



Neues RStO-Modul

Die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen 2001 (RStO 01) legen die Gesamtstärke des Straßenaufbaus in Abhängigkeit der Bauklasse und Frostsicherheit fest. Um den Workflow im Einsatz von Schichtbausteinen konsequenter zu unterstützen, wurde das VESTRA RStO-Modul erweitert.

Von **Ulrich Pfeifer**

Bedingungen

Bei der Wahl des Straßenaufbaus stehen sich ständig mehrere Aspekte gegenüber:

- die standardisierte Dimensionierung,
- die Berücksichtigung zusätzlicher Informationen und lokaler Besonderheiten,
- die Umsetzung von ingenieurtechnischem Verständnis, Erfahrungen und Know-how.

Zur Begründung seiner Wahl muss der Planer die verschiedenen Aspekte und ihre Auswirkungen vergleichen und bewerten können. Das neue RStO-Modul ermöglicht sowohl die strenge Anwendung der Richtlinien als auch die Variation der Eingabewerte der entsprechenden Formeln.

Ermittlung der Bauklasse

Die Verkehrsbelastung wird durch die „Bemessungsrelevante Beanspruchung“ (B) ausgedrückt, deren Werten (B-Zahl) die Bauklassen zugeordnet sind. Die B-Zahl entspricht dabei der Summe der gewichteten äquivalenten 10-t-Achsübergänge während des vorgesehenen Nutzungszeitraums, d. h. die verschiedenen realen Achslasten werden auf normierte 10-t-Achslasten umgerechnet und deren Anzahl über die Nutzungsdauer hochgerechnet.

Für diese Berechnungen können verschiedene Ursprungsdaten vorliegen. Das Modul nutzt die Methode 1.2 „Bestimmung der bemessungsrelevanten Beanspruchung B aus DTV(SV)-Werten – Bestimmung von B bei konstanten Faktoren“, um den verschiedenen Grundlagen gerecht zu werden.

Konkret haben wir der Formel

$$uB = N * DTA(SV) * qBm * f1 * f2 * f3 * fZ * 365 \quad (1)$$

mit

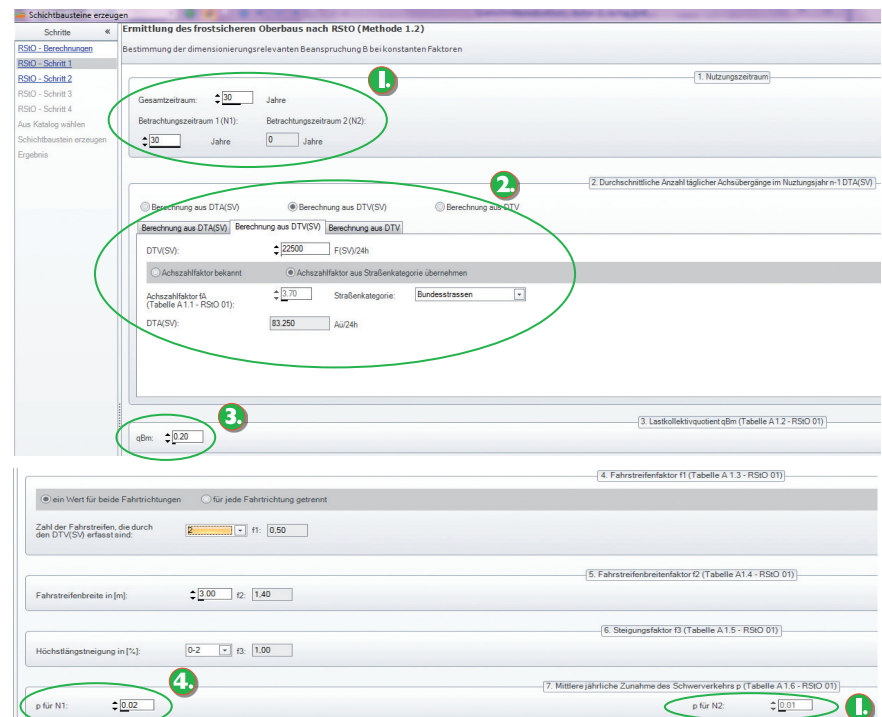
$$DTA(SV) = DTV(SV) * fA \quad (2)$$

folgende erweiterte Optionen gegeben:

1. N – Der Nutzungszeitraum kann in zwei Abschnitte mit unterschiedlicher Verkehrsentwicklung geteilt werden.
2. DTA(SV) – Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge des Schwerverkehrs zu Beginn des Nutzungszeitraums
 - a. DTA(SV) ist bekannt und wird direkt eingegeben.
 - b. DTA(SV) wird aus bekanntem DTV(SV) mit Formel (2) errechnet.
 - c. DTV(SV) wird aus DTV und Schwerlastanteil errechnet und dann in Formel (2) eingesetzt.
3. qBm – Der Lastkoeffizient drückt das Verhältnis zwischen den

äquivalenten und den tatsächlichen Achsübergängen aus – normiert also die Belastung. Für qBm existieren, abgestuft nach den Straßenklassen, Werte in der RStO. Einige Anwender, Verwaltungen und/oder Forschungseinrichtungen haben für konkrete Strecken jedoch erheblich abweichende Werte ermittelt. Die Möglichkeit der numerischen Eingabe von qBm erlaubt dieses Wissen zu nutzen und ersetzt de facto die Notwendigkeit, die Methode 2 des Anhangs I der RStO „Bestimmung der bemessungsrelevanten Beanspruchung B anhand von Achslastdaten“ abbilden zu müssen.

4. fZ – Die mittlere jährliche Zuwachsrate des Schwerverkehrs im Betrachtungszeitraum kann ebenfalls nach RStO-Tabelle A 1.6 abhängig von der Straßenklasse oder bei Vorliegen konkreter Zahlen direkt numerisch eingegeben werden.



Schrittweise Eingabe bzw. Berechnung der Werte

Die Faktoren f_1 (Fahrstreifenfaktor), f_2 (Fahrstreifenbreitenfaktor) und f_3 (Steigungsfaktor) werden nach den Tabellen des Anhangs 1 der RStO eingesetzt. Diese spiegeln den aktuellen Stand wider: Freie numerische Eingaben wären hier somit nicht zielführend.

Anhand der ermittelten B-Zahl wird nun entsprechend Tabelle 1 der RStO die Bauklasse angeboten. Diese kann ebenfalls vom Nutzer angepasst werden, z. B. falls die Mindestbauklassen nach Tabelle 3 und 4 RStO nicht erreicht werden.

Sollte die B-Zahl mit $B > 100$ Mio. weit über der Grenze für die Bauklasse SV (32 Mio.) liegen, wird der Anwender auf die eventuelle Notwendigkeit einer freien Bemessung des Straßenaufbaus nach den Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RDO) hingewiesen.

Betrachtungszeitraum 1 (N1):
 von: 1 bis: 30 Jahr
 Zuwachs im 1. Jahr berücksichtigen
 fz: 1.35227

Betrachtungszeitraum 1 (N1):
 von: 1 bis: 30 Jahr
 B: 172.579.740,01 (172,6 Mio.)
 Gesamtbeanspruchung:
 Bges: 172.579.740,01 (172,6 Mio.)

**⚠ B(ges) > B(SV) => Bitte Eingaben weiter prüfen!
 Notwendigkeit freier Bemessung prüfen!**

Eine Einbindung der RDO Asphalt durch die Integration des Programms PaDesTo (Pavement Design Tool,) in VESTRA wird zurzeit geprüft.

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Bei Regelaufbauten nach den Tafeln 1, 2 und 3 der RStO richtet sich die Stärke des Straßenoberbaus – bei nicht frostsicherem Unterbau/Untergrund – nach der Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus.

Das RStO-Modul enthält die Berechnung nach RStO Abschnitt 3.2: Der Ausgangswert für den frostsicheren Aufbau wird entsprechend der errechneten Bauklasse voreingestellt, diese kann aber auch frei gewählt werden. Die daraus errechneten Mindestdicken des Straßenoberbaus werden dann zur

Ermittlung des frostsicheren Oberbaus nach RStO (Methode 1.2)
 Bestimmung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B bei konstanten Faktoren

10. Ausgangswert der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (Tabelle 6 - RStO 01)
 Ermittelte Bauklasse: SV Gewählte Bauklasse:
 Frostempfindlichkeitsklasse: F2 Ausgangswert:

11. Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse (Tabelle 7 - RStO 01)

Frostwirkung	Zone II	5	cm
Kleinräumige Klimaunterschiede		0	cm
Verhältnisse im Untergrund	Ungünstig gemäß ZTV E-SB	5	cm
Lage der Gräbrite	Einschnitt, Anschnitt, Damm <= 2,0 m	5	cm
Entwässerung der Fahrbahn	Außerhalb geschlossener Ortanlage...	0	cm
Weitere Einflüsse		0	cm
Errechnete Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (gem. RStO 01)		70	cm
Gewählte Mindestdicke		70	cm

Begründung für die Abweichung:

Drucken

Errechnete Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus gemäß RStO 01

Auswahl des Straßenaufbaus als Vorschlag zur Verfügung gestellt.

Auswahl des Straßenaufbaus

Anhand der übernommenen oder gewählten Bauklasse werden die entsprechenden Spalten der Tafeln der RStO dargestellt.

Nach Auswahl der Bauweisen verbleiben dann ausschließlich die Abbildungen der jeweiligen RStO-Tafeln. Werden Bauweisen mit vollgebundenem Oberbau gewählt, ist die Vorauswahl an dieser Stelle beendet (Oberbaudicke ist ausgegraut). Bei Wahl der Bauweisen nach den Tafeln 1 bis 3 kann jetzt die errechnete Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus bzw. F1-Böden gewählt werden. Die Mindestdicke ist, wie in den RStO unter 3.3.1 beschrieben, nicht an das 10-cm-Raster der Tafeln 1 bis 3 gebunden, sondern gemäß den Berechnungsergebnissen frei wählbar. Aus diesen Angaben errechnen sich jetzt die möglichen Schichtbausteine. Nach Auswahl der entsprechenden Zeile einer RStO-Tafel wird der relevante Baustein generiert.

Dieser generierte Schichtbaustein kann vom Anwender sofort oder später verändert werden. So können z. B. die Schichtdicken angepasst (häufiger Fall: 3 cm Asphaltdecke auf 9 cm Asphalt-



binder statt 4 cm auf 8 cm) oder die Schichthorizonte geändert/konkretisiert werden (z. B. Asphaltbeton statt Asphaltdecke).

Bei frostsicherem Untergrund/Unterbau (F1-Böden) werden die entsprechenden Bauweisen ohne Frostschuttschicht bzw. Schicht aus frostempfindlichem Material angeboten. Bei Aufbauten mit Verfestigungen (Tafel 1, Zeilen 2.2 und 2.3 sowie Tafel 2, Zeilen 1.2 und 1.3) werden diese im Aufbau mit dargestellt – auch, wenn diese Schicht nach RStO 3.1.2 nicht zum Oberbau gehört. Sie müssen dargestellt werden und der Massenberechnung zur Verfügung stehen.

Fazit

Die praxisorientierte Anpassung des RStO-Moduls sollte zwei Aspekte berücksichtigen: zum einen die standardisierten Methoden mit den in den RStO vorgelegten Werten für die Berechnung bereitzustellen, zum anderen die Berechnung so weit zu „öffnen“, dass detailliertes Wissen über die konkreten örtlichen Verkehrsbelastungen einfließen kann.

Die Ergebnisse der Dimensionierung sollten direkt in den Workflow der Aufbauauswahl integriert werden, um Ursache bzw. Wirkung von Eingabeparametern im Programm direkt abrufbar zu machen und in den Arbeitsablauf aufzunehmen.

Aussicht

Mit großem Interesse verfolgt AKG die Veröffentlichungen, die sich mit Entwicklungen hinsichtlich der Dimensionierung des Straßenoberbaus beschäftigen, um unseren Kunden die jeweils aktuellen Berechnungsmethoden zur Verfügung stellen zu können.

Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Pfeifer

Der Autor arbeitet bei der AKG Software Consulting GmbH in den Bereichen Schulung, Produktabnahme und technische Kundenbetreuung.