

Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement
Raum und Wirtschaft (rawi)
Murbacherstrasse 21
6002 Luzern
Telefon +41 41 228 51 83
rawi@lu.ch
rawi.lu.ch

AV-Handbuch Kanton Luzern

Weisung

Kennzeichnung von Grenz- und Fixpunkten



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Allgemeine Aspekte | 3 |
| 1.1 Einleitung | 3 |
| 1.2 Grundlagen | 3 |
| 2 Rechtliche Grundlagen | 4 |
| 2.1 Bund | 4 |
| 2.2 Kanton | 4 |
| 3 Vermarkung | 5 |
| 3.1 Gegenstand | 5 |
| 1.1 Grundsätze | 5 |
| 3.2 Entfernung von ungültigen Grenzzeichen | 6 |
| 4 Verzicht auf Grenzzeichen | 6 |
| 4.1 Güter- und Waldstrassen | 7 |
| 4.2 Gewässer | 7 |
| 5 Anbringen der Grenzzeichen | 8 |
| 5.1 Zulässige Grenzzeichen | 8 |
| 5.2 Grenzsteine | 10 |
| 1.2 Bolzen | 11 |
| 5.3 Kreuze | 12 |
| 5.4 Vermarkungsrohre | 12 |
| 5.5 Zeigerpfahl / Markierung von Grenzzeichen | 12 |
| 6 Kennzeichnung von LFP3 | 13 |
| 6.1 Standortwahl | 13 |
| 6.2 Arten der Kennzeichnung für LFP3 | 14 |
| 6.3 Setzen von LFP3-Kennzeichnungen | 18 |
| 7 Kennzeichnung von Höhenfixpunkten | 18 |
| 8 Bestimmung lotrechte Fix- und Grenzpunkte | 19 |
| 8.1 Einleitung | 19 |
| 8.2 Definition lotrecht | 19 |

Änderungshistorie

| Version | Datum | Änderung |
|---------|------------|---|
| 1.1 | 29.06.2014 | Freigabe vom 21.08.2014 der initialen Version (seit 01.09.2014 in Kraft) |
| 2.0 | 11.05.2017 | Überarbeitung und Erweiterung der Kapitel Anbringen von Grenzzeichen, Kennzeichnung FP und Bestimmung lotrechter FP und GP |
| 2.1 | 21.03.2018 | Abb. 5 ersetzt, Kap. 6.2: Präzisierung betreffend LFP3-Bolzen in Randsteinen Kap. 6.2.4 und 6.2.5: Präzisierung HilfsFP und temporäre HilfsFP. |
| 2.2 | 31.01.2025 | neues Corporate Design des Kantons Luzern, Ergänzung horizontale Stein- oberfläche (Kap. 5.1), Grenzwert Lotrecht erhöht und Ergänzung bei Grenz- wertüberschreitung (Kap. 8.2) |

1 Allgemeine Aspekte

1.1 Einleitung

Zu den Hauptaufgaben der amtlichen Vermessung (AV) gehört unter anderem das Erheben der Grundstücksgrenzen. Die AV leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung des Grundeigentums. Die erhobenen Eigentumsgrenzen werden im Plan für das Grundbuch dargestellt und im Gelände mit Grenzzeichen markiert. Damit die Grundstücksgrenzen im Gelände dauerhaft erkennbar und mit einfachen Mitteln auffindbar sind, müssen auch die Grenzzeichen dauerhaft angebracht werden.

In den „Richtlinien zur Bestimmung von Fixpunkten der amtlichen Vermessung“ von 2005 (Überarbeitet 2010) beschreibt die eidgenössische Vermessungsdirektion die Wichtigkeit der Fixpunkte wie folgt: Die Informationsebene Fixpunkte ist das Fundament sowohl für die übrigen Informationsebenen der amtlichen Vermessung (AV), als auch für die georeferenzierten Informationen der zahlreichen Benutzer der AV. Die Fixpunkte gewährleisten den Erhalt des Raumbezuges in gleichbleibender Qualität über lange Zeiträume. Damit die wichtigen Funktionen der Informationsebene Fixpunkte erfüllt werden können, ist es von zentraler Bedeutung, dass die Fixpunkte im Gelände dauerhaft und eindeutig gekennzeichnet sind.

Ziel und Zweck der vorliegenden Weisungen ist vor allem die Unterstützung der ausführenden Geometer bei den Arbeiten zur Kennzeichnung von neuen Fix- und Grenzpunkten im Gelände sowie bei der Grenzfestlegung. Die Weisungen gelten für Ersterhebungen, Erneuerungen und die Nachführung (laufende sowie periodische) der amtlichen Vermessung im Kanton Luzern. Für die kantonale Vermessungsaufsicht dienen die Weisungen als Hilfsmittel zur Verifikation.

1.2 Grundlagen

Die vorliegenden Weisungen sind eine Ergänzung zu den bestehenden eidgenössischen und kantonalen Vorschriften der amtlichen Vermessung. In den nachfolgenden Kapiteln wird daher an mehreren Stellen auf andere Vorschriften verwiesen.

Die Vermessungsaufsicht des Kantons Luzern hat die vorliegenden Weisungen in Zusammenarbeit mit Fixpunktexperten sowie auf der Grundlage entsprechender Vorschriften in anderen Kantonen (insbesondere Schwyz) erstellt.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Bund

- Schweizerisches Zivilgesetzbuch (ZGB, SR 210)
 - Art. 669 Abgrenzungspflicht
- Bundesgesetz über Geoinformation (GeolG, SR 510.62)
 - Art. 21 Schutz von Grenz- und Vermessungszeichen
- Verordnung über die amtliche Vermessung (VAV, SR 211.432.2)
 - Art. 11 Begriff und Umfang
 - Art. 12 Kantonales Recht
 - Art. 13 Verfahren
 - Art. 14 Grenzverlauf
 - Art. 14a Behebung von Widersprüchen
 - Art. 15 Grundsatz
 - Art. 16 Zeitpunkt
 - Art. 17 Verzicht
- Schweizerisches Strafgesetzbuch (StGB, SR 311.0)
 - Art. 256 Grenzverrückung
 - Art. 257 Beseitigung von Vermessungs- und Wasserstandszeichen

2.2 Kanton

- Geoinformationsgesetz (GIG, SRL Nr. 29)
 - § 13 Duldung von Arbeiten zur Erhebung raumbezogener Daten; Grenz- und Vermessungszeichen
 - § 27 Beschädigung von Grenz- und Vermessungszeichen
 - § 32 Verursacherprinzip
- Geoinformationsverordnung (GIV, SRL Nr. 29a)
 - § 34 Grenz- und Vermessungszeichen
 - § 43 Zuschläge für die Vermessungsaufwendungen
 - § 57 Kostenbeteiligung der Grundeigentümerinnen und -eigentümer

3 Vermarkung

3.1 Gegenstand

Die Vermarkung umfasst die Grenzfeststellung und das Anbringen von Grenzzeichen.

Zu vermarken sind gemäss Art. 11 VAV:

- Hoheitsgrenzen
- Liegenschaften
- Selbstständige und dauernde Rechte, soweit diese flächenmässig ausgeschieden werden können.

Grenzen von Dienstbarkeiten (z.B. Fuss- und Fahrwegrecht, Wohnrechte, etc.) werden nicht vermarktet.

1.1 Grundsätze

- Bei der Grenzfeststellung muss ein einfacher Grenzverlauf angestrebt werden (Art. 14 VAV).
- Die Zahl der vermarkten und unvermarkten Grenzpunkte ist auf das Notwendigste zu beschränken.
- Der Grenzverlauf von Grundstücken der amtlichen Vermessung muss im Feld durch Grenzzeichen, künstliche Grenzen oder natürlichen Grenzen ersichtlich sein. Der Grenzverlauf muss eindeutig und dauernd feststellbar sein.
- Als Grenze zwischen zwei aufeinanderfolgenden Grenzzeichen sind nur Geraden oder Kreisbögen zulässig (Art. 14 VAV).
- Die im Feld festgelegten Eigentumsgrenzen müssen den im Grundbuch eingetragenen Eigentumsverhältnissen entsprechen.
- Der Grenzverlauf durch Bauten ist eindeutig festzulegen. Bei Bedarf ist das Grundbuchamt beizuziehen.
- Die Grenzverläufe sollen den tatsächlichen Gegebenheiten in der Natur entsprechen.
- Als Grenzlinie gilt die Gerade oder ein Kreisbogen zwischen zwei Grenzpunkten (VAV Art. 14, Abs. 1). Beim Zusammentreffen von Geraden und Kreisbögen sind Überschneidungen (Overlaps) von Grenzlinien zu vermeiden. Sie müssen möglichst tangential anschliessen. Kurze flache Kreisbögen sind zu vermeiden. Siehe technische Anforderungen im Datenmodell DM01-AV der amtlichen Vermessung.
- Zwischen den Grenzzeichen ist eine Sichtverbindung anzustreben (Läufer).
- Aufstossende Grenzlinien sind im Schnittpunkt zu vermarken - in Ausnahmefällen können Rückmarken festgelegt werden. Vormarken sind zu vermeiden.
- Die Wiederherstellung von schadhafte oder fehlenden Grenzzeichen können von der kantonalen Vermessungsaufsicht, vom Eigentümer oder von einem Anstösser verlangt werden. Der Kosten trägt gemäss Art. 38 GeolG bzw. § 32 GIG der Verursacher.
- Bei Strassen werden die Grenzen in der Regel in der Randsteinmitte festgelegt.
- Bei Einmündungen von Strassen wird der Grenzverlauf in der Regel mit Kreisbögen dargestellt. Dies gilt sowohl für Strassen im Baugebiet als auch für Landwirtschafts- und Waldstrassen.
- Bei auf unvermarkte Gewässer aufstossenden Grenzen wird an einem geeigneten Standort ca. 1 bis 5 m in der Geraden zurückversetzt ein Grenzpunkt versichert (früher „Rückmarch“ genannt).

3.2 Entfernung von ungültigen Grenzzeichen

Grenzpunkte müssen entfernt oder zerstört werden, wenn sie nicht mehr in der aktuellen Grenzdefinition enthalten sind.

4 Verzicht auf Grenzzeichen

Es gilt die Definition gemäss Art. 17 VAV.

Im Kanton Luzern kann zudem in folgenden Fällen ganz oder teilweise auf das Anbringen von Grenzzeichen verzichtet werden:

- dauernd, eindeutig erkennbare künstliche Abgrenzung (Mauern, Gebäude mit klarer Struktur bzw. Oberfläche)
- dauernd, eindeutig erkennbare natürliche Abgrenzung (Gewässer und Felsen)
- unproduktive Gebiete (Kiesgruben, Steinbrüche, Deponien für die Dauer ihres Betriebes)
- wenn Beschädigungsgefahr von Gebäudefassaden und Kunstbauten besteht (z.B. Ausenisolation, Dilatations- bzw. Bewegungsfugen, Tiefgaragen)
- entlang von Güter- und Waldstrassen ausserhalb der überbauten Gebiete bei eindeutig erkennbarem Kieskoffer, Belagsrändern, Betonspuren
- Auf die Vermarkung von rein grundbuch-technischen Grundstücksgrenzen (z.B. Einfahrten in Tiefgaragen, Fischenzrecht) kann in Absprache mit der kantonalen Vermessungsaufsicht verzichtet werden.

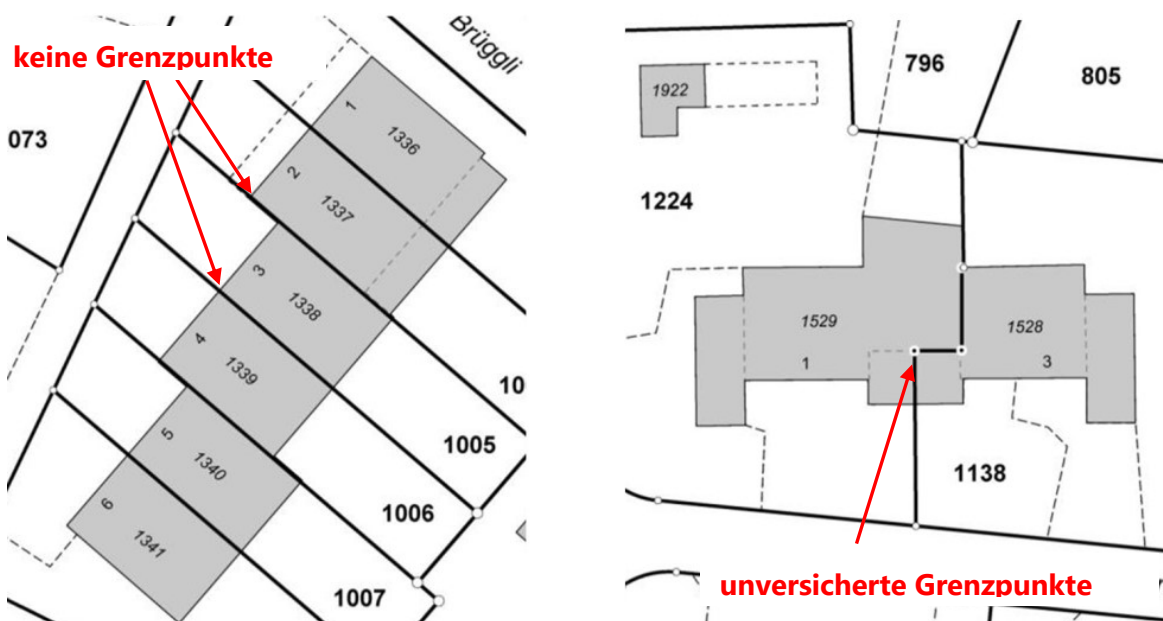


Abbildung 1: links: keine Grenzpunkte / einfache Reihenhäuser; rechts: unversicherte GP / komplizierte Reihenhäuser

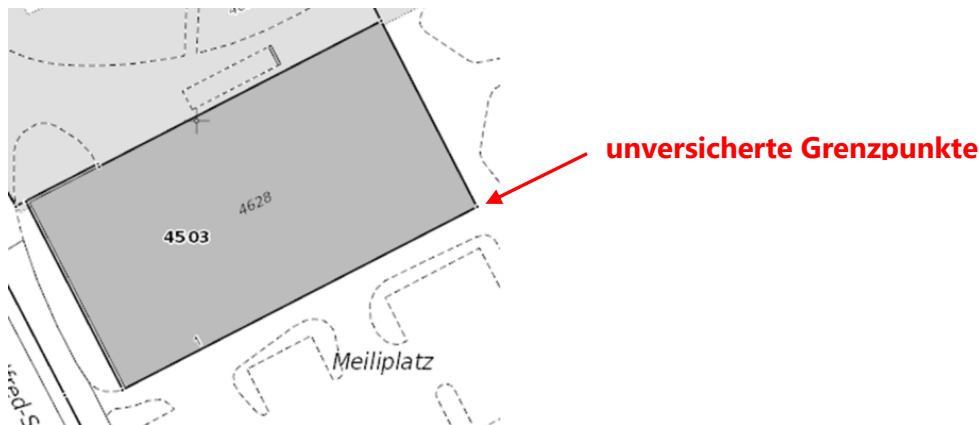


Abbildung 2: Grenzen identisch mit Gebäude

Ausnahmebewilligung

Die Abteilung geo kann eine Reduktion (allenfalls Verzicht) der Vermarkung von Grenzzeichen in folgenden Fällen bewilligen:

- in zusammenlegungsbedürftigen Gebieten
- bei dauernder Gefährdung durch landwirtschaftliche Nutzung (z.B. pachtweiser Arrondierung)
- bei Gefährdung durch dauernde Einwirkungen (Naturgefahren etc.)
- in unproduktiven Gebieten in den TS4 und TS5

Um eine Ausnahme bewilligen zu können, ist folgendes Vorgehen notwendig:

1. Antrag vom Verursacher mit Begründung zur reduzierten Vermarkung (inkl. Einwilligung der Eigentümer) an Abteilung geo mit Kopie an den zuständigen Nachführungsgeometer (NFG)
2. Beurteilung und Entscheid vom Antrag durch die kantonale Vermessungsaufsicht (inkl. Anhörung vom NFG)
3. Mitteilung vom Entscheid der kantonalen Vermessungsaufsicht an den Antragsteller und den NFG

4.1 Güter- und Waldstrassen

- Bei Sanierungen, Ausbau und/oder Neubau von Güter- und Waldstrassen sind die Anforderungen der amtlichen Vermessung frühzeitig zu berücksichtigen. Die Dienststelle Landwirtschaft und Wald (lawa) weist im Baubescheid auf die Nachführungspflicht der amtlichen Vermessung hin.
- Für allfällige Markierungen, Rückversicherung oder Absicherung muss die Bauleitung den NFG vor Baubeginn informieren.
- Grundsätzlich werden bei Güter- und Waldstrassen ausserhalb der überbauten Gebiete mit eindeutig erkennbarem Kieskoffer nur die aufstossenden Grenzen vermarkt.
- Im Bereich von landwirtschaftlichen Höfen und entlang von Gebäuden ist eine vollständige und dauernde Vermarkung vorzunehmen.

4.2 Gewässer

Grundsätzlich werden bei ausparzellierten Gewässern ausserhalb der überbauten Gebiete nur die aufstossenden Grenzen vermarkt.

5 Anbringen der Grenzzeichen

5.1 Zulässige Grenzzeichen

Die zur Verwendung kommenden Grenzzeichen sollen so beschaffen sein, dass sie an ihrem Standort möglichst lange Zeit erhalten und erkennbar bleiben. Kann ein Grenzzeichen nicht stabil genug angebracht werden, so muss das Grenzzeichen einbetoniert werden.

| Material | Minimale Abmessung | Anwendungsbereich |
|---|---|--|
| <p>Granitmarkstein</p>  | <p>Kopf: 12 x 12 cm, behauen oder gesägt, senkrecht zur Längsachse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zentrumsloch: Ø 1 cm, 1 cm tief - Länge: 60 - 70 cm | <ul style="list-style-type: none"> - Überall <p>Anmerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die geschliffene Steinoberfläche muss horizontal sein. - Steine sind mit Steinkränzen solid zu verkeilen oder einzubetonieren |
| <p>Messingbolzen mit Aufschrift Grenzpunkt oder GP</p>  | <p>Kopf: 25 - 33 mm Länge: 70 - 90 mm</p> <p>Die Länge und Grösse der Bolzen ist dem Untergrund angepasst zu wählen. Zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in asphaltierten Flächen grosse und lange Bolzen (33 / 90 mm) - in Mauern eher kleine und kurze Bolzen (28 / 72 mm) | <ul style="list-style-type: none"> - Mauern - Asphaltierte, betonierte, gepflasterte Flächen <p>nicht in Dilatationsfugen an Gebäuden, Mauern und Kunstbauten Bei Pflästerungen sind Bolzen wenn möglich in den Fugen anzubringen.</p> |
| <p>Dübelbolzen mit Aufschrift Grenzpunkt oder GP, mit Kunststoffdübel</p>  | <p>Kopf: ca. 3.0 cm Länge: ca. 4.5 cm</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Mauern und Kunstbauten <p>nicht in Dilatationsfugen</p> |

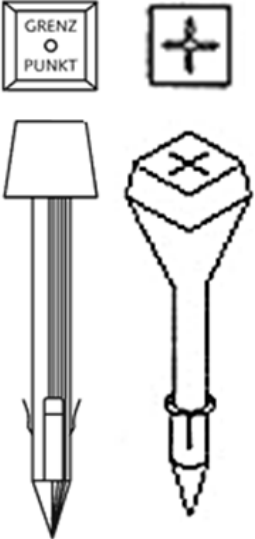
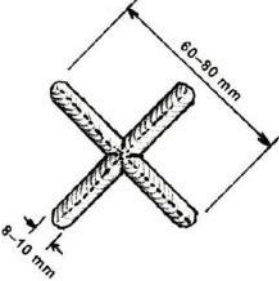

| Material | Minimale Abmessung | Anwendungsbereich |
|---|---|---|
| <p>Kunststoffgrenzzeichen (mit Betonpolyesterkopf)</p>  | <p>Kopf: 10 x 10 cm mit Zentrumsloch Länge: 60 - 70 cm</p> | <p>Kunststoffgrenzzeichen können vereinzelt anstelle von Granitmarksteinen angewendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei erschwert zugänglichen Stellen in Gärten, Gartenanlagen, unter Hecken und Büschen usw. - im Berggebiet ausserhalb der Bauzonen - im Wald - bei Wegen ohne eindeutig erkennbaren Kieskoffer - in zusammenlegungsbedürftigen Gebieten <p>Keine Verwendung entlang von Strassen Kunststoffgrenzzeichenoberfläche muss horizontal sein.</p> |
| <p>Kreuz (gemeisselt oder gefräst)</p>  | <p>Länge: 6.0 - 8.0 cm Breite: 0.8 - 1.0 cm Tiefe: 0.5 - 0.8 cm</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Fels - Mauern <p>nicht in gepflasterten Flächen, Randsteinen usw.</p> |
| <p>Vermarkungsrohr (Stahl)</p>  | <p>Stahlrohr Ø 2.0 cm Länge: 30-80 cm</p> | <ul style="list-style-type: none"> - in felsigem Untergrund im Berggebiet - nicht ausgebaute Wege im Berggebiet bei harter Bodenbeschaffenheit - Strassenböschungen und nicht ausgebauten Wegen im Berggebiet - Rutschgebiete bei harter Bodenbeschaffenheit |
| <p>Hartholzpfahl (rund) aus Eichen- oder Lärchenholz</p> | <p>Durchmesser: 4.0 cm Länge: mind. 150 cm</p> | <ul style="list-style-type: none"> - in Sumpf- oder Moorboden <p>Hartholzpfähle sind nur nach vorheriger Absprache mit der kantonalen Vermessungsaufsicht zugelassen.</p> |

Tabelle 1: zulässige Grenzzeichen

5.2 Grenzsteine

5.2.1 Spezialfälle

- In Steilhängen und Böschungen darf der Steinkopf talseitig nicht aus der Geländefläche hervorragen. Dem Gelände angepasst sind Nischen auszustechen und die Marksteine innerhalb von diesen zu setzen (Abbildung 4).
- In Ausnahmefällen, zum Beispiel beim Sickerkiesbett entlang einer Landwirtschafts- oder Waldstrasse sowie beim Verkürzen eines Marksteins infolge eines Hindernisses (Fels, Leitungen usw.) sind die Marksteine einzubetonieren (Abbildung 3). Die verkürzten Marksteine müssen mindestens 40 cm lang sein.

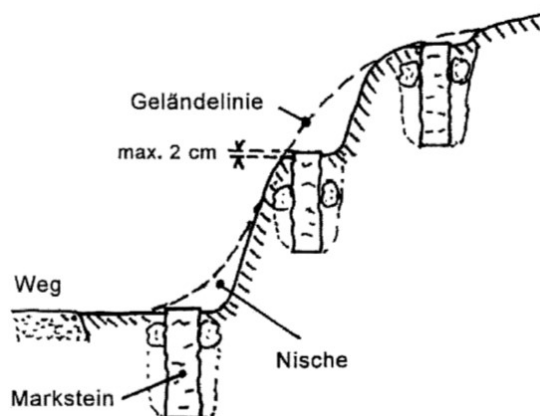


Abbildung 4: Marksteine in Steilhängen, Böschungen

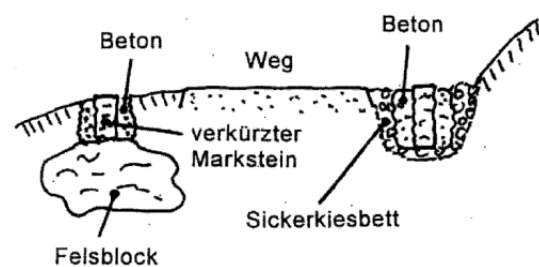


Abbildung 3: einbetonierte Marksteine

5.2.2 Ausrichtung von Granitmarksteinen und Kunststoffgrenzzeichen

Granitmarksteine und Kunststoffgrenzzeichen sind so zu setzen, dass sie nach dem Verlauf der Grenzen ausgerichtet sind; siehe Abbildung 5. In Geraden sind die Grenzzeichen möglichst parallel zum Grenzverlauf auszurichten. Weist eine Grenze einen Knick auf, so sind die Grenzzeichen so zu setzen, dass sie nach der längeren Grenzrichtung zeigen. In Kreisbogen sind sie tangential auszurichten.

Aufstossende Grenzen:

- Bei diesen ist der Markstein im Schnittpunkt mit der Strassen-, Fluss-, oder Grundstücksgrenze auf die Strassen-, Fluss-, oder Grundstücksgrenze auszurichten.

Steinpaare:

- An Strassen, Wegen, Kanälen sind die Marksteine auf den gegenüberliegenden Grenzpunkt auszurichten, bei Einzelpunkten in Kurven radial. Wenn vermarkte Wege in Kantons- oder Gemeindestrassen einmünden, so sind die Steine im Schnittpunkt nach der Kantons- oder Gemeindestrasse auszurichten.

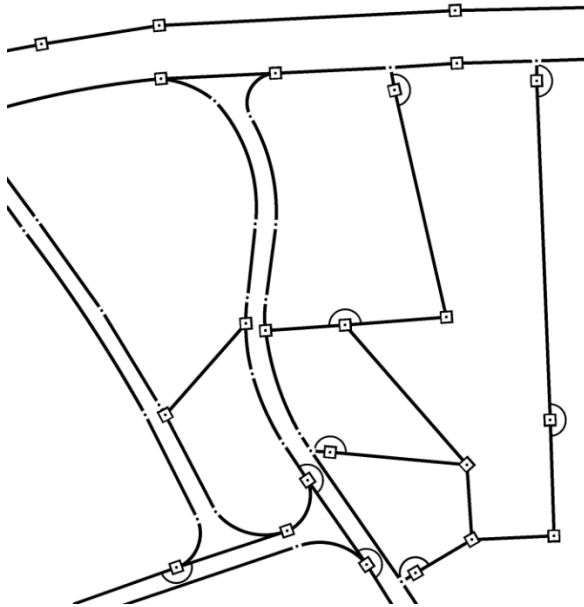


Abbildung 5: Steinrichtung

1.2 Bolzen

Mauern, Gebäude, Kunstbauten:

- Grenzbolzen sind nicht vorstehend zu setzen.
- Bolzen dürfen nicht in Dilatationsfugen versetzt werden. Wenn ein Grenzpunkt in einer Dilatationsfuge zu liegen kommt, ist er unversichert zu lassen.

Asphalt- und Betonbeläge sowie Pflästerungen:

- Grenzbolzen sind bodeneben oder 1-2 mm unter Terrainoberfläche zu setzen (Schneeräumung).
- Bei Pflästerungen und Randsteinen sind die Bolzen, wenn möglich in Fugen zu setzen, damit sie bei Sanierungsarbeiten herausfallen und nicht versehentlich versetzt werden.

Die Grenzbolzen sind mit ausreichend Zementmörtel fest mit dem jeweiligen Untergrund zu verbinden. Das Mauerwerk ist im Bereich des Bolzenkopfes sauber zu verputzen und dieser von Mörtelresten zu reinigen. Die Bolzen sind mit feinen roten Hinweisstrichen (Kreide oder wasserfeste Farbe) zu markieren, wobei bei Gebäuden in der Regel keine Hinweisstriche anzubringen sind. Bei Strassen sind die Hinweisstriche in der Regel mit wasserfester roter Farbe anzubringen.

Grenzbolzen, welche mit Kunststoffdübeln in Mauern oder Holzbalken gesetzt werden, sollen ebenfalls einen festen Verbund mit dem Untergrund aufweisen (allenfalls Fixierung von Bolzen und Kunststoffdübel mit dem Untergrund durch einen Zweikomponenten-Kleber).

Bei kalten Temperaturen im Winter wird die Fixierung der Grenzbolzen mit Zementmörtel durch Frost beeinträchtigt. Dem Zementmörtel ist entweder Frostschutz beizumischen oder die Grenzbolzen sind zu einem späteren Zeitpunkt zu setzen.

5.3 Kreuze

Kreuze dürfen nur in gewachsenem Fels und in stabilen Mauern angebracht werden. Die Balken sind sauber mit wasserfester roter Farbe anzumalen.

In Rand-, Stell- oder Wassersteinen sind Kreuze nicht zugelassen. Bei Sanierungsarbeiten werden solche Steine häufig entfernt und anschliessend wieder versetzt, wodurch die Lage des Kreuzes nicht mehr gewährleistet ist.

5.4 Vermarkungsrohre

Vermarkungsrohre sind in der Regel bodeneben einzuschlagen. In Rutschgebieten, wenn die Bewirtschaftung es zulässt und in Absprache mit den Grundeigentümern können lange Vermarkungsrohre auch 10-15 cm vorstehend versetzt werden.

5.5 Zeigerpfahl / Markierung von Grenzzeichen

Damit die Auftraggeber, Eigentümer oder andere Interessierte die neu gesetzten Grenzzeichen gut finden, ist in der Regel neben dem Grenzpunkt ein Hinweis- / Zeigerpfahl einzuschlagen. Entlang von Strassen sind die Grenzzeichen mindestens mit roten Hinweisstrichen zu kennzeichnen.

6 Kennzeichnung von LFP3

Massgebend für die Kennzeichnung der Fixpunkte sind die aktuellen «Richtlinien zur Bestimmung von Fixpunkten der amtlichen Vermessung» der eidgenössischen Vermessungsdirektion. Die Richtlinien sind Bestandteil des Handbuches der amtlichen Vermessung im Kanton Luzern und gelten im Kanton Luzern für alle Arbeiten im Fixpunktbereich der amtlichen Vermessung.

6.1 Standortwahl

Bei der Neuanlage von LFP3 sind folgende Kriterien bei der Standortwahl zu berücksichtigen:

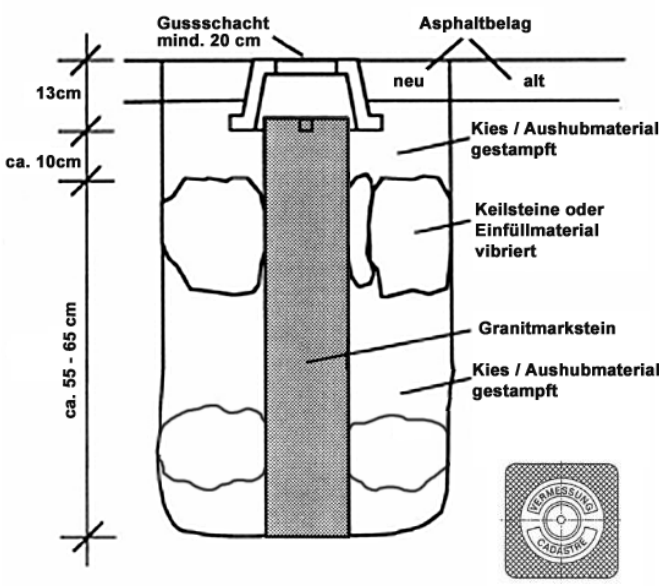
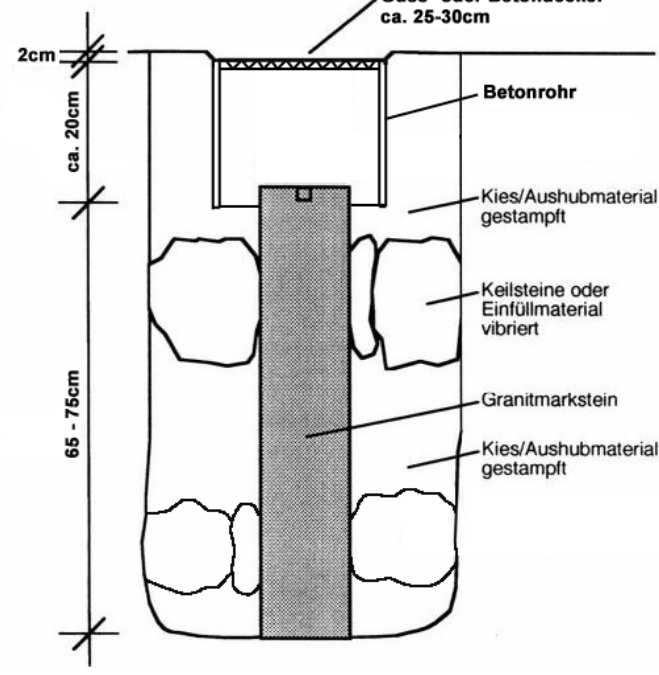
- Dauerhafter Standort
 - Vor der Festlegung des Standortes bei Gemeindeverwaltungen allfällige relevante Richt- und/oder Projekt- und Baupläne einsehen.
 - Neue LFP3 nicht in unmittelbarer Nähe von Infrastrukturen und/oder Schächten von Werkleitungen erstellen.
 - Neue LFP3 nicht im direkten Einflussbereich des Schwerverkehrs erstellen.
- GNSS-tauglich
 - Neue LFP3 sollten möglichst „luftsichtbar“ (Photogrammetrie) sein und über einen möglichst offenen Horizont für den Einsatz von GNSS verfügen (Satelliten-Sichtbarkeit). Neue LFP3 sollen nicht im Bereich grosser Metallfassaden (Multipath) erstellt werden.
- gut zugänglich; möglichst auf öffentlichem Grund
 - Vor der definitiven Standortwahl auf privatem Grund soll das Einverständnis des Eigentümers eingeholt werden. Der Eigentümer ist über die Pflichten und Rechte zu informieren; siehe Kapitel 5.6.1 der eidgenössischen Fixpunktrichtlinien sowie Art. 21 GeolG.
- Anschlüsse für freie Stationierungen
 - Die neuen Punktstandorte von LFP3 können so gewählt werden, dass diese auch als Anschlüsse für freie Stationierungen dienen können.
- Sicherheit für Mensch und Material bei Stationierung
 - Bei der Stationierung sollte der Verkehr möglichst wenig behindert werden, was auch die Sicherheit von Mensch und Material erhöht.
- Neue LFP3 dürfen nicht gleichzeitig Grenzpunkt sein.

Zerstörte oder beschädigte LFP3, welche an ungefähr gleicher Stelle neu gekennzeichnet werden müssen, sind in jedem Fall mittels Messungen neu zu bestimmen und nach der Methode der kleinsten Quadrate zu berechnen (Art. 54 TVAV¹). Die Rekonstruktion von LFP3 ist im Kanton Luzern nicht zulässig.

¹ Die TVAV wurde per 31. Dezember 2023 ausser Kraft gesetzt. Artikel 32 Absatz. 2 VAV-VBS regelt die Übergangsbestimmungen. So gelten die Bestimmungen über das bisherige Datenmodell bis zum vom Kanton festgelegten Einführungszeitpunkt des DMAV Version 1.0, jedoch spätestens bis 31. Dezember 2027.

6.2 Arten der Kennzeichnung für LFP3

6.2.1 Lagefixpunkte mit befahrbarer Abdeckung

| Material und Standort | Schnitt |
|---|--|
| <p>Granitmarkstein unter Gusschacht</p> <p>Standort: Strassen, Wege, Trottoirs und Plätze mit Asphaltbelag ohne Leitungen in geringer Tiefe.</p> <p>Granitmarkstein: - Grösse: 12 x 12 cm - Länge: 60 - 70 cm, behauen oder gesägt - Zentrumsloch: \varnothing 5 – 10 mm - Oberfläche des Steinkopfs fein gestockt oder geschliffen.</p> <p>Gusschacht: Schachtdeckel muss Schriftzug „Vermessung“ aufweisen; \varnothing des Schachtes mind. 20 cm. Ausziehbare Schächte, wie bei der Kennzeichnungsart „Eisendorn“ beschrieben, sind ebenfalls zugelassen.</p> |  |
| <p>Granitmarkstein in Betonrohr mit Guss- oder Betondeckel</p> <p>Standort: Landwirtschafts- und Waldstrassen (Mitte) sowie befahrbare Plätze mit Kiesbelag.</p> <p>Granitmarkstein: - Grösse: 12 x 12 cm - Länge: 60 -70 cm, behauen oder gesägt - Zentrumsloch: \varnothing 5 – 10 mm - Oberfläche des Steinkopfs fein gestockt oder geschliffen.</p> <p>Gussdeckel muss Schriftzug „Vermessung“ aufweisen. Betondeckel muss befahrbar sein.</p> |  |

| Material und Standort | Schnitt |
|---|---------|
| <p>Eisendorn unter ausziehbarem Schacht</p> <p>Standort: Strassen, Wege, Trottoirs und Plätze mit Asphaltbelag ohne Leitungen in geringer Tiefe.</p> <p>Eisendorn: - Kaltverzinktes Armierungs Eisen mit Zentrumsloch $\varnothing > 5 \text{ mm}$ - Durchmesser: 30 mm - Länge: 500 mm</p> <p>Schacht ausziehbar: Schachtdeckel muss Schriftzug „Vermessung“ aufweisen.</p> | |
| <p>Messingbolzen mit Aufschrift FP oder PP in Betonsockel unter Gusschacht</p> <p>Standort: Strassen und Wege (ausserhalb der Fahrspur), Trottoirs und Plätze mit Asphaltbelag über Leitungen in geringer Tiefe.</p> <p>Messingbolzen: - Kopfdurchmesser: ca. 30 mm - Länge: 70 mm</p> <p>Gusschacht: Schachtdeckel muss Schriftzug „Vermessung“ aufweisen. Der Schacht darf nicht auf dem Betonsockel aufliegen. (Gewährleistung Wasserabfluss)</p> | |

Tabelle 2: Lagefixpunkte mit befahrbarer Abdeckung

6.2.2 Lagefixpunkte ohne Abdeckung

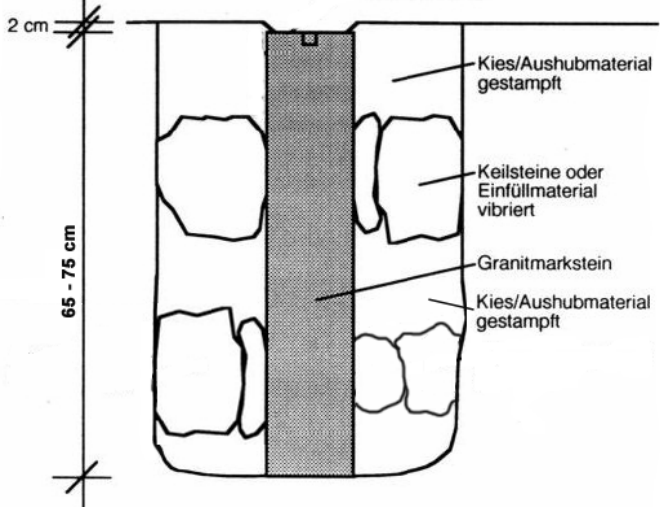
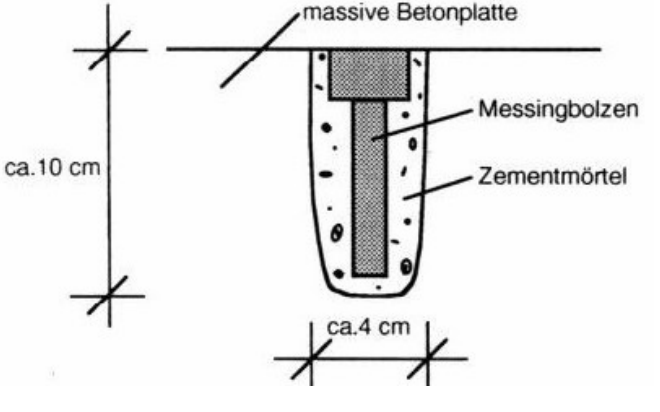
| Material und Standort | Schnitt |
|--|---|
| <p>Granitmarkstein</p> <p>Standort: Gärten, Parkanlagen (Rasen), Wiesen und Wald.</p> <p>Granitmarkstein: - Grösse: 12 x 12 cm - Länge: 60 - 70 cm, behauen oder gesägt - Zentrumsloch = Ø 5-10 mm - Oberfläche des Steinkopfs fein gestockt oder geschliffen.</p> |  |
| <p>Messingbolzen mit Aufschrift FP oder PP in Mörtel</p> <p>Standort: Fels, Randsteinfugen Randsteinen zwischen Trottoir und Strasse, betonierten und gepflasterten Wegen und Plätzen, Betonstrassen.</p> <p>Messingbolzen: - Kopfdurchmesser: ca. 30 mm - Länge: 70 mm</p> |  |

Tabelle 3: Lagefixpunkte ohne befahrbare Abdeckung

6.2.3 Präzisierung zur Verwendung von Bolzen als Kennzeichnung von LFP3

Gemäss Kapitel 5.3.2 der Richtlinie zur Bestimmung von Fixpunkten in der amtlichen Vermessung («Rili-FP-CH») der swisstopo müssen Bolzen fest im Untergrund (z.B. stabiler Betonblock) oder in Fels verankert sein.



vorgesehener Standort des Bolzens

Abbildung 6: Randstein mit eingezeichnetem Bolzenstandort in Randsteinfuge

Nicht zugelassen sind Bolzen ohne zusätzliche Sicherungsmassnahmen unter anderem in Randsteinen, Asphalt-Strassenbelägen oder in Verbundsteinen; siehe nachfolgende Beispiele.



Abbildung 7: links: unzulässiger Bolzen in Randstein (Randsteinfuge zugelassen); mitte: unzulässiger Bolzen in Asphalt-Strassenbeleg; rechts: unzulässiger Bolzen in Verbundsteinen

6.2.4 Hilfsfixpunkte

In vielen AV-Operaten gibt es nach der Erneuerung dauerhaft versicherte Hilfsfixpunkte. Dabei handelt es sich in der Regel um ehemalige Polygonpunkte, die im LFP3-Netz keine Verwendung gefunden haben. Diese Punkte wurden mit der Erneuerung entzerrt und zu Hilfsfixpunkten umklassiert. Hilfsfixpunkte können in allen TS-Gebieten vorkommen.

Hilfsfixpunkte im Wald

In der Regel genügt die Bestimmungsqualität der bestehenden Hilfsfixpunkte für Detailpunktvermessungen (Situations- und Grenzpunkte) im Wald. Bei der Verwendung solcher Punkte ist in jedem Fall die Qualität zu den Nachbarpunkten zu prüfen und dem Ergebnis entsprechend, nach den Regeln der Kunst zu handeln.

Hilfsfixpunkte im GNSS-tauglichen Gebiet

Bestehende Hilfsfixpunkte im offenen Gelände sind beim Gebrauch auf geeignete Weise, abhängig von der Qualität des Vermessungswerkes zu kontrollieren.

6.2.5 Temporäre Hilfsfixpunkte

Mit der laufenden Nachführung werden kurzzeitig Lagepunkte (Freie Stationen, Vektoren, etc.) benötigt. Diese temporären und nicht dauerhaft versicherten Lagepunkte werden nicht in den AV-Daten verwaltet. Temporäre Lagepunkte werden spätestens mit Mutationsabschluss gelöscht.

6.3 Setzen von LFP3-Kennzeichnungen

Die Kennzeichnung von LFP3 ist vor den Messungen durchzuführen (TVAV² Art. 53 Abs. 1). Allfällige durch Pflock, Nagel oder Farbmarkierung gekennzeichnete LFP3-Standorte werden vor den Grabarbeiten temporär rückversichert. Das Aushubmaterial wird schichtweise wieder eingefüllt und gut gestampft. Übrig gebliebenes Aushubmaterial ist ordentlich und korrekt zu entsorgen. Der Platz ist sauber zu hinterlassen.

Alle Steine sind mit zwei Steinkränzen (oben und unten) solid zu verkeilen oder einzubetonieren (bis maximal 5 cm unter Steinoberfläche). Darüber ist das wieder eingefüllte Material ebenfalls gut zu verdichten. Müssen wegen Hindernissen (z.B. Fels) Steine gekürzt werden, sind diese solid einzubetonieren.

Die geschliffene Steinoberfläche muss horizontal sein.

Bei technischer Notwendigkeit ist zum Schutz der Fixpunkte eine Schachtabdeckung anzubringen. Die Schachtabdeckung darf keine Verbindung zu den Kennzeichnungen aufweisen. Die Schachtabdeckung darf nicht einsinken. Allfällig in den Schacht eingedrungenes Regenwasser muss zwischen Steinkopf und Schacht abfließen können. Die Entwässerung kann allenfalls mit einem kleinen „Kabelröhrchen“ unterstützt werden.

LFP-Bolzen sind mit ausreichend Zementmörtel oder Beton zu setzen. Die Bolzenoberfläche soll horizontal sein. Der Bolzenkopf ist von Mörtel- oder Betonresten zu reinigen.

Das zu verwendende Material für LFP-Steine und -bolzen sowie die erforderlichen Grössen und Konstruktionsmasse sind im Kapitel 6.2.1 und 6.2.2 beschrieben.

Ist der Fixpunkt nicht einfach auffindbar, ist er mit einem Zeigerpfahl zu markieren oder mit einem Hinweisstrich und einem „F“ oder „P“ zu versehen.

7 Kennzeichnung von Höhenfixpunkten

Für die Kennzeichnung kommunalen Höhenfixpunkten (HFP3) sind «Rili-FP-CH» massgebend. Die Kennzeichnungen sind mit der kantonalen Vermessungsaufsicht abzusprechen.

² Die TVAV wurde per 31. Dezember 2023 ausser Kraft gesetzt. Artikel 32 Absatz 2 VAV-VBS regelt die Übergangsbestimmungen. So gelten die Bestimmungen über das bisherige Datenmodell bis zum vom Kanton festgelegten Einführungszeitpunkt des DMAV Version 1.0, jedoch spätestens bis 31. Dezember 2027.

8 Bestimmung lotrechte Fix- und Grenzpunkte

8.1 Einleitung

Im nachfolgenden Kapitel werden die Kriterien festgelegt mit denen ein Fixpunkt oder ein Grenzstein als nicht lotrecht gilt. Dies ist ein Hinweis, dass ein Punkt nicht mehr lageidentisch mit dem Original Standort sein könnte. Wird in einem Gebiet die Schiefe überprüft, sind generelle Aussage wie Anteil und Verteilung der nicht lotrechten Punkte wertvoll.

8.2 Definition lotrecht

Um zu bestimmen ob ein Punkt noch lotrecht ist, wird mit einer Wasserwaage bestimmt. Wird der Grenzwert der Exzentrizität in [cm] in der Tabelle 4 erreicht, gilt ein Punkt als nicht lotrecht („schief“) (unabhängig der Toleranzstufe).

| | Grenzwert [cm] |
|--|----------------|
| Anschlusspunkte (LFP1/2, Regio) | 2 |
| LFP3 | 4 |
| GP | 4 |

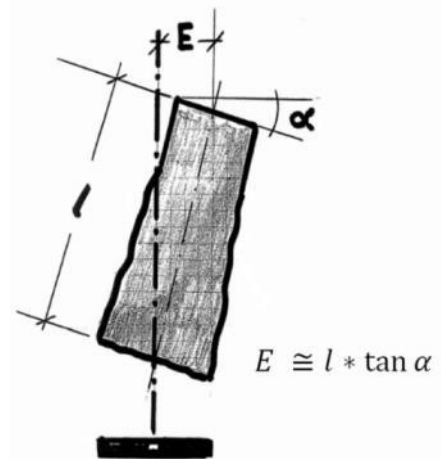
Tabelle 4: Grenzwerte

Wird der Grenzwert überschritten, ist eine Beurteilung über die künftige Verwendung des schiefen Steins erforderlich. Soll der schiefe Punkt weiterverwendet werden, ist eine Kontrolle mit unmittelbar benachbarten Fix-, Grenz- oder Einzelpunkten (exakt definiert) erforderlich und das weitere Vorgehen mit der kantonalen Vermessungsaufsicht abzusprechen.

8.2.1 Berechnung Exzentrizität

| α [°] | E [cm] | | α [%] | E [cm] | |
|-----------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| | l = 60 cm | l = 70 cm | | l = 60 cm | l = 70 cm |
| 1 | 1.0 | 1.0 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 2 | 2.0 | 2.5 | 2 | 1.0 | 1.5 |
| 3 | 3.0 | 3.5 | 3 | 2.0 | 2.0 |
| 4 | 4.0 | 5.0 | 4 | 2.5 | 3.0 |
| 5 | 5.0 | 6.0 | 5 | 3.0 | 3.5 |
| 6 | 6.5 | 7.5 | 6 | 3.5 | 4.0 |
| 7 | 7.5 | 8.5 | 7 | 4.0 | 5.0 |
| 8 | 8.5 | 10.0 | 8 | 5.0 | 5.5 |
| 9 | 9.5 | 11.0 | 9 | 5.5 | 6.5 |
| 10 | 10.5 | 12.5 | 10 | 6.0 | 7.0 |

Tabelle 5: Exzentrizität (Angaben gerundet auf 0.5 cm)



Formel 1: Exzentrizität (E)