **Nächsten abst.**

Unabhängig von Ihrer Wahl kehren Sie zum Fenster **Punkte abstecken** zurück. Der nächste Absteckpunkt ist bereits ausgewählt (anhand des Wertes **Erhöhen um**).

## Weitere Absteckfunktionen

Survey Pro enthält noch weitere Absteckfunktionen:

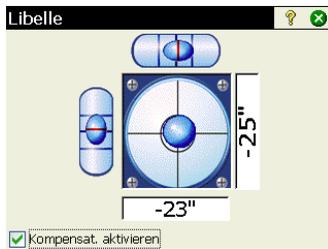
- **Relativ zur Linie:** Diese Funktion dient zum Auffinden von Positionen relativ zu einer Linie. Die Linie kann über zwei Punkte, einen Punkt und eine Richtung, eine Polylinie oder eine Kurvenbandachse definiert werden. Abstand, Richtung und Auf-/Abtragsdaten werden angezeigt, sodass Sie die Linie auf dem kürzestmöglichen Weg (Lotrechte zur Linie) auffinden können.



Verglichen mit der Punktabsteckung wird das Navigationsfenster (vgl. Abbildung) nach dem Speichern eines Punktes automatisch für den nächsten Punkt angezeigt. Diese Funktion ist nützlich, um den Stab auf einer Geraden, beispielsweise einer Grundstücksgrenze, entlang zu bewegen.

- **Offset abstecken:** Diese Funktion dient zum Abstecken von Straßenachsen, Straßenrändern, Bordsteinen und Gräben und allgemein beliebigen Rechts- und Linksabständen in festen Intervallen. Vorhandene Polylinien, Kurvenbänder oder Punktfolgen können als Straßenachse dienen.
- **Gefälle abstecken:** Diese Funktion dient zum Abstecken von Geländeschnittpunkten für Straßen im Gelände. Das erste Fenster dient zum Definieren oder Auswählen der Achse der Straße für die Gefälleabsteckung. Sie können eine Polylinie oder ein Kurvenband auswählen oder aber eine Punktfolge als Achse eingeben.
- **Gefällepkt. abstecken:** Dies ist eine einfache Variante der Funktion **Gefälle abstecken**.
- **Diagonallinie abstecken:** dient zum Abstecken meist kurzer Geraden (Diagonallinien), die die aktuelle Polylinie an einem bestimmten Punkt in einem bestimmten Winkel schneiden. Dies wird zum Beispiel beim Abstecken von Dükern unter Straßen verwendet.
- **Linie + Offset, Kurve + Offset und Klothoide + Offset:** Diese Funktionen dienen zum Abstecken von Stationen in festen Intervallen entlang einer Linie, Kurve oder Klothoide, entweder auf oder seitlich dieses Objekts.
- **Station anzeigen:** Diese Funktion zeigt an, wo sich Stab oder Rover relativ zu einer Polylinie, Punktfolge oder einem Kurvenband befinden.
- **Offsetpkte. speichern:** Diese Funktion speichert Punkte im aktuellen Projekt in bestimmten Intervallen und Abständen zu vorhandenen Polylinien oder Kurvenbändern.
- **DGM abstecken:** Über diese Funktion können Sie einen Bereich abstecken, um Höhenunterschiede zwischen den Absteckpunkten und einem Referenz-DGM zu ermitteln.
- **Position definieren:** Diese Funktion dient zum Eingeben von Entfernung und Richtung von einem vorhandenen Referenzpunkt zu einem neuen Punkt, den Sie abstecken möchten.
- **Nächsten Pkt. anz:** Diese Funktion zeigt, wo sich der nächste Projektpunkt befindet, und zwar relativ zum aktuellen Standort der Bedienperson (Stabhalter) und eines Referenzpunktes.
- **Navigation:** Diese Funktion dient zum Ansteuern vorhandener Punkte anhand der von einem GPS-Empfänger ausgegebenen NMEA-Positionen. Sie ermöglicht das Speichern von GPS-Punkten mit geringer Positionsgenauigkeit.

## 9. Survey Pro direkt auf Instrumenten



Survey Pro ist in die Totalstationen Nikon Nivo und Spectra Precision FOCUS integriert. Kurz nach dem Einschalten des Instruments erscheint die Bedienoberfläche. Gehen Sie wie folgt vor:

- Tippen Sie doppelt auf das Symbol für Survey Pro: . Survey Pro wird gestartet, das Instrument wird initialisiert. Eine Libelle erscheint (siehe Abbildung).
- Horizontieren Sie das Instrument und schalten Sie den Kompensator je nach Bedarf ein oder aus.
- Tippen Sie abschließend auf . Das Fenster **Messen** erscheint.

Sie können nun ohne geöffnetes Projekt Messungen mit Survey Pro vornehmen. Natürlich können Sie auch ein Projekt für Ihre Messungen anlegen oder öffnen. Sie können auch ein Referenzprojekt mit früheren Messungen verwenden.

---

ANMERKUNG: Die Instrumentenversion von Survey Pro beginnt stets ohne Projekt, auch wenn zuletzt ein Projekt geöffnet war.

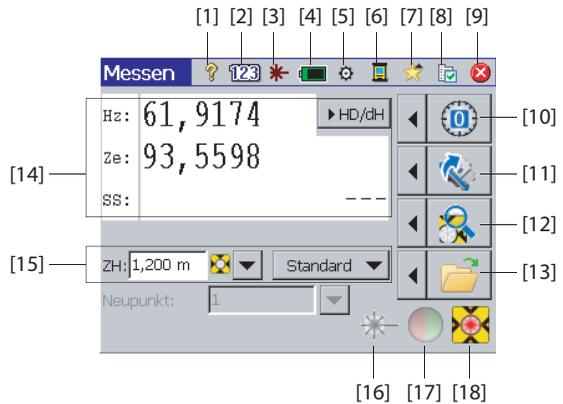
---

### Arbeiten ohne geöffnetes Projekt

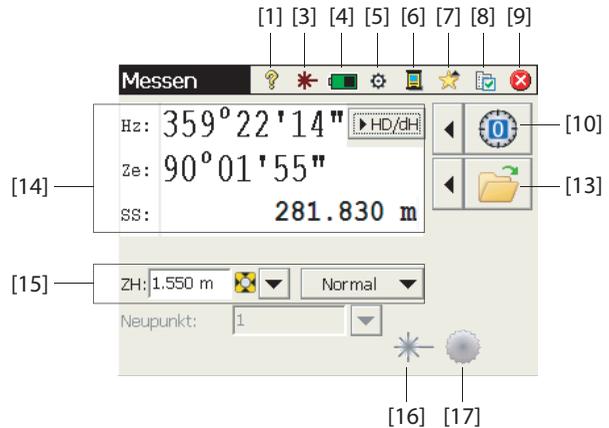
Das nach dem Starten angezeigte Fenster **Messen** ist in mehrere Bereiche unterteilt:

- Befehlsleiste ([1] bis [9])
- Funktionsschaltflächen ([10] bis [13])
- Ergebnisbereich ([14])
- Zieleinstellungen ([15])
- Sonstige Funktionen ([16] bis [18]).

Motorisiertes Instrument:



Mechanisches Instrument:



#### Befehlsleiste:

- [1]: Aufrufen der integrierten Hilfe
- [2]: (nur motorisierte Instrumente) Tastaturmodus „Ziffern“
- [3]: Status des sichtbaren Laserpointers:
  - \* : Aus. Zum Einschalten dieses Symbol antippen.

---

ANMERKUNG: Beachten Sie die üblichen Sicherheitsvorkehrungen um zu verhindern, dass Personen direkt in den Strahl blicken.

---

- \* : An. Zum Ausschalten dieses Symbol antippen.

Aus Sicherheitsgründen ist dieses Symbol stets sichtbar, damit Sie den Laserpointer jederzeit schnell ausschalten können.

- **[4]:** Batteriezustand. Dieses Symbol ruft die Energieeinstellungen auf. Dort können Sie festlegen, nach welcher Zeit ohne Bedienung das Instrument automatisch abschaltet.
- **[5]:** Aufrufen der Instrumenteneinstellungen (abhängig vom jeweiligen Instrument)
- **[6]:** Wechseln zwischen den Datenerfassungsmodi (Controller/Feldrechner über serielle Verbindung, Bluetooth-Verbindung oder Robotic-Modus)
- **[7]:** Schnellwahlfunktion: Direktzugriff auf häufig genutzte Funktionen in Survey Pro. **Info Survey Pro** und **Libelle** stehen auch ohne geöffnetes Projekt zur Verfügung. Sobald ein Projekt geöffnet wurde, werden die verfügbaren Funktionen angezeigt.

- **[8]:** Zugriff auf die Einstellungen von Survey Pro:
  - **Einheiten** (Registerkarte): Einrichten von Strecken- und Winkeleinheiten, Richtungen, Azimuttyp und Reihenfolge für Anzeige/ Ausgabe von Koordinaten
  - **Format** (Registerkarte): Festlegen der Nachkommastellen für die Anzeige der einzelnen Messungen
  - **Messen** (Registerkarte): Auswählen der Ergebnisanzeige (Hz, Ze, SS oder Hz, HD, dH) sowie der Funktion für die Taste zum Auslösen von Messungen (**Nur messen** oder **Messen und speichern**). Für **Messen und speichern** muss ein Projekt geöffnet sein. Siehe *Arbeiten mit geöffnetem Projekt auf Seite 94.*)
- **[9]:** Beenden

### **Funktionsschaltflächen:**

(Bei geöffnetem Projekt stehen über diese Schaltflächen weitere Funktionen zur Verfügung. Siehe *Arbeiten mit geöffnetem Projekt auf Seite 94.*)

Der Linkspfeil vor jeder Funktionsschaltfläche öffnet ein zugehöriges Menü. Direktes Antippen der Funktionsschaltfläche ruft den ersten Menüeintrag aus.

- **[10]:** Einstellen des Teilkreises auf Null oder einen beliebigen anderen Wert
- **[11]:** (nur motorisierte Instrumente) Drehen auf den angegebenen Winkel oder Durchschlagen des Instruments
- **[12]:** (nur motorisierte Instrumente) Starten der Zielsuche oder Erfassung bzw. Beenden der zuletzt aktivierten Funktion
- **[13]:** Öffnen oder Anlegen eines Projekts zum Speichern der Messungen

### **Ergebnisbereich:**

(Eintrag **[14]** in der Beispielabbildung)

Abhängig von der **Anzeigeeinstellung** auf der Registerkarte **Messen** (vgl. **[8]** oben) zeigt dieser Bereich die folgenden Messwerte:

- Horizontalwinkel (Hz), Zenitwinkel (Ze) und Schrägstrecke (SS)
- oder Horizontalwinkel (Hz), Horizontalstrecke (HS) und Vertikalstrecke (dH, Höhenunterschied).

Durch Antippen der Anzeige über den Feldnamen können Sie zwischen den Modi umschalten.

### Zieleinstellungen:

(Eintrag [15] in der Beispielabbildung)

- **ZH** (Feld): Eingeben der Zielhöhe für das gewählte Ziel
-  /  (Schaltfläche): Auswahl der verwendeten Zielmarke. Hier können Sie auch benutzerdefinierte Ziele verwalten.
- Auswählen des EDM-Messmodus. Dies ist eine Instrumenteneinstellung. Normalerweise stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:
  - **Standard:** (Focus 30) Präziser Messmodus, der beim Auslösen einer Messung aktiviert wird
  - **Verfolgen:** (Focus 30) Kontinuierliche EDM-Messung der Strecke
  - **Normal:** (Nivo) Normaler Messmodus
  - **Präzise:** (Nivo) Präziser Messmodus

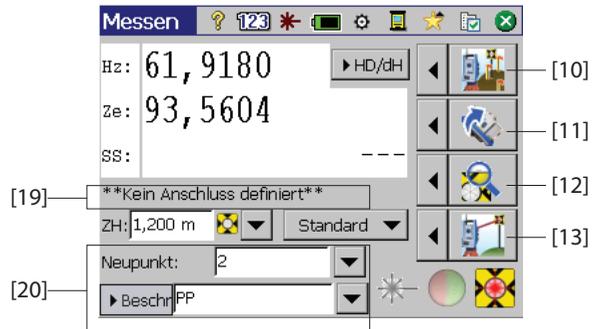
### Sonstige Funktionen:

- **[16]:** Größere Version der Schaltfläche [3] mit identischer Funktion
- **[17]:** Ein- bzw. Ausschalten des Track Lights des Instruments. Das Track Light dient als Hilfe für die Person am Stab. Es blinkt schneller, wenn das Instrument das Ziel erfasst hat.  
Das Track Light ist je nach Instrument anders ausgeführt. Beim Focus 30 besteht es aus zwei farbigen LEDs (grün und rot) an den beiden Seiten des Instruments. Nivo setzt auf zwei rote LEDs, von denen eine blinkt und die andere leuchtet.
- **[18]:** abhängig vom Instrument. Zeigt den Erfassungsstatus (Bereit, Messung läuft oder Erfasst). Zeigt außerdem an, ob im aktuellen Messmodus ein Prisma oder ein reflektorloses Ziel verwendet wird.

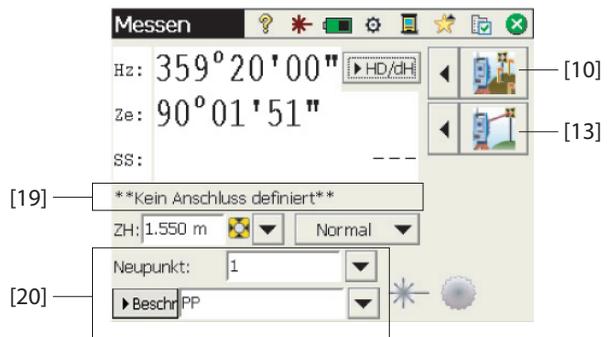
## Arbeiten mit geöffnetem Projekt

Beim Öffnen oder Anlegen von Projekten über die Schaltfläche [13] enthält das Fenster **Messen** andere Optionen.

Motorisiertes Instrument:



Mechanisches Instrument:



Die Unterschiede sind hier aufgeführt:

- [10]: Bei geöffnetem Projekt ruft diese Schaltfläche das Fenster **Messen** auf. Über den Pfeil links neben der Schaltfläche werden die Funktionen **Abstecken**, **Bekannter Punkt** und **Stationierung prüfen** gewählt.
- [11] und [12]: wie beim Arbeiten ohne geöffnetes Projekt
- [13]: Bei geöffnetem Projekt können Sie über diese Schaltfläche Polarpunkte aufnehmen und speichern. Über den Pfeil links neben der Schaltfläche werden die Funktionen **Polarpunkt** und **Polygonzug** gewählt.
- [19]: Die aktuelle Stationierung wird in diesem Bereich angezeigt.
- [20]: Hier können Sie für zu messende und zu speichernde Punkte Namen und Beschreibungen eingeben. Wenn Sie die Messdaten speichern möchten (vgl. [8] weiter vorn in diesem Abschnitt), müssen Sie auf der

Registerkarte **Messen** für **MSR-Taste** die Option **Messen und speichern** einstellen.

Bei geöffnetem Projekt können Sie die meisten häufig benötigten Funktionen aus dem Fenster **Messen** aufrufen. Zugriff auf sämtliche Funktionen von Survey Pro erhalten Sie, indem Sie das Fenster **Messen** schließen und das Hauptmenü von Survey Pro öffnen. Sie können Survey Pro im optischen oder im Nivelliermodus verwenden.

---

ANMERKUNG: Sie können das Fenster **Messen** jederzeit durch Drücken der Sterntaste bzw. der Taste F1 am Instrument aufrufen.

---

## Weitere Informationen zu Punkteigenschaften

### Layer

Mit Layern können Sie Daten in Projekten besser verwalten. Sie können in einem Projekt beliebig viele Layer anlegen und neue Objekte (Punkte, Polylinien, Kurvenbänder) diesen Layern zuordnen.

Einzelne Layer lassen sich ein- und ausblenden, sodass Sie die auf der Karte dargestellten Objekte genau anpassen können. So behalten Sie auch in Projekten mit vielen Daten stets die Übersicht.

Sie können Layer hinzufügen, löschen oder umbenennen (ausgenommen die Layer 0 und Control). Layer 0 ist ein spezieller Layer, der aus Kompatibilitätsgründen zu AutoCAD und zum Speichern von Objekten, die keinem anderen Layer zugewiesen wurden, in jedem Projekt enthalten sein muss. Der Layer Control ist ein spezieller Layer, der in Survey Pro zum Kennzeichnen von Festpunkten verwendet wird. Festpunkte sind geschützt und können nicht geändert werden.

Über die Auswahl Schaltfläche neben dem Feld **Layer** können Sie die Layer verwalten. Über die Schaltfläche **Aktivieren** im Layermanager legen Sie den Standardlayer für Ihre Messungen fest.

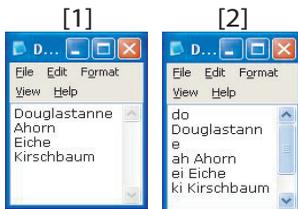
### Beschreibungen

Sie können für jeden in einem Projekt gespeicherten Punkt eine Beschreibung vergeben, zum Beispiel „Baum“ oder „Gehsteig“. Um das Eingeben zu vereinfachen, können Sie vorab eine Liste mit diesen Beschreibungen definieren. Das ist vor allem in großen Projekten nützlich, in denen dieselben Beschreibungen immer wieder eingegeben werden müssen.

Die Liste der Beschreibungen wird in Survey Pro als Textdatei verwaltet und beispielsweise unter /Survey Pro Jobs/ abgelegt. Dabei werden zwei Formate unterstützt. Die Wahl des Formats entscheidet über die Eingabe der Beschreibungen:

- **Beschreibungsliste ohne Codes [1]:** Diese Liste enthält nur die Beschreibungstexte.
- **Beschreibungsliste mit Codes [2]:** Diese Liste enthält vor jeder Beschreibung einen kurzen Code gefolgt von einem Leerzeichen oder Tabulatorschritt. Sie können einfach auf den Code tippen, um die Beschreibung zu verwenden.

Es ist sogar möglich, zwei Listen (eine von jeder Art) gleichzeitig zu verwenden. Über die Auswahl Schaltfläche neben dem Feld **Beschreibung** können Sie die Listen verwalten.



## Merkmale und Attribute

Merkmale beschreiben Objekte (Punkte, Linien) schneller und detaillierter als einfache Textbeschreibungen. Das gilt insbesondere, wenn Daten für mehrere Punkte für dasselbe Objekt (z. B. eine Linie) erfasst werden.

Ein Merkmal beschreibt, WAS ein Objekt ist, Attribute enthalten DETAILS zum Objekt.

Merkmale und Attribute können während der Datenerfassung oder später beim Bearbeiten von Punkten vergeben werden. Die Liste der Merkmale wird üblicherweise vorab definiert und im XML-Format gespeichert, sodass die Datei (mit der Endung FXL) direkt in Survey Pro genutzt werden kann.

### Auswählen einer Merkmalsdatenbank:

- Wählen Sie **Projekt > Einstellungen** und öffnen Sie die Registerkarte **Autom. Liniennetz**. In Survey Pro ist die Datei *GlobalFeatures.fxl* zur Merkmals- oder Objektdefinition ausgewählt. Sie können auch eine andere FXL-Datei auswählen, die auf dem Datenerfassungsgerät vorliegt.

Die Datei *GlobalFeatures.FXL* enthält mehr als 10 Merkmalskategorien (Gebäude, Leitungen, Landschaftsbau usw.). Jede der Kategorien umfasst 5 bis 10 verschiedene Merkmale (Objekte). Außerdem sind etwa 10 weitere Merkmale in der Datei enthalten, die keiner der Kategorien zugeordnet sind.

Jedes Merkmal ist mit einem Symbol, einem Namen und einem *Objektcode* versehen; diese Codes sind Abkürzungen des Namens, zum Beispiel „cp“ für „concrete pad“.

- Tippen Sie nach Wahl der FXL-Datei auf .

### Aktivieren der Eingabe von Merkmalen während der Datenerfassung:

- Wählen Sie **Projekt > Einstellungen** und öffnen Sie die Registerkarte **Messung**.
- Aktivieren Sie die Option **Objekte und Attribute erfragen** und tippen Sie auf .

**Eingeben von Merkmalen während der Datenerfassung:** Beim Erfassen von Punkten können Sie jedem Punkt eigene Merkmale und Attribute zuweisen. Beim Erfassen von Linien müssen Sie nur dem Anfangspunkt Merkmale zuweisen. Alle Punkte dieser Linie verwenden dann die Merkmale des Anfangspunktes.

Bevor Sie einen Punkt speichern, zeigt Survey Pro eine Liste der Objektcodes, die bereits im Projekt verwendet werden (siehe Abbildung). Tippen Sie einfach auf einen Objektcode, um das zugehörige Merkmal zu übernehmen.

 dient zum Auswählen eines neuen Objektcodes in der gewählten FXL-Datei.

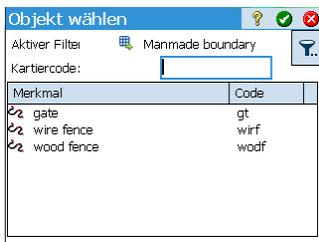


Anschließend können Sie die einzelnen Attribute des Punktes festlegen. Es kann sich um eine Bilddatei oder eine Beschreibung des Punktes (Lage relativ zur Linie) handeln.



### Hinzufügen und Ändern von Merkmalen beim Bearbeiten von Punkten:

- Wählen Sie **Projekt > Punkte**.
- Markieren Sie den Punkt, für den Sie weitere Merkmale festlegen oder Attribute korrigieren möchten.
- Tippen Sie auf  und öffnen Sie die Registerkarte **Merkmal**.
- Tippen Sie zum Eingeben eines neuen Merkmals (und zum Definieren seiner Attribute) auf . Sie können die Attribute bestehender Merkmale bei Bedarf direkt ändern.

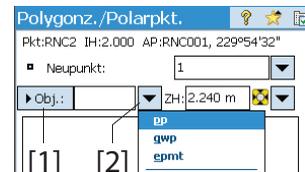
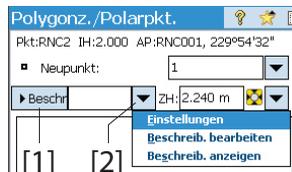


### Verwalten der Merkmalsdatenbank:

- Die Merkmalsdatenbank muss für die folgenden Schritte bereits über  ausgewählt worden sein.
- Tippen Sie auf , um einen Filter auf die verfügbaren Merkmale anzuwenden:
  - **Alle** zeigt alle Merkmale an (kein Filter).
  - **Verwendete Codes** zeigt nur bereits im Projekt verwendete Merkmale an.
  - Bei Wahl einer Kategorie der Merkmale (z. B. „Künstliche Grenze“) werden nur Merkmale dieser Kategorie angezeigt (siehe Abbildung).

## Umschalten zwischen Beschreibungen und Objekten

Sie können beim Erfassen von Punkten zwischen verschiedenen Zusatzinformationen umschalten. Zur Wahl stehen neben dem Punktnamen direkt vor dem Erfassen die Felder **Beschr.** (Beschreibung) und **Obj.** (Objekt). Tippen Sie zum Umschalten zwischen den Feldern einfach auf den Feldnamen **[1]** (Mehrfachschaltfläche). Die Pfeilschaltfläche (**[2]**) neben dem Feld dient anschließend zum Festlegen des Feldwertes (siehe unten).



Diese Schaltfläche zum Umschalten zwischen Beschreibung und Objekt legt lediglich fest, welches Feld zu Beginn der Datenerfassung angezeigt wird. Sie können vor dem Speichern mithilfe der Optionen **Beschreib. abfragen** und **Objekte und Attribute abfragen** auf der Registerkarte **Messung** unter **Projekt > Einstellungen** jederzeit eine andere Wahl treffen. Die folgende Tabelle fasst die Möglichkeiten zusammen.

	Auswahl im Feld:	Beschreibung abfragen	Objekt abfragen	Anmerkungen
1	Beschreibung	AN	AN	Sie werden aufgefordert, Beschreibung und Objekt einzugeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Vorgabewert für die Beschreibung entspricht der Voreinstellung, die Sie vor dem Erfassen des Punktes definiert haben.</li> <li>• Das Feld für das Objekt ist leer.</li> </ul>
2	Beschreibung	AN	AUS	Sie werden aufgefordert, eine Beschreibung einzugeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Vorgabewert für die Beschreibung entspricht der Voreinstellung, die Sie vor dem Erfassen des Punktes definiert haben.</li> <li>• Für den Punkt wird kein Objekt gespeichert.</li> </ul>
3	Beschreibung	AUS	AUS	Keine Eingabeaufforderung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Beschreibung für den Punkt wird der vor dem Erfassen für das Feld „Beschr.“ definierte Vorgabewert verwendet.</li> <li>• Für den Punkt wird kein Objekt gespeichert.</li> </ul>
4	Objekt	AN	AN	Sie werden aufgefordert, Beschreibung und Objekt einzugeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Vorgabewert für das Objekt entspricht der Voreinstellung, die Sie vor dem Erfassen des Punktes definiert haben.</li> <li>• Das Feld für die Beschreibung ist leer.</li> </ul>
5	Objekt	AUS	AN	Sie werden aufgefordert, ein Objekt einzugeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Vorgabewert für das Objekt entspricht der Voreinstellung, die Sie vor dem Erfassen des Punktes definiert haben.</li> <li>• Für den Punkt wird keine Beschreibung gespeichert.</li> </ul>
6	Objekt	AUS	AUS	Keine Eingabeaufforderung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Objekt für den Punkt wird der vor dem Erfassen für das Feld „Obj.“ definierte Vorgabewert verwendet.</li> <li>• Für den Punkt wird keine Beschreibung gespeichert.</li> </ul>

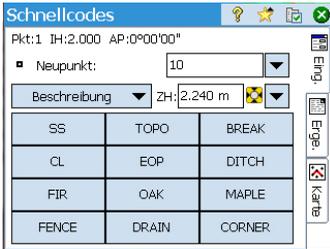
## Schnellcodes

Schnellcodes stehen für optische und GNSS-Messungen zur Verfügung. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn Sie eine Reihe von Punkten aufnehmen möchten, bei denen stets andere Beschreibungen oder Objekte benötigt werden.

- Sie greifen über das Hauptmenü mittels **Messung > Schnellcodes** auf die Funktion zu.

Mit Schnellcodes können Sie Beschreibung oder Objekt schnell aus einer Tabelle mit 12 selbst definierten Beschreibungen und Objekten auswählen.

- Zum Umschalten zwischen Beschreibung und Objekt tippen Sie auf die Schaltfläche **Beschreib./Objekt** und wählen die gewünschte Option. Die Tabelle darunter zeigt nun die 12 voreingestellten Beschreibungen oder Objekte an.
- Zum Definieren oder Bearbeiten der Beschreibung oder des Objekts in einer Zelle tippen Sie lang darauf; ein neues Fenster zum Definieren bzw. Bearbeiten der Beschreibung oder des Objekts erscheint in Survey Pro. Leeren Zellen ist keine Beschreibung und kein Objekt zugeordnet.
- Um einen Punkt mit einer Beschreibung oder einem Objekt zu speichern, geben Sie den Punktnamen ein und tippen dann auf die Zelle, deren Beschreibung oder Objekt für den Punkt verwendet werden soll. Der Punkt wird unverzüglich gespeichert.



## Notizen

Sie können Punkten in Survey Pro Notizen hinzufügen, zum Beispiels als Gedächtnisstütze oder zur genaueren Beschreibung. Erstellte Notizen können NICHT gelöscht werden.

So fügen Sie beim Erstellen oder Ändern eines Punktes eine Notiz hinzu:

- Tippen Sie auf die Registerkarte **Notizen**.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche **Notiz einfügen**.
- Geben Sie die Notiz im oberen Feld ein.
- Tippen Sie abschließend auf **Notiz einfügen**, um die Notiz zu übernehmen.
- Mit  kehren Sie zur Registerkarte **Notizen** zurück. Die neue Notiz wird am Listenende angezeigt. Die Überschrift zeigt Datum und Uhrzeit der Erstellung.



**Rohdatennotiz**

Geben Sie eine Notiz ein...

Code | Verlauf Notiz einfügen

BEG	C2	CP1	R3
END	C3	CP2	
BC	kk	CP3	
EC			

Standard **Benutzerdef.**

**Code bearbeiten**

Schaltfläche (max. 5 Zeichen):

Text (max. 127 Zeichen):

Sie können den Notizeditor in Survey Pro für eine schnellere Eingabe anpassen. Dazu stehen 16 Schaltflächen zur Verfügung. Jede davon kann mit bis zu 127 Zeichen (Text, Ziffern) belegt werden. Die Beschriftung darf maximal 5 Zeichen lang sein und sollte die Funktion beschreiben.

So passen Sie eine Schaltfläche beim Erstellen oder Ändern eines Punktes an:

- Tippen Sie auf die Registerkarte **Notizen**.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche **Notiz einfügen**.
- Tippen Sie auf **Benutzerdef.**
- Tippen Sie auf die anzupassende Schaltfläche (z. B. „C2“). Das Fenster **Code bearbeiten** erscheint; legen Sie die Zeichenfolge für die Schaltfläche fest. Sie können auch die Beschriftung ändern.
- Mit  übernehmen Sie die neue Definition und kehren zum vorherigen Fenster zurück.
- Tippen Sie erneut auf **Benutzerdef.**, um die Definition abzuschließen.
- Wenn Sie nun die definierte Schaltfläche antippen, erscheint im Feld der entsprechende Text. Sie können den Text ergänzen oder ändern, bevor Sie ihn mit **Notiz einfügen** übernehmen.
- Auch hier kehren Sie mit  zur Registerkarte **Notizen** zurück.

Die Registerkarte **Verlauf** enthält alle bisher eingegebenen Notizen. Sie können die Liste in alphabetischer Reihenfolge, in zeitlicher Abfolge oder nach der Häufigkeit der Benutzung sortieren.

# Rohdatenanzeige



Die Rohdatenanzeige führt alle im aktiven Projekt seit der Anlage durchgeführten Schritte auf. Die Anzeige erfolgt stets in chronologischer Reihenfolge (älteste zuerst).

Normalerweise wird jeder Schritt als eigene Zeile dargestellt. Für mehr Details tippen Sie einfach auf das Pluszeichen. Zum Reduzieren auf eine Zeile tippen Sie auf das Minuszeichen.

Wenn Sie die Rohdatenanzeige über **Projekt > Rohdaten anzeigen/bearbeiten** öffnen, wird der letzte Schritt markiert. Wenn Sie die Rohdatenanzeige beim Bearbeiten eines Punktes öffnen (über **Roh anzeigen** auf der Registerkarte **Ableitung**), wird der Schritt angezeigt, in dem der Punkt entstanden ist (manuelle Eingabe, Messung, Importvorgang usw.).

## Palette für die Rohdatenanzeige

Die Rohdatenanzeige enthält die folgenden Hilfsmittel:

Symbol	Funktion
	Zeigt den ersten Schritt des Projekts an.
	Zeigt den letzten Schritt des Projekts an.
	Zeigt den zuvor markierten Schritt in der Liste an.
	Diese Funktion steht erst zur Verfügung, nachdem Sie den Linkspfeil benutzt haben. Blättert durch die Schritte, die Sie zuvor mit dem Linkspfeil betrachtet haben.
	Öffnet die Funktion „Punkt suchen“ zum Eingeben eines Suchkriteriums (Punktname).
	Diese Funktion steht erst zur Verfügung, wenn ein Kriterium für „Punkt suchen“ bestimmt wurde. Springt zum nächsten Vorkommen des Punktnamens in der Liste.
	Dient zum Eingeben von neuen Notizen am Ende der Liste aller Schritte. Die Eingabe erfolgt wie für Notizen zu Punkten beschrieben.
	Fügt das aktuelle Datum und die Uhrzeit unverzüglich als neue Zeile am Ende der Liste aller Schritte hinzu.



## Hinweis für GNSS-Anwender

### Bearbeiten von manuellen Messungen

Alle im Rahmen der Funktionen „Polygonzug/Seitl. Aufnahme“ durchgeführten manuellen Messungen, Satzmessungen und Nivellierbeobachtungen (mit einem oder drei Fäden) können in der Rohdatenanzeige bearbeitet werden:

- Tippen Sie in der Rohdatenanzeige lang auf die gewünschte Messung und wählen Sie **Manuelle Messdaten bearbeiten**. Das Fenster **Messdaten eingeben** mit den aktuell gespeicherten Daten der Messung wird geöffnet.
- Korrigieren Sie die Messdaten und tippen Sie auf . Anschließend wird die Messung mit den geänderten Daten aktualisiert und alle davon abhängigen Punkte werden neu berechnet.

Voraussetzungen:

- Es wurde ein Empfängerprofil für die Verwendung des RTK-Rovers in einem Referenznetz angelegt.
- Im Falle eines Netzwerkrovers wurde außerdem ein Netz für den Empfang der Korrekturdaten von einem IP-Server definiert. (Für einen Rover, der Korrekturen von einer Basis per Funk empfängt, ist kein Netzprofil erforderlich.)
- Eine neue Projektdatei mit einem bekannten Koordinatensystem und einem Geoid muss angelegt werden.

Weitere Vorgehensweise:

- Schalten Sie den Empfänger ein.
- Rufen Sie Survey Pro auf dem Datenerfassungsgerät auf.
- Legen Sie ein Projekt an und wählen Sie das Koordinatensystem und das Geoid.
- Tippen Sie auf das Instrumentensymbol und wählen Sie **Zu GNSS wechseln**.
- Wählen Sie **Messung > Messung starten**.
- Wählen Sie das zuvor für den Rover vorbereitete Empfängerprofil.
- Wählen Sie das verwendete Netz. (Überspringen Sie diesen Schritt, wenn Sie einen klassischen Rover anstelle eines Netzwerkrovers verwenden.)
- Tippen Sie auf **Verbinden**.
- Warten Sie, bis der Rover die Daten von der Basis empfängt.
- Bestätigen oder ändern Sie den Basisstandort.
- Legen Sie die Akzeptanzkriterien für alle Messungen fest.
- Stellen Sie sicher, dass der Empfänger durchgehend „Fixed“ für die Positionslösung angezeigt. (Sie können auch unter **Messung > GNSS-Status** den GNSS-Empfangsstatus prüfen und anschließend über **Messung > Datenerfassung** zurückkehren.)

## Verwalten von benutzerdefinierten Zielen



- Beginnen Sie mit der Datenerfassung (Punkte, Offsetpunkte, Linien). Sie können Daten auf Basis einer Datenepoche erfassen (stets der Fall beim Erfassen entlang einer Linie), oder Punktpositionen durch statische Aufstellung über mehrere Epochen mitteln lassen.
- Wählen Sie zum Beenden auf der Startseite den Befehl **Messung beenden**.

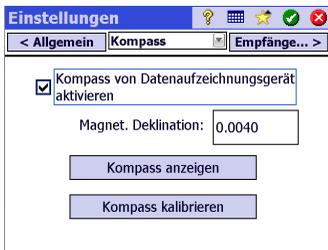
In älteren Versionen von Survey Pro wurden Ziele für Rückblicke (Anschlusspunkte) und Vorblicke in separaten Listen geführt. Ab Survey Pro 5.2 werden alle optischen Ziele in einer Liste verwaltet, sodass Sie jedes Ziel in jeder Messfunktion anmessen können.

Das vereinfacht bestimmte Funktionen wie die Satzmessung, mehrere Seitblicke (Polarpunkte) oder gegenläufige Messungen stark.

Da alle optischen Ziele in einer Liste verwaltet werden, ergeben sich einige Änderungen bei den Feldern für die Zielhöhe, falls ein fester Anschlusspunkt in der Standpunktaufstellung definiert ist: Wenn Sie einen festen Anschlusspunkt als Ziel für die aktuelle Beobachtung auswählen, verschwindet das Feld zum Eingeben der Höhe und die Höhe des festen Anschlussziels wird (unveränderlich) neben der Zielauswahl angezeigt. Damit wird ein versehentliches Ändern der Höhe von festen Anschlusspunkten verhindert.

Wenn Sie auf Survey Pro 5.2 aktualisieren, werden die optischen Ziele automatisch in der neuen Zielliste zusammengeführt. Es gibt keine separaten Listen für Anschlusspunkte und Vorblicke mehr.

## Elektronischer Kompass



In Survey Pro kann ein elektronischer Kompass verwendet werden, sofern der Feldrechner mit einem solchen ausgestattet ist.

### Einrichten des elektronischen Kompasses

Wählen Sie **Projekt > Einstellungen**. Sofern der Feldrechner mit einem elektronischen Kompass ausgestattet ist, kann im Fenster **Einstellungen** die Registerkarte **Kompass** ausgewählt werden. Öffnen Sie diese Registerkarte. Sie haben hier die folgenden Möglichkeiten:

- Aktivieren bzw. deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Kompass von Datenaufzeichnungsgerät aktivieren**, um die Verwendung des elektronischen Kompasses in Survey Pro ein- oder auszuschalten.
- Geben Sie die magnetische Deklination in Grad und Dezimalgrad ein.
- Überprüfen Sie bei aktiviertem Kompass die Ablesung:



- Kalibrieren Sie den Kompass. Die Kalibrierung ist abhängig vom verwendeten Feldrechner. Normalerweise müssen Sie dazu den Feldrechner in der Vertikalen und/oder Horizontalen drehen. Die Anzeigen des Feldrechners führen Sie durch den Vorgang.

## Verwenden des elektronischen Kompasses

Sobald der elektronische Kompass aktiviert und kalibriert ist, stehen in Survey Pro die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Der aktuelle Kurs wird stets oben links auf der aktiven Karte angezeigt (z. B. **Kompasskurs: 111**)
- Bei einer optischen Absteckung werden Nord- und Südrichtung im Kompassbildschirm angezeigt.
- Bei einer GNSS-Absteckung werden diese Werte auch ohne elektronischen Kompass angezeigt; allerdings sind die Kursangaben des Kompasses genauer als die vom GNSS. Das gilt insbesondere, wenn der Rover stationär ist oder sich nur langsam bewegt. In diesem Fall werden also Nord- und Südrichtung vom elektronischen Kompass angezeigt, nicht vom GNSS.

---

Während der Absteckung mit aktiviertem elektronischen Kompass können Sie über die Schaltfläche  im Absteckfenster die Kompass Einstellungen aufrufen.

---

# Index

## Numerics

2D-Messung *40, 43, 45*  
3D-Positionslösung *35*

## A

Abfolge *43*  
abgesteckter Punkt, Symbol *16*  
Abstand (Datenerfassung) *57, 59*  
Abstecken *94*  
Absteckpunkt *69*  
Absteckpunkte, Verwalten der Liste *78*  
Absteckung, GNSS *85*  
Absteckung, mechanisch *80*  
Absteckung, motorisiert *83*  
Abtr / Auftr. *81, 83*  
Aktive Karte *8*  
Aktivieren *24*  
Aktual.rate *59*  
Akzeptanzkriterien (GNSS) *55*  
Alle *49*  
Anforderungen an die Kalibrierung *55*  
Anpassen (Startseite) *5*  
Anschluss *44, 46*  
Anschlussazimut *39, 40*  
Anschlusspunkt *39*  
Antennentyp *54*  
AP *2*  
Attribute *97*  
Auf Menüelemente tippen und halten, um Startbildschirm zu verwalten. *5*  
Ausgleichen geschlossener Nivellementsleifen *76*  
Ausschalten *31*  
Auswahlschaltfläche *7*  
Automatisch akzeptieren, wenn alles erfüllt *58*  
Automatische Spectra-Konfiguration *26*  
Autonome RTK-Punkte *56*  
Autonomer Rovermodus *60*  
Azimut *59*  
Azimut (Eingabe) *2*

## B

Basis (Basis starten) *51*  
Basis (Wechsel) *66*  
Basisfunktion *30*  
Basishersteller *54*  
Basisstandort *65*

Batteriestatus *5*  
Batteriezustand *91*  
Bearbeiten (manuelle Messungen) *103*  
Befehlsleiste *4*  
Bekannter Punkt *38, 43, 94*  
Benutzerdefinierte Ziele *41, 104*  
Beobachtung/Messung *15*  
Berechnen *81*  
Beschreibung und Objekt (Umschalten zwischen) *98*  
Beschreibungen *18, 96*  
Bewegliches Ziel *42*  
Bitte warten xx *87*  
Bitte warten... *57*  
Bluetooth *27*  
Broadcast-RTCM *14, 51, 53*  
Buchstabencode (für Konstellationen) *34*

## C

CAD *8*  
CR5 (Dateiformat) *15, 19*  
CSV *15, 19*  
CSV-Format *19*

## D

Datenerfassung *54, 56*  
Datenerfassungsfunktion *30*  
Datenexport *19*  
Datenimport *15*  
Datenverbindung *34*  
Datum *14*  
Dazwischen *60*  
Demomodus starten *23*  
DGM abstecken *88*  
dH *47, 59, 92*  
Diagonallinie abstecken *88*  
Digitalnivellier *36*  
Direkt + Umkehrlage *43*  
Drehen zu *25, 92*  
DropBox *20*  
DXF (Dateiformat) *8, 19*

## E

EDM *2, 24, 91, 93*  
Eingabe *15*  
Einheiten *13, 92*  
Einstellungen *13*  
Einstellungen für Nivelliere *37*  
Einstrichnivellement *36*  
Elektronischer Kompass *78, 104*  
Element löschen *6*

Element verschieben *6*  
E-Mail *20*  
Empfänger hinzufügen *27*  
Empfängerprofil *51, 52*  
Empfängerprofil (Bearbeiten) *31*  
Empfängerprofil (Einführung in) *26*  
Empfängerprofil (Exportieren) *30*  
Empfängerprofil (Hinzufügen) *27*  
Empfängerprofil (Importieren) *30*  
Empfängerprofil (Verwalten) *28*  
Entf. *49*  
Erdkrümmung und Refraktion *13, 38*  
Erfassen *25, 92, 93*  
Erfassen von Daten außerhalb einer Messung *60*  
Erster Punkt *14*

## F

Fang-Symboleiste *10*  
Farbcode (für Konstellationen) *34*  
FBK-Format *19*  
Fenster „Punktinfo“ *15*  
Fenster Fernbedienung *25, 83*  
Festes Ziel *42*  
Festpkt. (Datenerfassung) *57*  
Festpunktdatei *13*  
FLD-Format *19*  
Format *92*  
Freie Stationierung *38*  
Freie stationierung *42*  
Freigeben von Dateien über das Internet *20*  
Funk *24*

## G

GDM *15*  
Gefälle abstecken *88*  
Gefällepkt. abstecken *88*  
gelöschter Punkt, Symbol *16*  
Geolock *24, 25*  
Gitter *14, 17*  
Global geodätisch *17*  
GNSS *22, 51, 52*  
GNSS-Empfangsstatus *34*  
GNSS-Messung *59*  
Google Earth *19*  
Grundkalibrierung *14, 51, 53*

## H

Hauptmenü *3*  
Himmel *34*  
Hintergrundkartendateien *8*  
Hochw./Rechtsw. *85*

Höhenfestpunkt 69  
Höhenfestpunkt (HFP) 68  
Höhenmaske 31  
Horizontalstrecke 47  
HRMS 56  
HS 92  
HTML-Format 19  
Hz 49, 92  
Hz 0 81  
Hz rechts 47, 81

## I

IH 40, 43, 45, 48  
In PPK-Messung zulassen 56  
Instrumente verwalten 22, 27, 28, 30, 32  
Instrumenteneinstell. 24  
Instrumentensymbol 4  
IXL 15

## J

Jetzt starten 55  
JOB (Dateiformat) 15, 19  
JobXML 15, 19  
JPG 8  
JXL (Dateiformat) 15

## K

Kalibrierung (Einzelpunkt) 65  
Kalibrierung (Grundlagen) 61  
Kalibrierung (Lösen) 65  
Kalibrierung (Prozedur) 62  
Kartenansicht 4, 8  
Kartenebene 51, 53  
Kartenprojektion 14  
Klothoide + Offset 88  
KML-Format 19  
KOF 15  
KOF-Format 19  
Kollimation 24, 91  
Kompensator 89  
Kontrollkästchen 7  
Koordinatensystem (Auswahl) 14  
Korrekturen 31  
Korrigieren der  
Standpunktaufstellung 45  
Kreis 92  
Kurve + Offset 88  
Kurvenbänder 19

## L

LandXML 15  
Layer 15, 18, 96  
Layern 18  
Letzte Aufstellung verwenden 38

Leuchtsignale 24, 91  
Libelle 24, 89  
Linie + Offset 88  
LisCAD 19  
LLH 2  
Lokal geodätisch 17  
Lösungsqualität 56

## M

Manuell  
Bei jedem Pkt. fragen 59  
Einmal fragen 59  
Manuelle Einrichtung starten 27  
Manuelle Konfiguration 26  
Manuellmodus 23  
Maßstabsfaktor 14  
Max. Abw. 49  
Mehrfachschaltflächen 7  
Merkmal (Datenerfassung) 57, 59  
Merkmale 18, 97  
Messen 43, 89, 92, 94, 95  
Messen und speichern 92, 94  
Messmodus 55, 56  
Messung beenden 67  
Messung starten  
Projektion erf.. 53  
Messungen pro Punkt 43  
Min SV 56  
Mir folgen, Funktion 11  
Mittelwert 49  
Mittelwert für 56, 57  
MSR-Taste 94

## N

N. rechts / N. links 81, 83  
N.vorne / Zurück 81, 83  
Nach Punkt 40  
Nach Punkten 78  
Nach Strecke 40  
Nach verwalteten Punkten 78  
Nach Winkel 40  
Nächsten abst. 82, 84, 87  
Nächsten Pkt. anz. 88  
Navigation 88  
NEE 2  
Netzprofil 26, 51, 53  
Netzprofil (Verwalten) 32  
Neuer Punkt 39, 41  
Neues Instrument 24  
Neupunkt 46, 49  
Nicht speichern 56  
Niv. aus Mitte 76  
Nivellement mit Nivelliertachymeter

22, 35  
Nivellementsatz 69  
Nivellementschleife 1, 68, 71  
Nivellementschleifenbericht 19  
Nivellementstechnik (Auswählen) 36  
Nivellieren 1, 22, 35, 68  
Normal 93  
Notizen 100  
Nur direkt 43  
Nur messen 92  
Nur Winkel 43

## O

Objekt und Beschreibung  
(Umschalten zwischen) 98  
Offset abstecken 88  
Offsetpunkte. speichern 88  
Onlinehilfe 5  
Optisch 22

## P

PDOP 56  
Pkt. speich 43  
Polarpunkt 46, 50, 94  
Polarpunkte (radial) 49  
Polygonz. 50  
Polygonzug 46, 48, 94  
Polygonzug (Datenerfassung) 57  
Polygonzug/Seitl. Aufnah... 46  
Polylinien 18  
Position (GNSS) 35  
Position definieren 88  
Postprocess. 34, 56  
Postprocessed 22  
PostprocessingErfassungsintervall  
52, 54  
PP 2  
PPM 2, 38  
PPM bei Stationierung erfragen 44  
PPM-Korrektur 44  
Präzise 93  
Profil 19  
Projekte 12  
Prüfen 40  
Punkt 43  
Punkt (Datenerfassung) 57  
Punkte abstecken 80, 83, 84, 85  
Punkte bearbeiten 15  
Punktsymbol (allgemein) 16  
**R**  
RAW-Format 19  
Referenzstationsdatenbank 66  
Refraktion 13

Registerkarte 7  
Relativ zur Linie 87  
Richtg. v. 2 Punkten 60  
Richtungsanzeige 85  
RiWi 59  
RiWi (Eingabe) 2  
Robotic-Absteckung 83  
Rohdatenanzeige 102  
Rotation 45  
Rover (Messung starten) 52, 53  
Roverfunktion 30  
RTK 34, 86  
Rückblick messen 42  
Ruhig halten 59  
**S**  
Satzmessung 49  
Schaltfläche Ref 85  
Schleifenschluss zu bestehendem Punkt 74  
Schnellcodes 100  
Schnellwahl 5, 91  
SD 47  
Seitblick 69  
Seite entfernen 6  
Seite nachher/vorher einfügen 6  
Serielle Verbindung 28  
SFN 15  
Sicht v. Stab z. Instr. (Robotic) 83  
Sicht v. Instr. z. Stab (o. Robotic) 81  
Sichtbarer Laserpointer 25  
Signalstärke 34  
Sollpunkt, Symbol 16  
SPI-Dateien 24  
SS 49, 92  
Stabhöhe 81  
Stabhöhe. 83  
Standard 93  
Standorthöhe 45  
Standpunkt 40  
Standpunktaufstellung 40  
Standpunktty 43  
Standpunkttyp 40  
Startpunkt 19  
Startseite 3  
Station anzeigen 88  
Stationsindex verwenden 31  
STATISCH 87  
Status des sichtbaren Laserpointers 90  
Status des sichtbaren laserpointers 93

Stopp 25  
Str. intervall.. 59  
Strecke und Winke 43  
Strecke/Azimut 85  
Suche 25, 91, 92  
Surpac 15  
SURVEY (Dateiformat) 15, 19  
SV-Info 34  
Symbole (für Punkte) 16  
**T**  
Teilkreis einstellen 92  
TIFF 8  
Topopunkt (Akzeptanzkriterien) 55  
Topopunkt (Datenerfassung) 57  
Track Light 93  
Trassen 19  
Trigonometrische Nivellement 36  
Trotzdem akzeptieren 58  
TXT 15, 19  
**U**  
Umwandeln von berechneten in eingegebene Punkte 18  
Unbekannter Punkt/Freie Stationierung 38, 43  
Untermenüs 3  
Ursprung (eines Punktes) 15  
**V**  
Verfolgen 93  
Vermessungsberichte (erstellen) 19  
Verschiebung 45  
Verwalten von Instrumenten 30  
Vorne 60  
VRMS 56  
**W**  
Wahre Azimute 38  
Wechselpunkt 69  
Weiter messen 58  
**X**  
XML 15  
XML (Dateiformat) 19  
**Z**  
Ze 49, 92  
Zeitintervall 59  
Zenit 47, 59  
ZH 42, 43, 45, 48, 81, 83, 93  
Zoom ganze Karte, Schaltfläche 10, 11  
Zoom-Symbolleiste 10  
Zu Ausgangsposition hinzufügen 6  
Zu Höhenmarke drehen 74

Zu Wendepunkt drehen 73, 74  
Zurücksetzen 34



## **SPECTRA PRECISION**

### **Survey Support:**

**Email:** [support@spectraprecision.com](mailto:support@spectraprecision.com)

**US & Canada:** +1 888 477 7516

**Latin America:** +1 720 587 4700

**Europe, Middle East and Africa:** +49 7112 2954 463

**Australia:** +61 7 3188 6001

**New Zealand:** +64 4 831 9410

**Singapore:** +65 3158 1421

**China:** 10 800 130 1559

### **Contact Information:**

#### **AMERICAS**

##### **Spectra Precision Division**

10368 Westmoor Drive,  
Westminster, CO 80021

USA

[www.spectraprecision.com](http://www.spectraprecision.com)

#### **EUROPE, MIDDLE EAST AND AFRICA**

##### **Spectra Precision Division**

Rue Thomas Edison  
ZAC de la Fleuriaye, CS 60433

44474 Carquefou Cedex, FRANCE

#### **ASIA-PACIFIC**

##### **Spectra Precision Division**

80 Marine Parade Road  
#22-06, Parkway Parade

Singapore 449269, Singapore

