

**Gemeinde Fischerbach
Vertr. d. Brgm. Armin Schwarz
Hauptstraße 38
77716 Fischerbach**

Offenburg, den 06. September 2011

Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von Feuerwehrgerätehaus und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischerbach, Ortenaukreis

1. Lage und Bauvorhaben:

An das Schulgebäude sind zurzeit südlich und westlich die Betriebsräume und Lagerflächen vom Bauhof angeordnet. Diese sollen abgetragen und durch einen Neubaukomplex zusammen mit der Feuerwehr südlich vom Schulgebäude neu errichtet werden. Das Baufeld befindet sich damit in einem leicht nach Süden hin einfallenden Wiesengelände, das durch verschiedene Anschüttungen (Auffüllungen) strukturiert ist.

Die Anbindung der neuen Bauwerke erfolgt durch eine neu anzulegende Erschließungsstraße von der Hauptstraße aus und führt am Tiefpunkt der zu bebauenden Fläche vorbei bis zur östlich gelegenen Stichstraße, die wiederum in die Hauptstraße einmündet. Der Neubau soll mit OK FFB bei 239,0 m ü. NN angeordnet werden.

Die Bauwerke werden daher bergseitig tief (ca. 4,5 m) in das Hanggelände einschneiden und talseitig auf neuen Geländeauffüllungen aufsitzen.

Zur Baugrunderkundung wurden am 02.11.11 drei Schürfgruben ausgehoben und am 4.11.11 sieben Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde abgeteuft. Die Lage der Aufschlusspunkte ist aus der Anlage 2 (Lageplan) ersichtlich.

2. Baugrund:

Wie zu erwarten war, liegen im Baufeld mächtige, überwiegend lehmige (Schluff, tonig) Hangschuttdecken (Hanglehm) vor. Der Hanglehm ist durchgehend erdfeucht und weist eine überwiegend steife Konsistenz auf. Wasserzutritte aus dem Hanglehm waren nicht zu beobachten. Mit zunehmender Tiefe steigt der Anteil an Grobsand (Sandlinsen) oder an Steinen an. Auch mit den tiefen Rammsondierungen konnte kein Felsgestein erreicht werden. Der Hanglehm (steif) stellt damit für die künftigen Bauwerke den ausschlaggebenden Baugrund dar.

Lediglich in der Schürfgrube SG 2 wurden mit dem grauen Auenlehm der Beginn der Ablagerungen aus dem Kinzigvorland angeschnitten. Der graue, tonige Auenlehm weist geringmächtige, grobsandige Einschaltungen auf, die hier etwas Sickerwasser führen.

3. Gründungssituation, Straßenbau und Geländeauffüllungen:

Bei einer Anordnung der Bauwerke mit OK FFB bei 239,00 m ü. NN werden die Fundamentsohlen mit mindestens -0,8 m (frostfreie Gründung inkl. Bodenplatte bei 238,20 m ü. NN) bergseitig gerade in dem steifen, sehr schwach steinigen Hanglehm (RS 3 und SG 1 bzw. RS 7 und SG 3) zu liegen kommen. Um ein gleichwertiges Gründungssubstrat für die talseitige Bauwerkskante zu erreichen, müssten die Fundamente hier etwa 1,0 bis 2,0 m mittels Magerbetonsperne vertieft werden (s. Anlage 5, 6 und 7). Die rote Linie in den Schnitten markiert etwa die Oberkante des tragfähigen Bodens (Hanglehm) ohne eine Bodenverfestigung.

Alternativ könnten auch Bodenverbesserungen durch Einarbeiten von Bindemitteln bzw. Bodenaustausch unter den Bauwerken zur Ausführung kommen, wie sie auch für den Bau der Erschließungsstraße bzw. für Geländeauffüllungen angeraten sind.

Der Bau der Erschließungsstraße erfordert zumindest talseits Dammschüttungen und für die Anlage der Hofflächen sind ebenfalls Geländeauffüllungen erforderlich. Für diesen Teil des Bauvorhabens steht als Unterbau im Rohplanum nur der Hanglehm mit der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zur Verfügung. Die in der RStO 01 für den Straßenbau genannten Mindestanforderungen an das Rohplanum mit einem Ev2-Wert von 45 MN/m² lassen sich mit dem Hanglehm erfahrungsgemäß nicht erreichen. Im Hanglehm sind allenfalls Ev2-Werte um 15 MN/m² zu erwarten (Nachzuprüfen mit Plattendruckversuchen) die einen Bodenaustausch mit optimal verdichtbarem Material (Kies-Sand oder Schotter) unter dem Rohplanum in einer voraussichtlichen Stärke von mindestens 0,3 m oder eine Bodenverbesserung in ähnlicher Stärke durch Einfräsen von Bindemittel erforderlich machen.

Ausgehend von diesen Überlegungen wird die Herstellung des Rohplanums unter allen Verkehrsflächen bzw. Auffüllungen und unter den Bauwerken in Höhe der Fundamentsohlen mit anschließendem Einfräsen von Bindemittel

empfohlen. Auf diesem verfestigten Rohplanum können dann Baustraßen angelegt, Geländeauffüllungen und Dammschüttungen ausgeführt und die Schalungen für die Fundamente aufgestellt werden. Für die Dammschüttungen und Geländeauffüllungen können dann auch Teile der Aushubmassen (Hanglehm) wieder lagenweise eingebaut, mit Bindemittel verbessert und verdichtet werden. Ein Einbau der Aushubmassen unter Verkehrswegen oder Hofflächen ohne Bodenverbesserung kann nicht empfohlen werden, allenfalls außerhalb von befestigten Flächen kann das Aushubmaterial zur Gelände-modellierung Verwendung finden.

Mit Beginn der Bodenverbesserung (Einfräsen von Bindemittel) sollte die Wirksamkeit dieser Maßnahme mit mehreren Plattendruckversuchen, insbesondere auch unter den Fundamenten, überprüft und die Stärke der Bodenverbesserung auf die Ergebnisse abgestimmt werden.

Der Baugrubenaushub und damit die Bodenverbesserung ist dabei mindestens 1,0 m über die Außenkante der Fundamente hinaus zu führen.

Der ordnungsgemäß verbesserte Hanglehm kann dann für die Fundamente mit einer Bodenpressung von $\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$ in Anspruch genommen werden.

Auf eine Gründung der Stützen im Bereich der weitgespannten Hallentore mittels Einzelfundamente sollte verzichtet werden. Anstellen von Einzelfundamenten wird die Gründung der Stützen auf einem durchgehenden und entsprechend dimensionierten Fundamentbalken empfohlen (Minimierung möglicher Setzungsdifferenzen).

Für die Bettung der Bodenplatten verbleibt noch eine Auffüllung in Höhe von ca. 0,5 m (zuzüglich Sauberkeitsschicht und Dämmung). Damit kann bei einem ordnungsgemäßen, lagenweisen Einbau und Verdichtung der Auffüllung (Mineralgemisch, 0/45) unter den Bodenplatten ein für die Bettung der Bodenplatten ausreichenden E_{v2} -Wert von $> 120 \text{ MN/m}^2$ ausgegangen werden.

Der Hanglehm im Rohplanum der Verkehrswege bzw. der befestigten Hofflächen ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen. Unter der Annahme einer Bauklasse III (teilweise Schwerverkehr) ist nach der RStO 01 die Minstdicke des Oberbaues mit 0,60 m vorzusehen. Mehr- oder Minderdicken ergeben sich durch die Lage in der Frosteinwirkungszone III mit +0,15 m sowie durch die Lage der Gradiente (Einschnitt, Anschnitt) mit +0,05 m. Die Minstdicke des frostsicheren Oberbaues beträgt somit 0,80 m. Die Lage der Gradiente im Rohplanum ist darauf abzustimmen.

Die Mindestanforderungen an das verdichtete (verbesserte) Rohplanum (mit $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$) sind mit mehreren Plattendruckversuchen nachzuweisen.

4. Parkierungsflächen westlich des Schulgebäudes:

Aus den Planunterlagen ist eine neue Modellierung des Geländes westlich des Schulgebäudes und eine teilweise Überbauung mit einem überdachten Parkdeck ersichtlich (s. Anlage 8). Als Baugrund liegt in diesem Bereich ebenfalls der tiefgründige Hanglehm vor. Aufgrund der neuen Modellierung des

Geländes können die vorhandenen befestigten Flächen bis auf den Bereich „Gemeindeplatz“ nicht weiter genutzt und müssen somit vollständig abgetragen werden. Das Rohplanum ist wie bei den übrigen Flächen im Niveau Unterkante Fundamente des überdachten Parkdecks bzw. Unterkante Winkelemente herzustellen durch das Einfräsen von Bindemittel zu verfestigen. Auf das verfestigte Rohplanum können dann die Schalungen für die Fundamente sowie die Elemente der Winkelstützmauern aufgestellt und der Oberbau der Parkierungsflächen aufgebracht werden. Zum Hinterfüllen der Winkelemente unter den befestigten Parkierungsflächen kann mittels Mischlöffel verbessertes Aushubmaterial lagenweise eingebaut und verdichtet werden.

Aufgrund der geringeren Belastungen nur durch PKW-Verkehr kann hier von der Bauklasse VI ausgegangen werden. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues reduziert sich damit um 0,1 m auf 0,7 m.

5. Baugrube:

Der horizontale Abstand vom Böschungsfuß Baugrube zur Außenwand Schulgebäude beträgt nach derzeitigen Planunterlagen knapp 5,0 m und die Baugrubensohle wird etwa 4,5 m unter der Gründungssohle des Schulgebäudes zu liegen kommen (s. Anlage 6b). Bei dieser räumlichen Situation und unter Berücksichtigung eines maximalen Böschungswinkels für feinkörnige Böden von maximal 40° (nach ZTVE 1:1,25) würde die Böschungskrone in unmittelbarer Nähe zu den Fundamenten des Schulgebäudes zu liegen kommen. Ein Verbau der Baugrube, zumindest zum Schulgebäude hin, wird somit unumgänglich.

Der Verbau könnte mit geramnten Elementen (z. B. Spundwand) ausgeführt werden, was aber zu schädlichen Auflockerungen im Bereich der Fundamente des Schulgebäudes führen kann. Empfehlenswerter wäre aus diesem Grund ein Bohrträgerverbau (z. B. Berliner Verbau mit Holzausfachung). Die Länge der Trägerelemente könnte nach dem Prinzip „freie Länge = eingespannte Länge“ mit ca. 8,0 m auch ohne aufwändige Rückverankerung zur Ausführung kommen. Der obere Teil der Baugrubenböschung kann dann mit ca. 40° frei abgeböschert werden.

Auf jeden Fall muss die Gründungssituation beim Schulgebäude noch zweifelsfrei erhoben und in die Planunterlagen eingezeichnet werden.

Zur genaueren Bemessung eines Baugrubenverbaues kann von folgenden Bodenkennwerten für den Hanglehm und eventuell vorhandenen steinigten Auffüllungen ausgegangen werden:

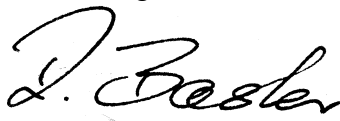
Gamma:	19 kN/m ³
Reibungswinkel:	27,5°
Kohäsion:	2 kN/m ²

Zur Verfüllung der Baugrube kann, wenn in diesem Bereich keine setzungsempfindliche, befestigte Flächen angelegt werden, auch seitlich in Mieten gelagertes und mit Folien sicher vor Durchfeuchtung geschütztes Aushubmaterial wieder Verwendung finden.

Der Einbau einer dauerhaft wirksamen Drainage auf Höhe des verfestigten Rohplanums sollte in Erwägung gezogen werden.

6. Versickerung von Oberflächenwasser:

Die mächtigen Hanglehmdecken stellen mit einem abgeschätzten k_f -Wert von etwa 10^{-8} m/sec kein geeignetes Substrat dar. Auch der tonige Auenlehm ab etwa 3,5 m unter Gelände bei SG 2 ist eher als wasserstauendes Substrat anzusehen. Die in den Auenlehm eingeschalteten dünnen, schluffigen bis tonigen Kieslinsen können aufgrund ihrer geringen horizontalen Erstreckung keine nennenswerten Wassermassen aufnehmen oder in den tieferen Untergrund ableiten. In der Schürfgrube war das Sickerwasser aus den Linsen rasch wieder versiegt. Ein versickerungsfähiges Substrat wäre nach der Rammsondierung RS 4 erst ab einer Tiefe von ca. 5,5 m unter Gelände (ab ca. 231 m ü. NN zu erwarten, was noch durch eine aufwändige Kernbohrung mit Versickerungsversuch zu überprüfen wäre. Eine Versickerungsanlage, selbst im tiefsten Punkt des Baufelds, hätte den Bau von tiefen (ca. 5 m) Rigolen zur Anbindung an ein ausreichend versickerungsfähiges Substrat zur Folge.



**Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von Feuerwehr-
gerätehaus und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischerbach, Ortenaukreis**

Schürfgrube SG 1 Ansatzhöhe 243,09 m ü. NN

- 0,0 - 0,3 m (0,3 m) Hofbefestigung, Schotter (0/45), stark sandig, schwach schluffig, dicht gelagert, grau
- 1,4 m (1,1 m) Auffüllung, Schluff, schwach sandig, steinig bis blockig (Steine, wenig Bauschutt, Ziegelbruch), locker bis mitteldicht gelagert
- 3,7 m (2,3 m) Hanglehm, Schluff, schwach tonig, erdfeucht bis feucht steif bis nach unten hin teilweise weich, an Basis zunehmend steinig, braun

Schürfgrube SG 2 Ansatzhöhe 237,61 m ü. NN

- 0,0 - 0,3 m (0,3 m) Oberboden, Schluff, schwach humos, durchwurzelt, locker gelagert, dunkelbraun
- 1,8 m (1,5 m) Hanglehm, Schluff, schwach tonig, steif, braun bis hellbraun
- 3,6 m (1,8 m) Hanglehm, Schluff, tonig, steif, braun bis hellbraun
- 4,5 m (0,9 m) Auenlehm, Schluff, tonig, humos (Holzreste), weich bis steif, dünne Linsen eingeschaltet, Fein- bis Mittelkies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, mit Sickerwasser braun bis grau

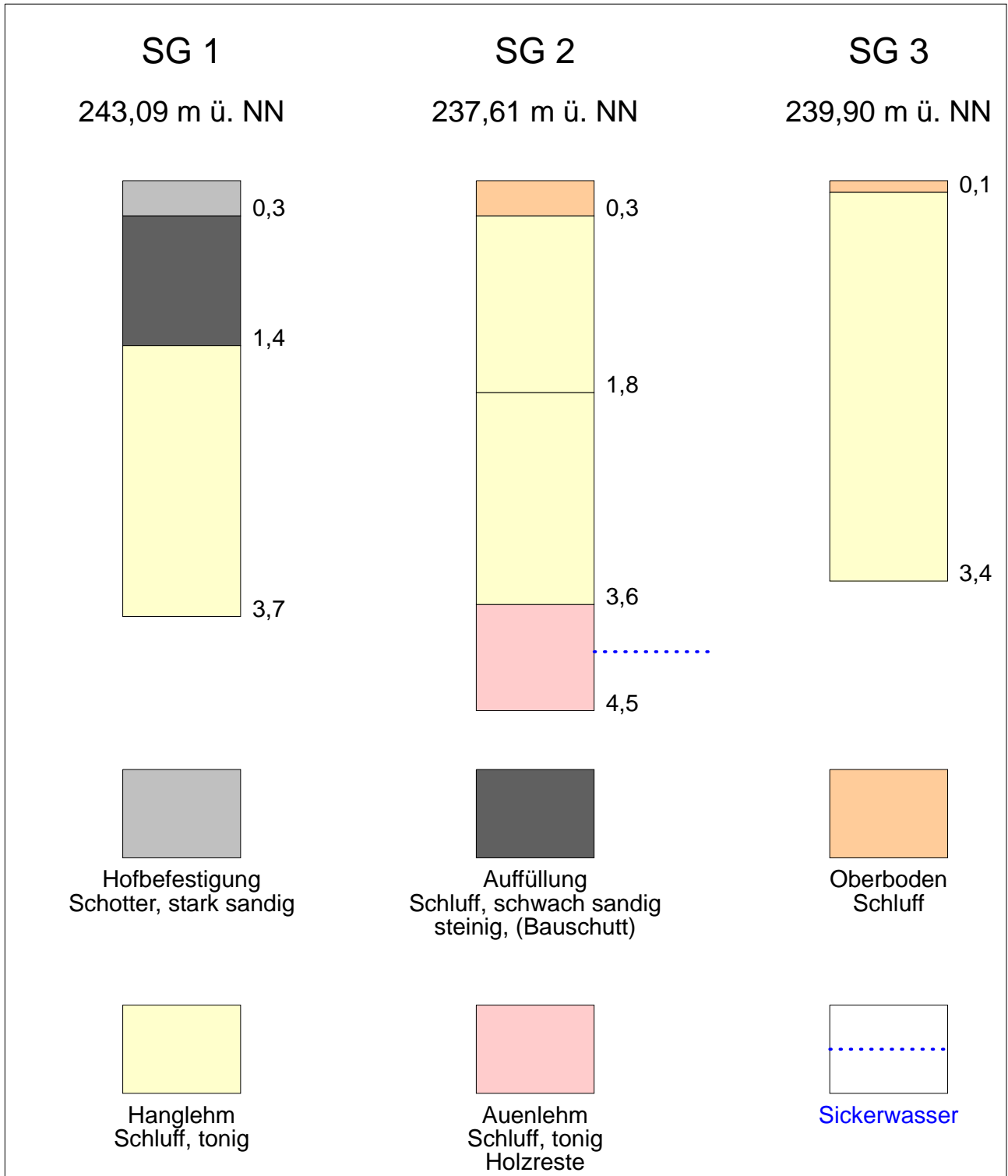
Schürfgrube SG 3 Ansatzhöhe 239,90 m ü. NN

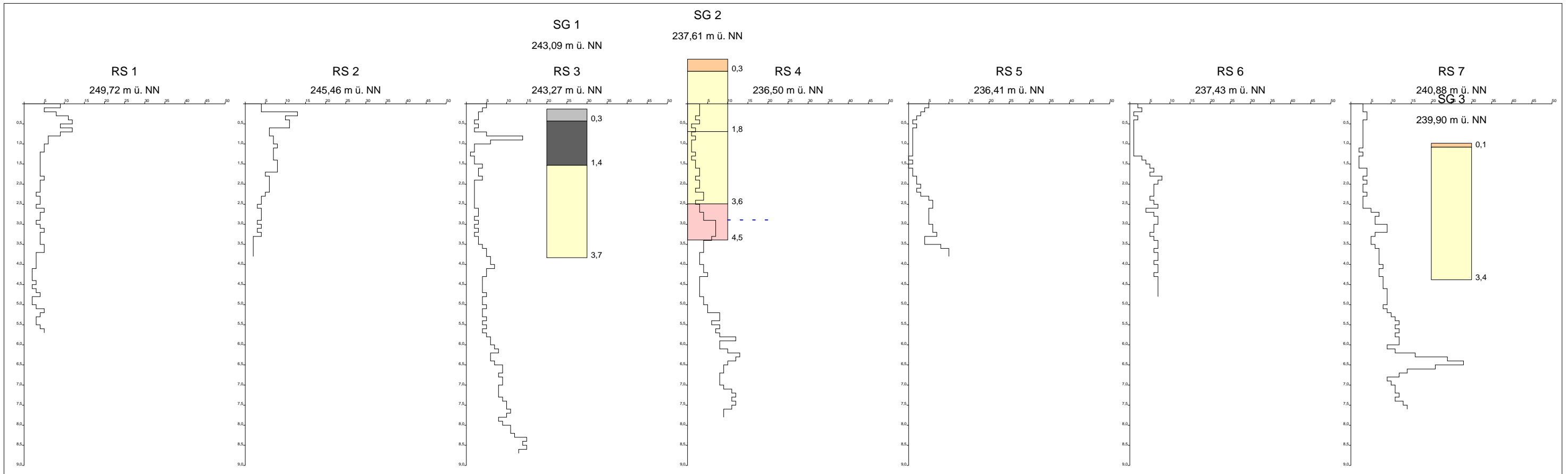
- 0,0 - 0,1 m (0,1 m) Wiese, Oberboden, Schluff, durchwurzelt, braun
- 3,4 m (3,3 m) Hanglehm, Schluff, schwach tonig, oben steif, unten halbfest wenige dünne Grobsandlagen, stark schluffig, vereinzelt Steine, braun

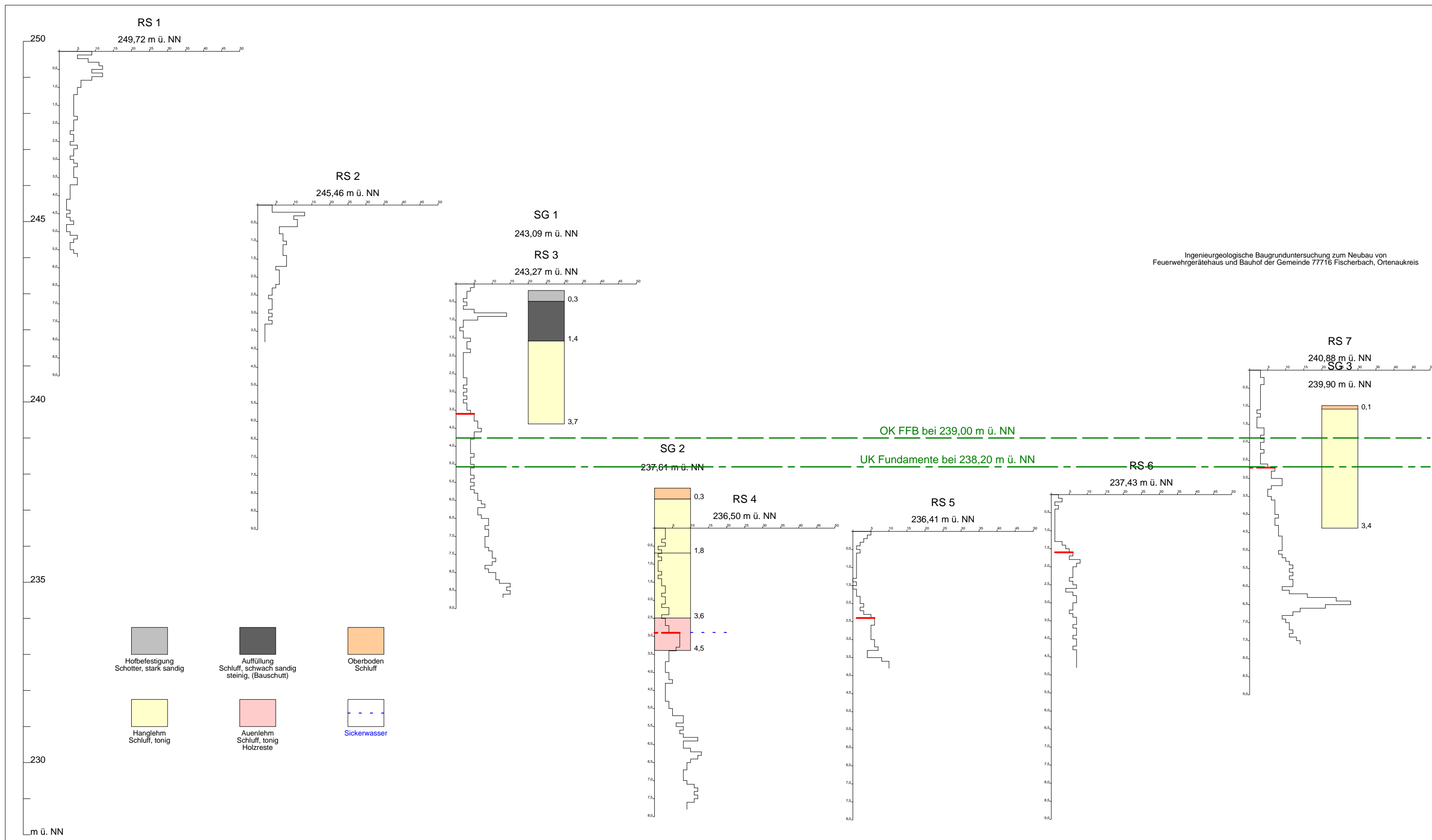
Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von
Feuerwahrergeräthaus und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischerbach, Ortenaukreis

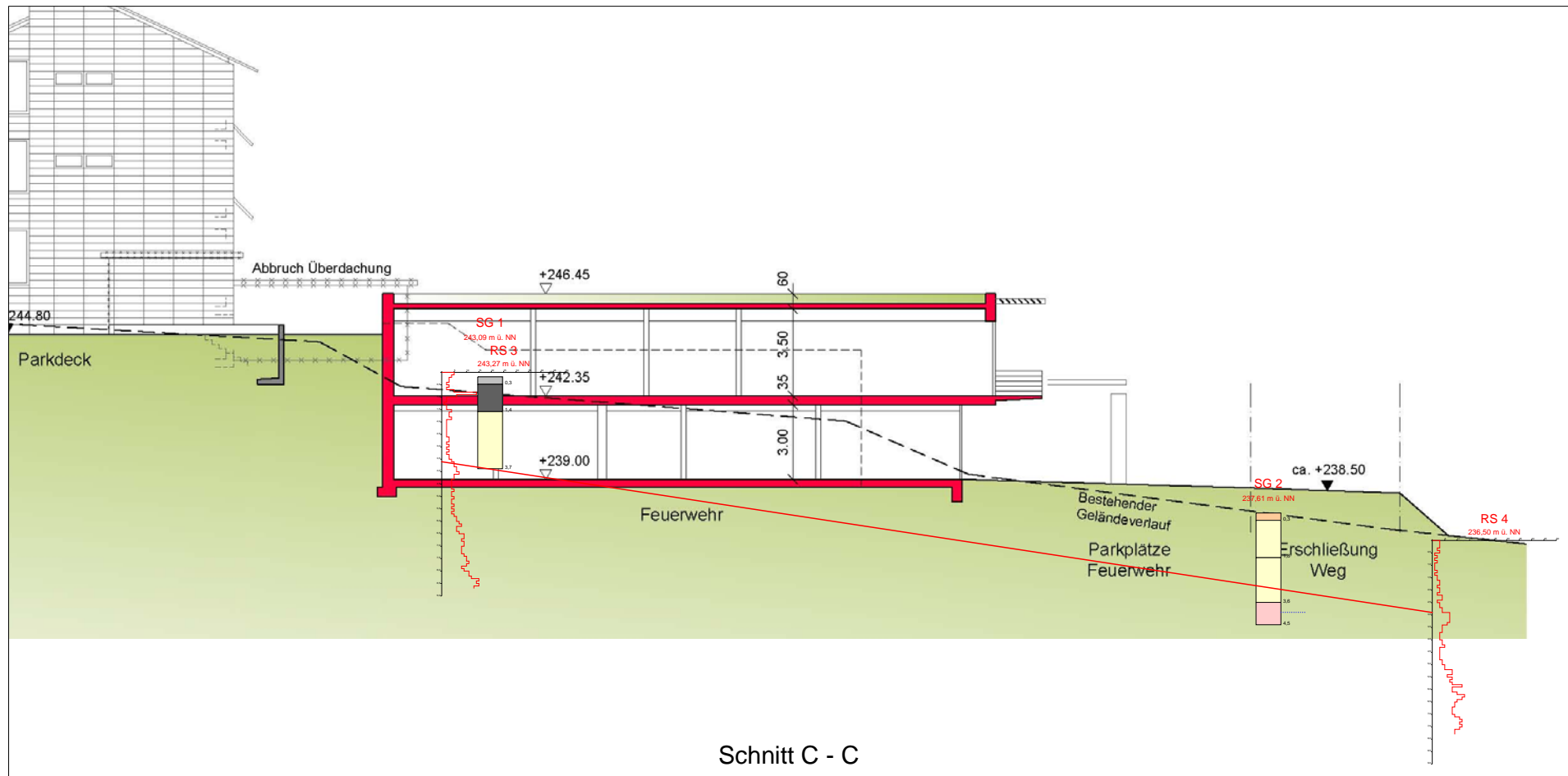


Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von
Feuerwehrgerätehaus und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischerbach, Ortenaukreis



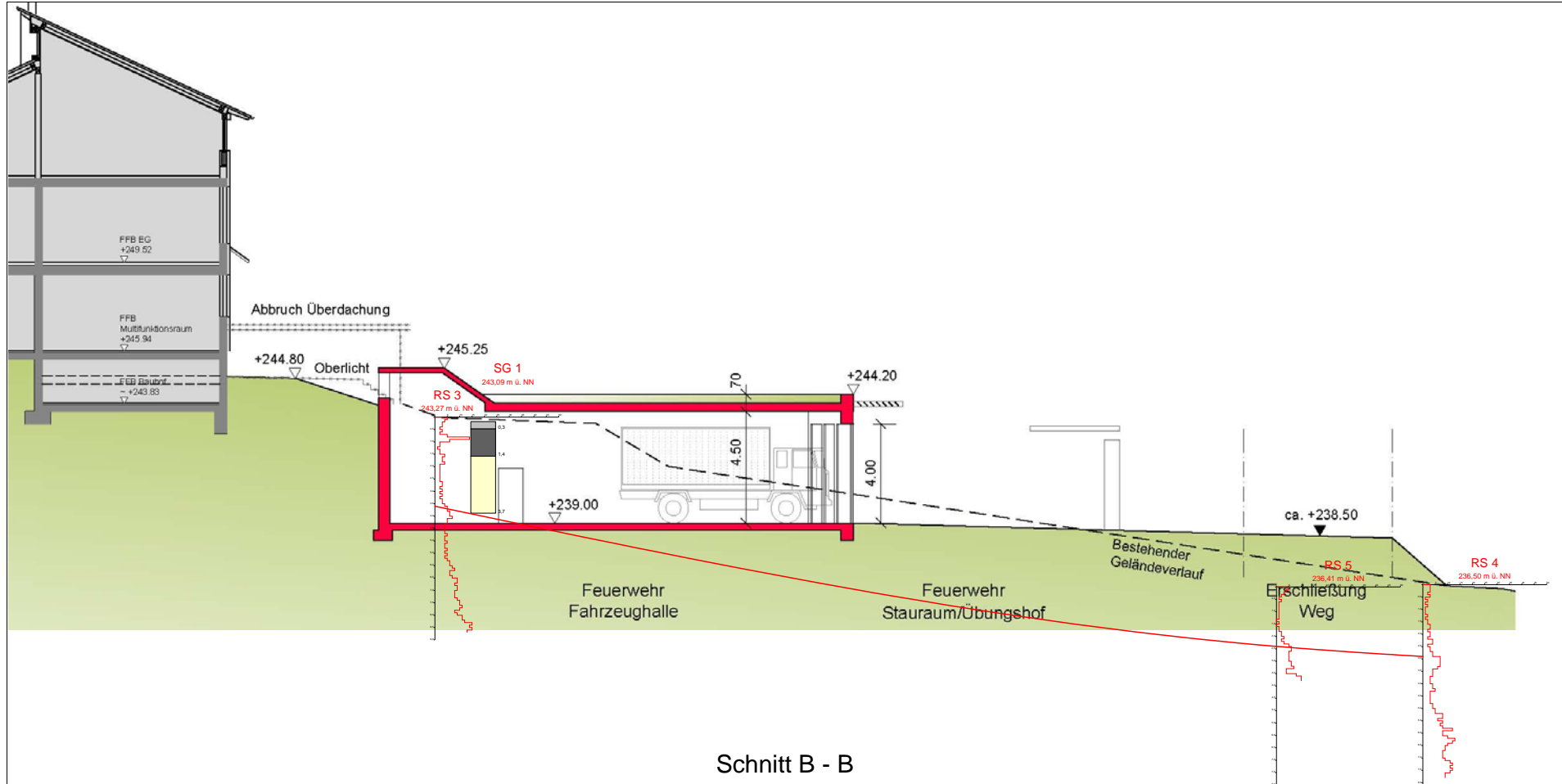




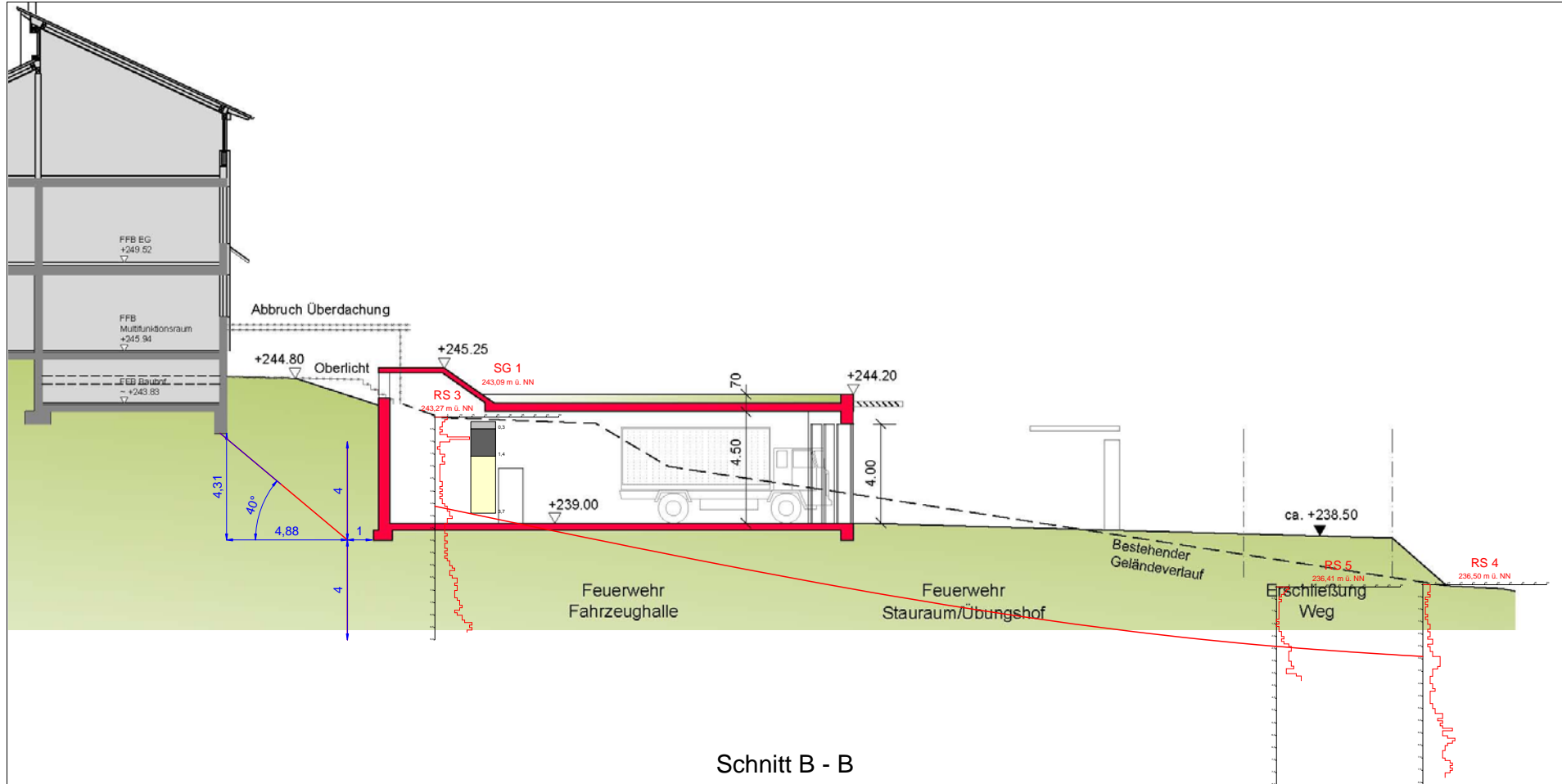


Schnitt C - C

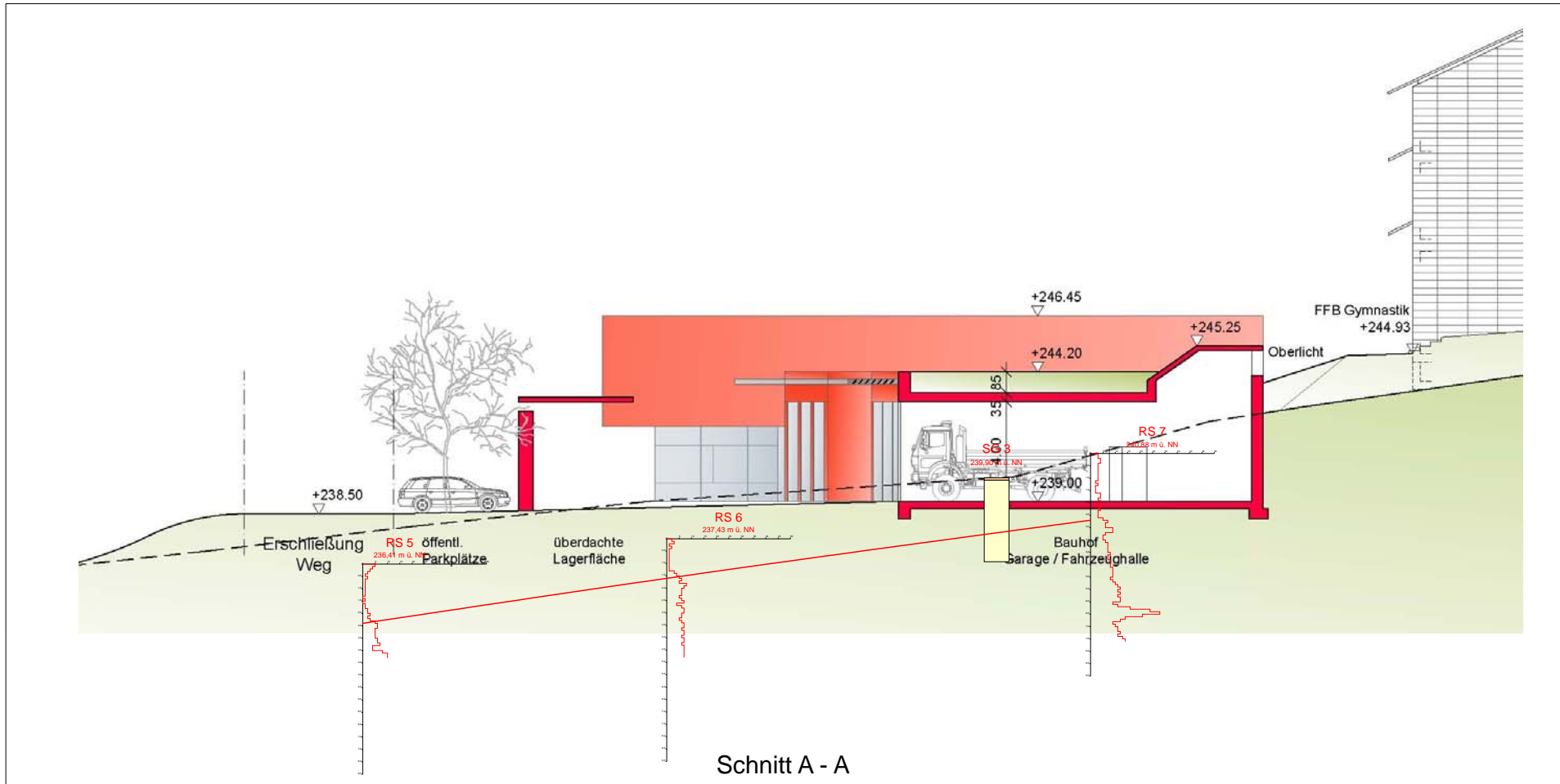
Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von
 Feuerwehrgeräthaus und Betrieb der Sennende 7/716 Fischbrädi, Oberaukreis



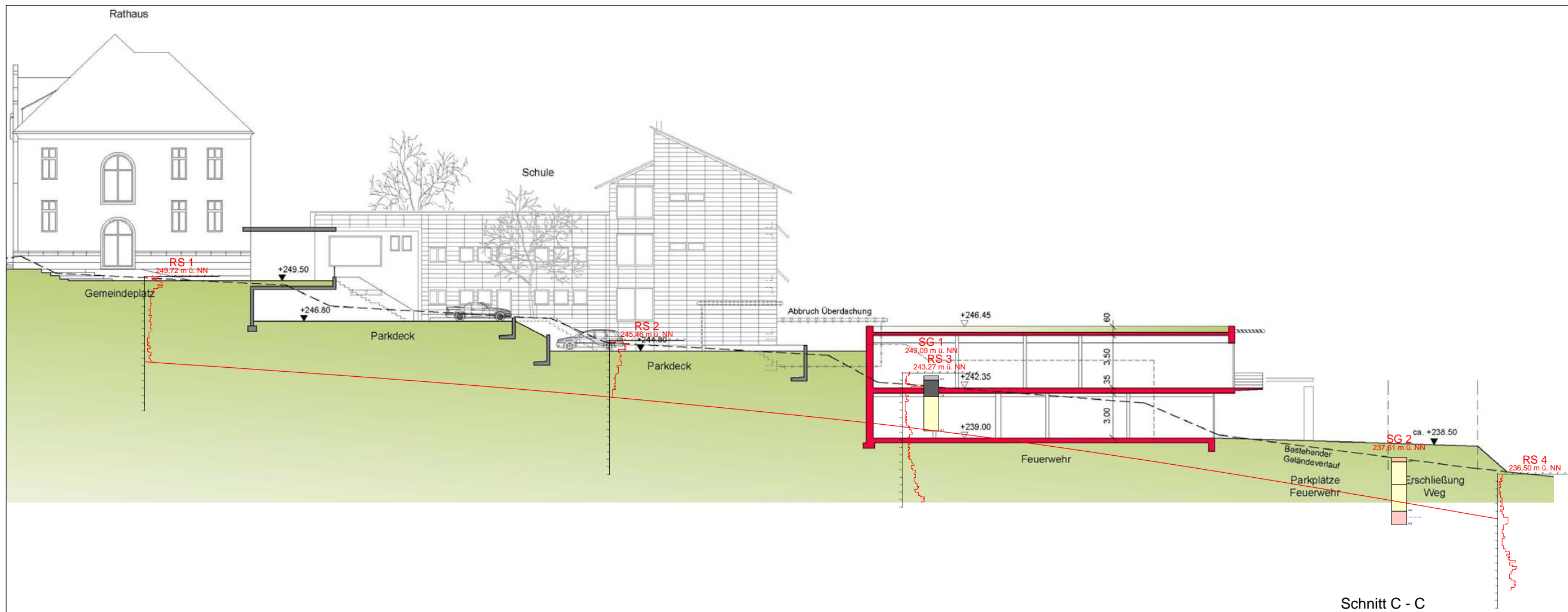
Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von
Feuerwehrgeländen und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischerbach, Ortenaukreis



Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von
Feuerwehrgeländeaus und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischerbach, Ortenaukreis



Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von
 Feuerwehrgerätehaus und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischelbach, Ortenaukreis



Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchung zum Neubau von
Feuerwahrgeräthaus und Bauhof der Gemeinde 77716 Fischerbach, Ortenaukreis