

Neuerrichtung und Bewegungen einer 90 m langen Brücke mit steifen Widerlagern ohne Lager und ohne Fahrbahnübergänge bei Oberwart

DI Dr. Helmut Hartl
Helmut.Hartl@bgld.gv.at
Amt der Burgenländischen Landesregierung

Anlageverhältnisse

Die Bezirkshauptstadt Oberwart wird westlich durch die B63a umfahren. Der Lückenschluss zur B50 erfolgt durch die Umfahrung Oberwart 2. Teil, welcher den nördlichen Abschluss dieser Umfahrung bildet. Dabei war die niveaufreie Querung der B63, der ÖBB-Linie Friedberg – Oberwart, und von lokalen Erschließungswegen erforderlich. Aufgrund der erforderlichen Lichträume ergab sich eine Brücke mit vier Feldern als zweckmäßigstes System, wobei zwischen den einzelnen Lichträumen jeweils so viel Platz war, dass sich die Schrägstellung der Mittelstützungen nicht nur aus ästhetischen Gründen, sondern auch zur Reduktion der Spannweiten angeboten hat. Um zur Minimierung von Lastkonzentrationen auf einzelne Stützen eine möglichst weiche Stützung zu erzielen, wurden oben und unten eingespannte, runde Stahlstützen gewählt, welche auf einreihigen Pfahlreihen gründen. (Folie 2 – 7).



Bild 1: Übersicht

Widerlagerausbildung

Bei integralen Brücken dieser Länge hat sich in letzter Zeit der Trend entwickelt, aufwändige weiche Hinterfüllungskonstruktionen auszubilden. Da die Bewegungen nicht unmittelbar hinter dem statisch hoch beanspruchten Rahmeneck an nicht prüfbarer Stelle konzentriert werden sollten, wurde von einer solchen Ausbildung Abstand genommen. Der erste Teil der Schlepplatte ist steif mit dem Tragwerk verbunden und auch in die Flügel konstruktiv eingespannt. Somit kann auch die Abdichtung über die Rahmenecke hinaus bis zum Ende dieses ersten Teiles geführt werden ohne bei Bewegungsfugen Sonderlösungen anstreben zu müssen. Die Bewegungen werden durch diese Ausbildung weg von den statisch hoch beanspruchten Tragwerksteilen bis zum Ende des ersten Teiles der Schlepplatte

geführt und im zweiten Teil der Schleppplatte aus bewehrtem Gummibeton (Folie 12 - 15) sukzessive in den Untergrund eingeleitet.

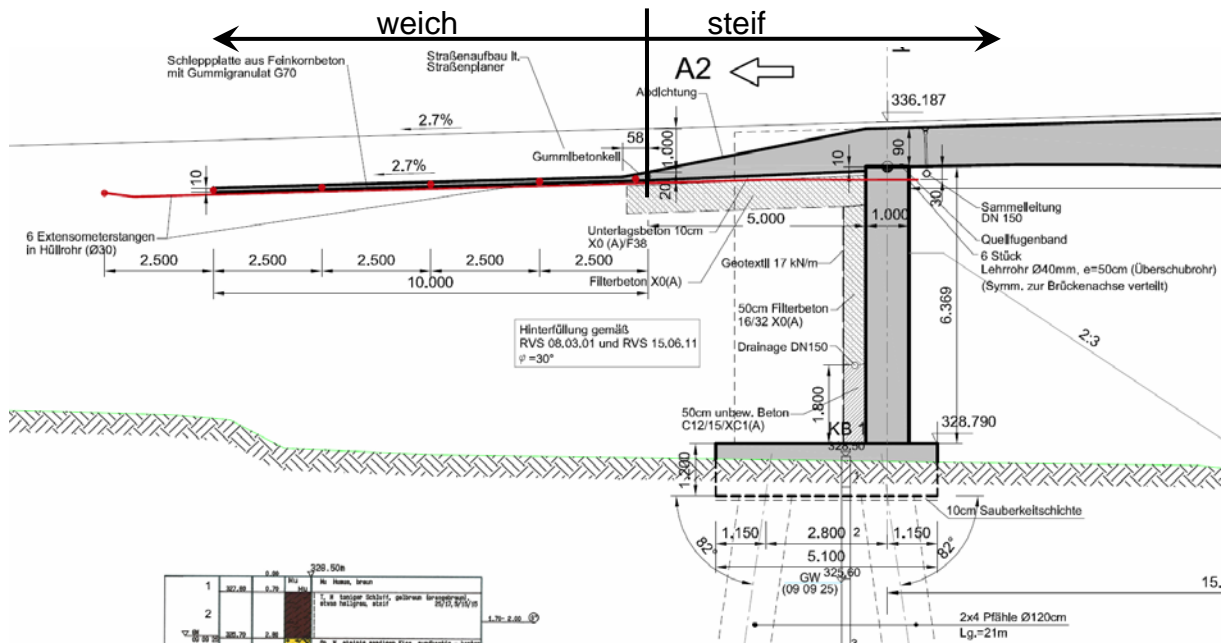


Bild 2: Ausbildung des Widerlagers

Die schrittweise Mobilisierung des passiven Erddrucks in der Winterstellung durch Öffnen und Nachverdichten des Spaltes zwischen Hinterfüllung und Stirnwand des Widerlagers kann durch folgende Überlegung ausgeschlossen werden: In einem FE-Modell (Folie 9) wurde gezeigt, dass die horizontale Zusatzspannung bei $\Delta T = 30^\circ$ im Boden unterhalb des Filterbetons in ca. 1,50m Tiefe 30 kN/m^2 beträgt, also im Winter – Sommer Zyklus beträgt $\Delta \sigma_h = 40 \text{ kN/m}^2$. Eine Betrachtung am Mohr'schen Spannungskreis zeigt, dass bei einer vertikalen Überlagerungsspannung von $\sigma_v = 30 \text{ kN/m}^2$ und einem Reibungswinkel von 35° die Grenzen der möglichen elastischen Horizontalspannungen bei $8,1$ bzw. $110,7 \text{ kN/m}^2$ liegen. Somit bleibt die Wechsellastspannung im elastischen Bereich bzw. tritt im ungünstigsten Fall nach dem ersten Winter - Sommer Zyklus ein Einspieleffekt auf und alle weiteren Spannungswechsel bleiben innerhalb der Mohr'schen Spannungskreise und somit im elastischen Bereich.

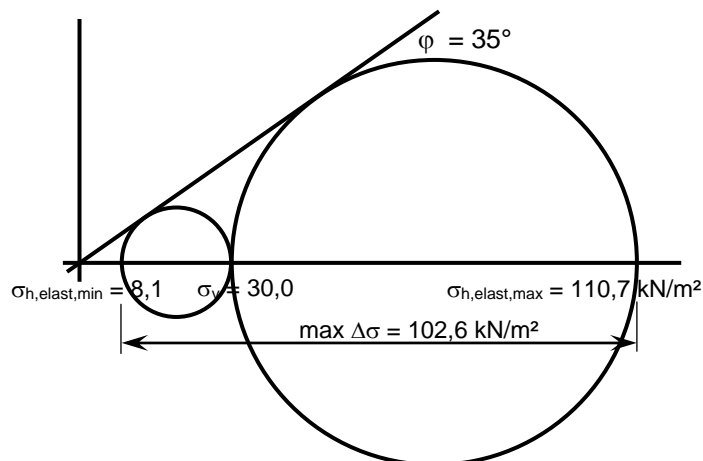


Bild 3: Mohr'scher Spannungskreis, Grenzen der elastischen Horizontalspannungen

Tragwerk

Bei integralen Tragwerken entstehen durch Schwinden und durch wechselnde Temperaturen im Tragwerk Zwangsspannungen, wobei die Druckspannungen, welche im Sommer entstehen, bei entsprechendem statischen Nachweis als unbedenklich bzw. positiv angesehen werden können. Den Zugspannungen im Winter ist entsprechend zu begegnen. In diesem Fall wurde vertraglich vorgesehen, bei kalter Witterung im November mit einem Beton der Wärmeentwicklungsklasse W40 (max. 40° C Betontemperatur während der Hydratation) zu betonieren. Obwohl trotz kühler Ausgangstemperatur aller Stoffe dies nicht erreicht wurde, ist davon auszugehen, dass die zwangsfreie Temperatur reduziert wurde, da der junge Beton den größeren äußeren Zwang infolge kühler Wintertemperaturen stärker durch Kriechen abbauen kann. Das Tragwerk blieb bis zum Aufbringen der Abdichtung an der Oberseite augenscheinlich ungerissen (Folie 16 – 20).

Gemessene Bewegungen – Ausbildung des Überganges zur freien Strecke

Die gemessenen Bewegungen zeigen, dass sich das Tragwerk trotz konventioneller Widerlagerausbildung ohne weiche Zwischenschichten nahezu wie ein Tragwerk verformt, welches sich unbehindert ausdehnen kann. Auch die Tag – Nacht Zyklen sind in den Messwerten der Tragwerkskerntemperatur und der Verschiebungen eindeutig erkennbar (Folie 21- 26).

Die Messungen der Bewegungen innerhalb der Schleppplatte aus bewehrtem Gummibeton, welche ausschließlich zur gleichmäßigen Einleitung der horizontalen Tragwerksverformungen dient, deuten auf deren Funktionsfähigkeit hin, wobei sich im Winter die Ausdehnung der Brücke über ca. ein Viertel der Tageszeit und die Verkürzung über drei Viertel der Tageszeit erstreckt. Dies begünstigt das Kriechen des Belages bei Zug. Aufgrund dieser Ergebnisse wird auf eine Übergangskonstruktion verzichtet. Die Bewegungen werden im Belag über der Gummibetonschleppplatte, in welchem zur zusätzlichen Entspannung mehrere Vergussfugen vorgesehen sind, aufgenommen.