

# Aufmaß von Kabeln und Leitungen

DIN 18382, VOB Teil C, DIN EN 50173

## PROBLEM

Es gibt des Öfteren Diskussionen über das Prinzip der Längenermittlung von Kabel und Leitungen. Dabei ergeben sich immer die gleichen Fragen. Für das Messen der tatsächlich verlegten Länge gibt es verschiedenen Möglichkeiten, z. B.:

- Längenermittlung nach dem Verlegen, indem man die Kabellänge von den Anschlussklemmen (am Anfang) bis zu den Verbraucherklammern (am Ende) misst, d.h. ohne Verschnitt
- Längenmessung nach dem Verlegen mit einem Kabellängenmessgerät
- Längenmessung mit einem Zählwerk während der Verlegung der Kabel
- Längenermittlung anhand der Montagepläne.

Was sagen die Vorschriften zur Längenermittlung von Kabeln und Leitungen?

W. G., Baden-Württemberg

## ANTWORT

Es gibt konkrete Vorgaben

Für die Beantwortung der Fragen kommen folgende Vorgaben in Betracht:

- DIN 18382:2019-09 (ersetzt die DIN 18382:2016-09)
- VOB – Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C
- Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Nieder- und Mittelspanungsanlagen mit Nennspannungen bis 36kV (neuer Titel ab 2019: Elektro-, Sicherheits- und Informationstechnische Anlagen).

Die neue Norm DIN 18382 vom September 2019 ist derzeit nur als einzelne Norm beim Beuth Verlag in Berlin käuflich erhältlich. Die alte DIN 18382 vom September 2016 ist komplett in folgendem Buch vorhanden: »DIN-Normen und technische Regeln für die Elektroinstallation – Elektrotechniker-Handwerk«, Beuth Verlag, 9., aktualisiert Auflage.

In DIN 18382:2019-09, Allgemeine Regelungen für Bauarten jeder Art, heißt es unter Abs. 5: »Abrechnung: Ergänzend zur ATV DIN 18299:2016-09, Abschnitt 5, gilt: Die Leistung ist aus Zeichnungen zu ermitteln, soweit die ausgeführte Leistung diesen Zeich-

nungen entspricht. Sind solche Zeichnungen nicht vorhanden, ist die Leistung aufzumessen.

5.1 Allgemeines: Der Ermittlung der Leistung – gleichgültig, ob sie nach Zeichnung oder nach Aufmaß erfolgt – sind die Maße der Anlagenteile der hergestellten Anlagen zugrunde zu legen. (...)

5.2 Ermittlung der Maße / Mengen

5.2.1 Kabel, Leitungen, Drähte, Rohre und Verlegesysteme sind nach der tatsächlich verlegten Länge in der Mittelachse, einschließlich der erforderlichen Längenzugaben, raum- und streckenweise zu messen. **Verschnitt wird dabei nicht berücksichtigt.**

5.2.2 Kabel und Leitungen sind unter Verwendung der Betriebsmittelkennzeichnung aufzumessen z.B. Stromkreis, Datenstrecke, Loop, Linie

5.2.3 Komponenten, Datenpunkte, Funktionen und Software werden in Stück gerechnet.

5.3 Übermessungsregeln Übermessen werden elektrische Komponenten und elektrische Betriebsmittel, z. B. Installationsgeräte. Diese werden zusätzlich gesondert gerechnet. Wird die Leistung aus Zeichnungen ermittelt, dürfen Ausführungspläne (Anordnungspläne), Stück- und Belegungslisten, aktualisierte Funktionslisten und Systemprotokolle hinzugezogen werden.«

### Praxistipps zu Nachträgen

Aus bautechnischen Gründen, die leider an Baustellen immer wieder vorkommen, können die genauen Örtlichkeiten – z.B. für Schaltschränke, Zähleranlagen oder Unterverteilungen – während der Kabelverlegearbeiten noch nicht eindeutig festgelegt werden. Es ist daher ratsam, sich schriftlich bzw. im Baustellenprotokoll im Rahmen von Bedienanmeldungen zu äußern. Hier sollte man auf längere Leitungen, Kabel und Rohre hinweisen. Ggf. lässt sich ein Nachtragsangebot an den Auftraggeber einreichen und genehmigen. Dann gibt es keinen Grund, diese Mehrlängen aufzumessen. Bei öffentlichen Aufträgen können Aufmäße und Schlussrechnungen auch noch nach zehn Jahren vom Landes- oder Bundesrechnungshof überprüft werden. Aus meiner langjährigen Erfahrung habe ich das bei Großprojekten öfter erlebt.

Folgende Punkte könnten für den Auftragnehmer hilfreich sein, kostengerecht seine tatsächlich erbrachten Leistungen abrechnen zu können:

- plausibel und ggf. unter Zuhilfenahme von Skizzen alle Teillängen nachvollziehbar, prüfbar aufmessen
- gemeinsames Aufmaß vor Ort von Auftragnehmer und Auftraggeber (bzw. dessen Vertreter); das Protokoll hierzu sollte in doppelter Ausfertigung vorhanden und gegenseitig unterschrieben sein
- die Positionsbezeichnung gemäß Angebot oder Leistungsverzeichnis (LV) in den Aufmaßblätter klar festlegen und eine eindeutige Zuordnung herstellen
- Aufmäße können auch mit Computerprogrammen erstellt werden; wichtig ist es aber, die tatsächliche Leistung mit dem Aufmaß vergleichen und zu dokumentieren
- der Auftragnehmer muss beim Aufmaß anwesend sein
- weigert sich der Auftraggeber, trotz Aufforderung am Aufmaß teilzunehmen, führt dies grundsätzlich zu einer Umkehr der Beweislast zugunsten des Auftragnehmers
- zu einem größeren Aufmaß gehört am Ende für die Schlussrechnung eine entsprechende Massenzusammenstellung.

### Kabellängenmessung mit elektronischen Geräten

Bei Cat-Leitungen werden Prüf- und Messgeräte – z. B. über TDR-Messmethode – für Fehler und Längenmessungen seit Jahren eingesetzt. Ein solches Protokoll kann als Aufmaß-Skizze benutzt werden. Eine Längenmessung von verlegten Datenkabeln gemäß DIN EN 50173 kann dabei hilfreich sein, um die Spezifikationen der zulässigen, verlegten Längen zu überprüfen. So dürfen z. B. fest verlegte Datenkabel nur eine Länge von 90 m aufweisen, der Rest von 10 m ist für Patchkabel bestimmt. Eine Kabellängenmessung unterstützt den Errichter auch bei der Ermittlung von Verlegedefehlern, z. B. zu kleine Biegeradien, Knicke, Quetschungen usw.

Wenn normale Leitungen oder Rohre mit elektronischen Kabelmessgeräten aufgemessen werden, müssen diese Geräte auch eine aktuelle Kalibrierung aufweisen. Besonders wichtig ist in dem Zusammenhang:

- die beiden beteiligten Aufmaßparteien müssen die verwendeten elektronischen Geräte akzeptieren

- im Aufmaß sollte das elektronische Kabellängenmessgerät dokumentiert werden mit Fabrikat, Type, Baujahr und Kalibrierung.

### *Fazit*

Generell lässt sich sagen, dass von Klemmstelle zu Klemmstelle gemessen wird. Der Verschnitt wird generell nicht aufgemessen. Aufmaßblätter sind wie Urkunden zu betrachten.

Ein unkorrektes Aufmaß oder ein bewusster Zuschlag beim Aufmessen kann juristisch wie eine Urkundenfälschung ausgelegt werden. Sowohl Aufmaß als auch Schlussrechnung sind als grundlegende Baudokument unverzichtbar. Der Auftraggeber erhält mit dem Aufmaß – ggf. auch Teilaufmaße – und der Rechnung die jeweilige Möglichkeit der Kostenkontrolle.

Ein Zählwerk während der Verlegung der Kabel kann für die ausführende Firma ein Element der Liefer- und Montagekontrolle sein. Es kann jedoch nicht als Aufmaß dienen. Wenn allerdings beide beteiligte Parteien später bei der Aufmaßerstellung dies nachvollziehbar darstellen, könnte auch diese Methode genutzt werden.

*Hans-Josef Tonnellier*