

L 1026 Umverlegung zwischen Schmalkalden und Niederschmalkalden Verschattung eines Grundstückes

Aufgabenstellung

Das Straßenbauamt Südthüringen beauftragte den Unterzeichner, den Einfluss der geplanten Umverlegung der L 1026 zwischen Schmalkalden und Niederschmalkalden gemäß der Variante 100 auf die Verschattung des Grundstücks 173/10, Flur 4, Gemarkung Haindorf abzuschätzen.

Gewählter Ansatz

Zur Beurteilung des Einflusses der geplanten Umverlegung der L 1026 zwischen Schmalkalden und Niederschmalkalden auf die Verschattung wird zunächst die topographische Umgebung des Grundstücks sowie die geplante Baumaßnahme in einem 3-dimensionalen Berechnungsmodell nachgestellt. Mittels eines Berechnungsprogramms wird dann die Verschattungsdauer für diskrete Ortslagen und Zeitpunkte bestimmt. Im Zusammenhang mit den Berechnungen genannte diskrete Zeitpunkte beziehen sich immer auf die lokale Ortszeit (Sonnenzeit).

Als Verschattungsdauer für den Tag x zählt hierbei die Differenz zwischen der maximal möglichen Besonnungsdauer am Standort bei Annahme eines ebenen, horizontalen Geländes und der Besonnungsdauer unter Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse.

Um das Maß der Beeinträchtigung des Grundstückes durch die geplante Baumaßnahme abzuschätzen, wird die sich hierfür ergebende Besonnungsdauer verglichen mit den Besonnungsverhältnissen, die sich für die bereits bestehenden topographischen Verhältnisse ergeben.

In der Simulationsrechnung eines Tages wird der Sonnenstand für 10 min Intervalle berechnet. Zur Ermittlung der tatsächlichen Besonnung bzw. der Verschattung wird zusätzlich die Raumlage des umgebenden Geländes sowie etwaiger Bauwerke der Nachbarschaft berücksichtigt. Bewuchs bleibt hingegen unberücksichtigt. Für die Schattenermittlung wird der Ersatzpunkt des ideellen Sonnenstandes berücksichtigt, so dass eine Teilverschattung nicht gesondert erfasst wird.

Planunterlagen

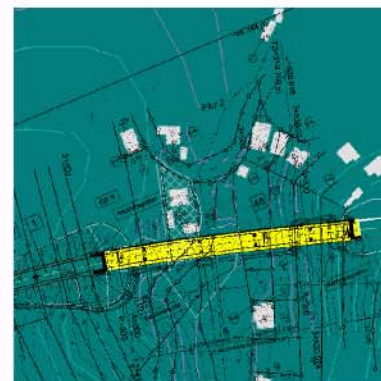
Als Planunterlagen hat das Straßenbauamt Südthüringen Pläne des Ingenieurbüros Emch+Berger zur Verfügung gestellt. Es handelt sich im einzelnen um

1. Planfeststellung L 1026, Schmalkalden, Unterlage 2, Blatt Nr. 1
2. Planfeststellung L 1026, Schmalkalden, Unterlage 3, Blatt Nr. 1
3. Planfeststellung L 1026, Schmalkalden, Unterlage 7, Blatt Nr. 5

Von der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) wurde das für die akustischen Berechnungen aufgestellte digitale Modell überlassen.

Berechnungsmodell

Als Ausgangsbasis wurde das digitale Modell der TLUG genommen. Anhand von jeweils 3 markanten Punkten des Modells wurden Bitmaps der Planunterlagen 2. und 3. in ihrer Lage kalibriert um die hierin erkennbaren Geländelinien der Umgebung zu digitalisieren, soweit sie nicht schon im Ausgangsmodell existierten. Höhenlinien, die in die weitere Umgebung des Grundstücks führen, wurden überwiegend vom 2. Plan digitalisiert, der in diesem Aspekt nicht völlig deckungsgleich mit der 3. Planunterlage ist. Im Bereich der Talquerung Haindorf wurde außerdem das Böschungskantensystem des Damms durch eine Brückenkonstruktion ersetzt, wobei die Schallschutzwände übernommen wurden. Die beiden südlichen Bauwerke des Grundstücks werden als Nebengebäude angesehen und in ihrer Höhe auf 3 m über Gelände
Fig. 1 Modell im Bereich



reduziert während für das Hauptgebäude die Höhe von 10 m beibehalten wird. Sämtliche Bauwerke und Böschungen, die im Rahmen der Umverlegung der L 1026 entstehen werden, wurden als Variante gekennzeichnet, um mit der gleichen Modelldatei den Bestand und die Plansituation untersuchen zu können.

Eingangsdaten der Berechnung

Als Eingangsdaten der Berechnung der maximal möglichen Besonnung eines Grundstückes gehen neben den topographischen Informationen der Modelldatei die geographische Lage, definiert durch Längen- und Breitengrad, sowie die Höhenlage ein.

Die Angaben hierzu wurden aus Literatur und Planunterlagen übernommen.

Standort Schmalkalden als hinreichend genaue Angabe zur geographischen Lage:

Östliche Länge : 10° 27' 10''

Nördliche Breite : 50° 43' 20''

Geländehöhe : 295 m

Umfang der Berechnungen

Die Untersuchungen umfassen Berechnungen für das Grundstück

Für Bestand und Plansituation werden berechnet:

Mittlere tägliche Sonnenscheindauer in 1 m über Gelände, getrennt für die 12 Monate des Jahres, für den 17. Januar und als Jahresmittelwert.

Eine graphische Ergebnisdarstellung erfolgt für die Differenzen (Bestand – Planung) des Jahresmittels, den Monat mit der größten Besonnungsdauer, den Monat mit der größten Reduktion der Besonnungsdauer, den Monat Januar

Für das nördlich gelegene Wohngebäude werden Fassadenpunkte für den Jahresmittelwert berechnet und der Mittelwert der Differenzen der Besonnungsdauer bestimmt.

Für den 17. Januar wird außerdem in Anlehnung an die DIN 5034 die Fläche ermittelt, auf der das Grundstück nicht mehr als 1 h pro Tag besonnt wird.

Berechnungsergebnisse

Zur Veranschaulichung werden im Bericht einige Screenshots wiedergegeben. Die eigentlichen Ergebnisplots liegen dem Anhang bei. Die Ergebnisdarstellung erfolgt einheitlich entsprechend der Legende in Fig. 2.

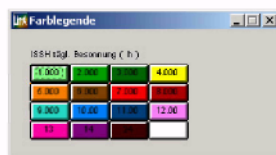


Fig. 2 Legende
Besonnungsdauer

In einem ersten Rechengang wurde die durchschnittliche jährliche Besonnungsdauer auf der Fläche des Grundstückes bestimmt. Man erkennt eine um bis zu 2 h geringere Besonnung im nördlichen Teil des Grundstückes, was auf den steileren Geländeanstieg zurückzuführen ist.

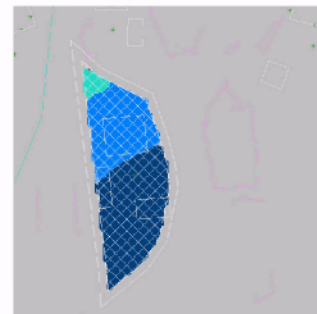


Fig. 3 jährliche Besonnung

Aus einer weiteren Berechnung für den 17. Januar, dem Stichtag zur Beurteilung der Besonnung von Wohnungen nach DIN 5034, lässt sich erkennen, dass im Winter wegen des niedrigen Sonnenstandes besonders deutliche Verschattungseffekte durch die Gebäude auf dem Grundstück auftreten.



Es wird deshalb im weiteren für die Begutachtung der Auswirkungen der geplanten L 1026 auf die Verschattung unterschieden zwischen dem Einfluss auf das Grundstück und dem Einfluss auf das Wohngebäude im Norden des Grundstücks. Für die Betrachtung des Grundstücks wird die aufgehende Bebauung ignoriert während für die Betrachtung des Wohngebäudes sämtliche Bauten auf dem Grundstück berücksichtigt werden.

Fig. 4 Verschattung, 17. Jan.

Die mittleren jährlichen Besonnungsverhältnisse an den Fassaden des Wohngebäudes wurden für 360 Testpunkten berechnet. Es ergaben sich folgende Ergebnisse

	Mittlere Besonnungsdauer (h)	Maximale Besonnungsdauer (h)
Bestand	5.3	9.4
Planung	4.5	7.7

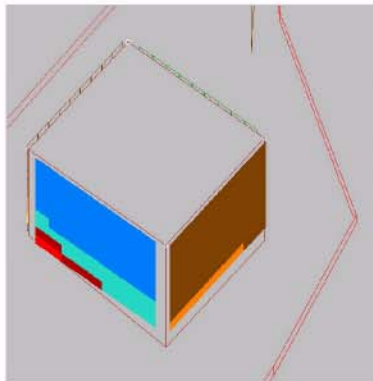


Fig. 5
Fassadenbesonnung, Bestand

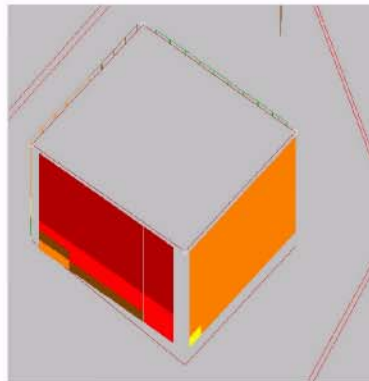


Fig. 6
Fassadenbesonnung, Planung

Die Verhältnisse für die Besonnung des Grundstücks in 1 m Höhe werden getrennt als mittlere Werte innerhalb eines Monats bzw. eines Jahres in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Zeitraum	Bestand Minimum	Bestand Maximum	Bestand Mittelwert	Planung Minimum	Planung Maximum	Planung Mittelwert
Januar	4.3	6.0	5.7	4.3	5.8	5.6
Februar	5.5	7.4	7.1	2.1	7.2	6.2
März	7.1	9.5	8.9	2.0	8.8	6.3
April	8.5	11.7	10.8	2.6	10.4	7.7
Mai	9.1	12.9	11.8	4.9	11.5	9.0
Juni	9.6	13.9	12.7	6.3	12.8	10.1
Juli	9.6	14.0	12.8	6.4	12.8	10.2
August	9.2	13.0	11.9	5.1	11.7	9.1
September	8.4	11.8	10.8	2.7	10.5	7.7
Oktober	7.3	9.7	9.1	2.0	9.0	6.4
November	5.7	7.5	7.2	2.2	7.4	6.2
Dezember	4.3	6.0	5.8	4.2	5.9	5.6
Jan-Dez.	7.9	10.5	10.0	6.6	9.6	8.0

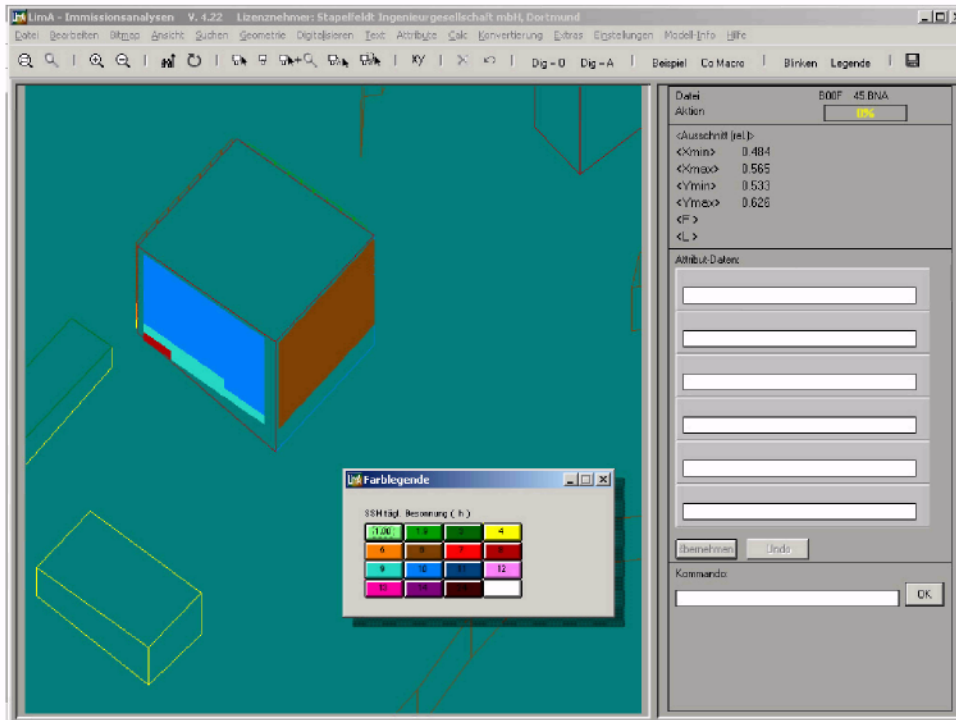
Die größten Abweichungen im Mittelwert liegen in den Monaten April bzw. September.

In den gleichen Monaten kommen auch punktuelle Spitzen der Unterschiede der Besonnungsdauer vor, die nicht unmittelbar aus der obigen Tabelle erkannt werden können.

Diese Spitzenwerte liegen bei 8.2 h. Als Monat mit der längsten Besonnungsdauer ist der Juli erkennbar.

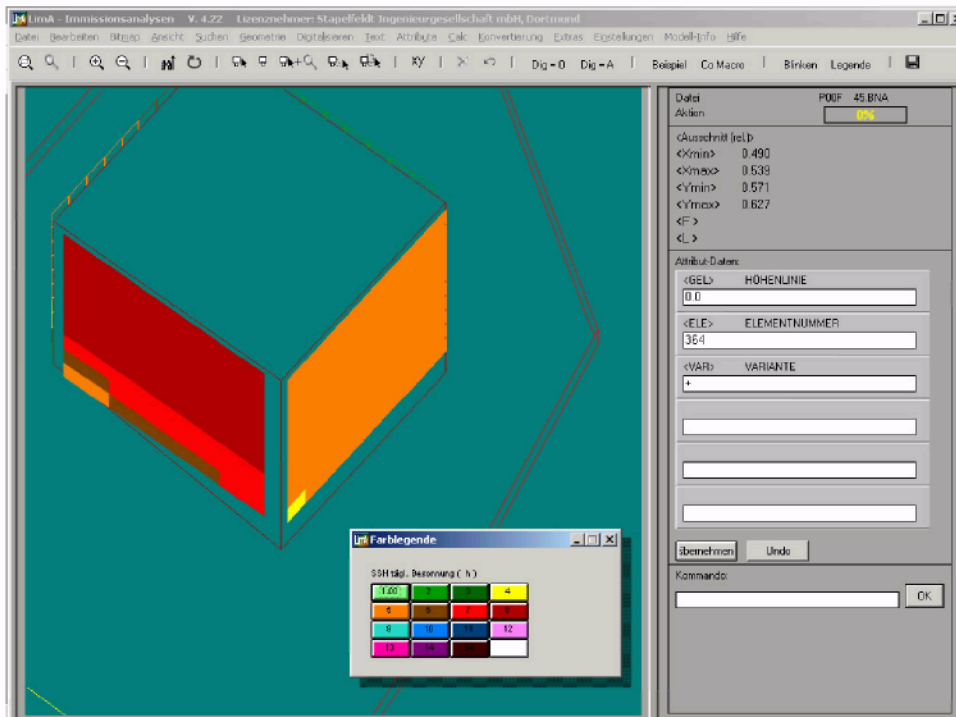
Eine graphische Darstellung der Reduktion der Besonnungsdauer wird deshalb im Anhang für die Monate Januar, April und Juli sowie für den Jahresdurchschnitt vorgelegt.

Anlage I



Screenshot der

Fassadenbesonnung (Bestand)



Screenshot der

Fassadenbesonnung (Planung)



