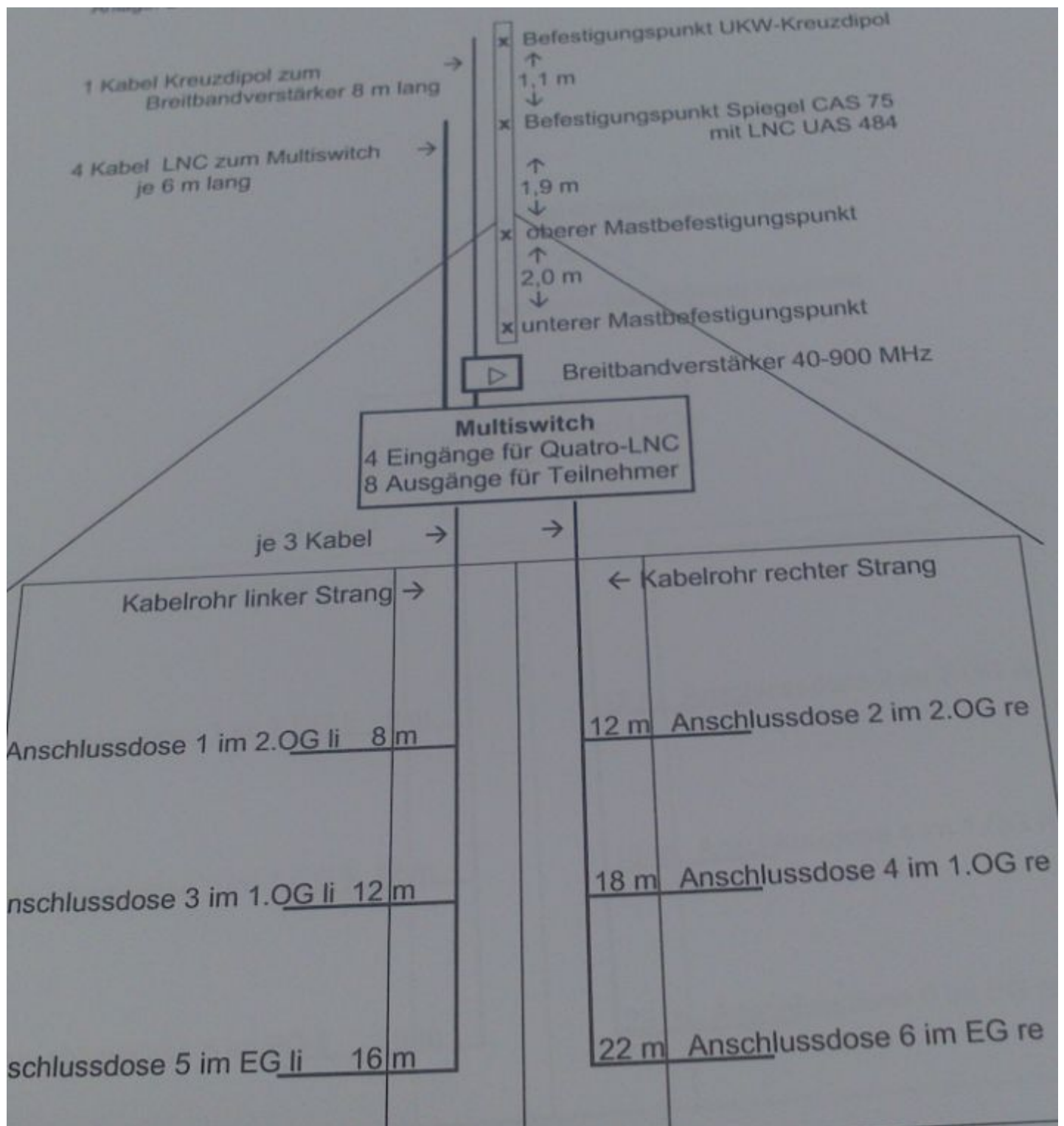


In einem Mehrfamilienhaus haben sich die Mieter über zeitweise schlechten Fernsehempfang beschwert. Die bestehende digital taugliche Satelliten-Anlage (Fabrikat Kathrein) wurde seit der Abschaltung der analogen Satellitenprogramme nicht überprüft und unverändert weiter betrieben. Der Mieter im 2. OG links klagt über Störungen und zeitweiligen Totalausfälle einzelner Sender. Diese Störungen haben die anderen Mieter nicht. Sie werden beauftragt die Anlage zu überprüfen und Maßnahmen für die Verbesserung des Empfangs vorzuschlagen. In diesem Zusammenhang soll die Anlage um eine DVBT Antenne ergänzt werden. Der DVBT-Sendemast liegt in Richtung Süden etwa 15° Ost und etwa 50 Km entfernt. Deshalb ist eine leistungsstarke Antenne notwendig. Die Gesamtlänge dieser Antenne ist 1,5 m.

- Sie untersuchen die Anlage und nehmen die Daten der vorhandenen Anlagenbestandteile auf:
1. LNC AUS 484 (Universal Quatro-LNC für den LOW und HIGH Frequenzbereich mit 4 Ausgängen)
  2. Schaltmatrix (Multiswitch): 8 Teilnehmerausgängen, 4 Eingängen für Quatro-LNC-Betrieb, ein Eingang für terrestrischen Empfang 40-900 MHz, alle Ein- und Ausgänge ohne Dämpfungs- und Verstärkungseinstellmöglichkeit.  
Durchgangsdämpfung bei 40 bis 900 MHz 2 dB (terrestrischer Eingang), bei 950 MHz 3 dB und bei 2150 MHz 6 dB (SAT-Eingänge).
  3. Breitbandverstärkers 40-900 MHz: Verstärkung bei 100 MHz 28 dB, 600 MHz 18 dB
  4. Kabel: Fremdspannungsabstand 70 dB, Dämpfungen pro 100 m:  
bei 100 MHz 10 dB, bei 600 MHz 20 dB, bei 950 MHz 30 dB, bei 2150 MHz 65 dB
  5. 3-fach Antennenanschlusssteckdosen mit Anschlussdämpfungen für UKW und VHF von 3 dB, für UHF 3 dB und für die Sat-ZF 6 dB, DC-Durchlass über Sat-Anschluss
  6. Kabellängen: entsprechend der Anlage „Skizze zur Antennenempfangsanlage“.
  7. Antennenmast: Windlasten: SAT-Antenne 360 N, Kreuzdipols 65 N  
Eigenbiegemoment des Antennemastes: 80 Nm

#### Aufgaben:

- a) Konfigurieren Sie die neue Empfangsanlage. Legen Sie die Befestigungspunkte der drei Antennen am Mast für einen optimalen Empfang fest. Begründen Sie Ihre Entscheidung. Tragen Sie alle Kabel, Bauteile bis zum Multiswitch und Befestigungspunkte der Antennen in die Anlage „Skizze zur Lösung Antennenanlage“ ein. Die DVBT- und UKW-Antenne sollen über eine Empfangsweiche mit 3 dB Durchgangsdämpfung und den vorhandenen Breitbandverstärker an den terrestrischen Eingang des Multiswitches angeschlossen werden.
- b) Berechnen Sie das Biegemoment der Antennenanlage (Windlast der von Ihnen gewählten DVBT-Antenne: 80 N)! Ist das Biegemoment im zulässigen Bereich? Ist eine sichere mechanische Befestigung des Mastes entsprechend den Vorschriften gewährleistet? Eine ausreichende Festigkeit des Mastes gilt als vorausgesetzt!
- c) Welche Anschlussdosen müssen betrachtet werden, um die Einhaltung der Pegel der gesamten Anlage zu beurteilen? Begründen Sie ihre Antwort.
- d) Führen Sie die nötigen Pegelberechnungen für die Frequenzen 100 MHz (UKW), 600 MHz (UHF/DVBT), 950 MHz (untere SAT-ZF) und 2150 MHz (obere SAT-ZF) für die ausgewählten Anschlussdosen durch. Die verwendeten Antennen stellen folgende Pegel bereit: Sat-Antenne 75 dB $\mu$ V, DVBT-Antenne 60 dB $\mu$ V und Kreuzdipol 50 dB $\mu$ V. Beziehen Sie 3 dB Schlechtwetterreserve in Ihre Berechnungen mit ein.
- e) Für eine störungsfreie Bild- und Tonwiedergabe muss der Signalpegel an den Anschlussdosen UKW – und UHF/DVBT-Frequenzen mindestens 60 dB $\mu$ V und maximal 80 dB $\mu$ V und für die SAT-ZF zwischen 49 dB $\mu$ V und maximal 75 dB $\mu$ V sein. Beurteilen Sie die berechneten Signalpegel an den Anschlussdosen. Entscheiden und begründen Sie notwendige Maßnahmen zur Pegelkorrektur. Wählen und begründen Sie die kostengünstigste Maßnahme.
- f) Was könnte Ursache der beschriebenen Störungen beim Mieter im 2. OG links sein? Welche Maßnahmen zur Störungsbeseitigung schlagen Sie vor?
- g) Welche Maßnahmen für die elektrische Sicherheit der Empfangsanlage sind entsprechend den Vorschriften notwendig und welche weiteren Maßnahmen für den äußeren sowie den inneren Überspannungs-/ Blitzschutz sind zu empfehlen.



Anlage: Skizze zur Lösung

