

THERMISCH AKTIVIERTE VERKEHRSFLÄCHEN

Die konventionelle Freihaltung von vereisten und verschneiten Flächen ist mit einem hohen Kostenfaktor verbunden, der durch das Ausbringen von Streusalz und Splitt verursacht wird. Im letzten Jahrzehnt wurden allein in Deutschland jährlich im Durchschnitt 1,5 Millionen Tonnen Streusalz gestreut. In harten Wintern kann diese Menge auf mehr als vier Millionen Tonnen ansteigen. Dabei hat Splitt den Nachteil, dass er nach der Wintersaison wieder eingesammelt werden muss. Streusalz verringert die Lebensdauer von Fahrzeugen und Bauwerken, und es belastet zudem Boden, Grundwasser und Oberflächengewässer. Hinzu kommt, dass Straßensplitt und Streusalz saisonal zu kritischen Staubentwicklungen führen können und damit die Feinstaubbelastung in Städten verstärken. Trotz zahlreicher ökologischer und technischer Nachteile werden in Deutschland fast ausschließlich diese beiden Methoden zur Eisfreihaltung verwendet.

Mit Thermisch Aktivierten Verkehrsflächen (TAV) können bei guter Planung, Ausführung und Einpassung in die vor Ort vorhandene Infrastruktur vielfältige vorteilhafte Effekte realisiert werden. Zunächst ergeben sich betriebs- und volkswirtschaftliche Vorteile dadurch, dass Verkehrsflächen auch bei Schneefall oder gefrierender Nässe verfügbar gehalten werden, ohne dass ein Räumdienst nötig ist. Ein wesentlicher Vorzug ist darüber hinaus, dass Belastungen durch Streusalz oder Splitt vermieden werden.

Das thermische Aktivieren von Verkehrsflächen wird durch Verwendung von elektrischen Heizmatten oder durch Prozess-, Umgebungs- oder Erdwärme erzielt, die durch den Transport einer warmen Trägerflüssigkeit in Rohren innerhalb von Asphaltsschichten stattfindet. Falls in der Umgebung (Prozess-)Wärme zur Verfügung steht, kann diese zum Beheizen der TAV benutzt werden, wobei sogar der Energieaufwand für das Rückkühlen der Abwärme verringert wird. Falls keine Abwärme genutzt werden kann, hat sich die (geo-)thermische Kopplung der TAV an den Untergrund bewährt. Dafür kann die Erdwärmennutzung im reinen Durchflussverfahren des Grundwassers erfolgen, wobei nur Pumpenstrom benötigt wird, oder mit der Unterstützung von Wärmepumpen.

Die Nutzung von Rohrregistern anstelle von elektrischen Heizmatten ist generell vorteilhaft, da der Primärenergieverbrauch und damit letztlich die Betriebskosten

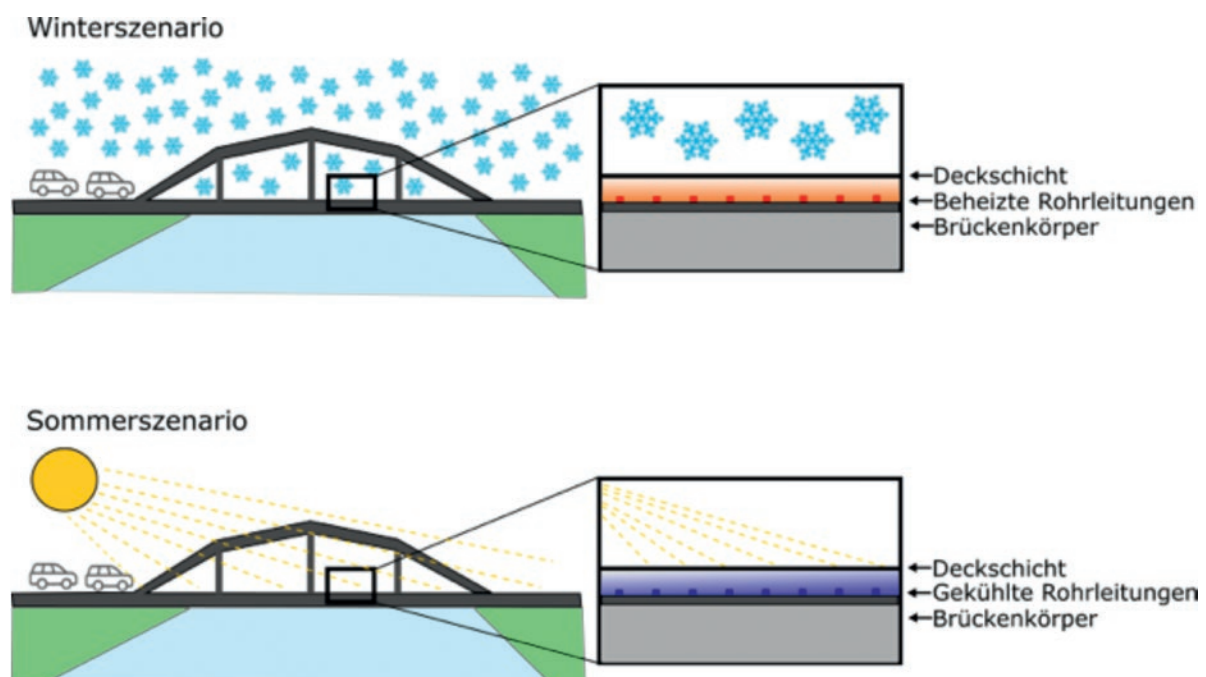


Bild 1: Schematische Darstellung einer TAV für den Fall einer Brücke mit einer saisonalen Heiz- bzw. Kühloption (Quelle: OptiTAV)

gering gehalten werden können. Der Betrieb der TAV mit Rohrregistern erlaubt neben dem Erwärmen der Verkehrsfläche im Winter auch das Kühlen im Sommer, um die Bauwerke auf einem möglichst konstanten Temperaturniveau zu halten, sodass eine Alterung der Bauwerke verzögert werden kann (Bild 1). Letzteres hat ebenfalls einen positiven Effekt auf die Kosten, da in Folge die Bauwerke (z. B. Brücken) geringere Wartungs-

intervalle und eine längere Lebenszeit haben. Damit wird insbesondere bei Asphaltschichten ein erhöhter Verschleiß infolge starken Aufheizens verhindert. Ferner kann bei der thermischen Kopplung mit dem Untergrund im Sommer Wärme aus der TAV in den Untergrund transportiert werden, um diesen thermisch zu regenerieren (Bild 2).

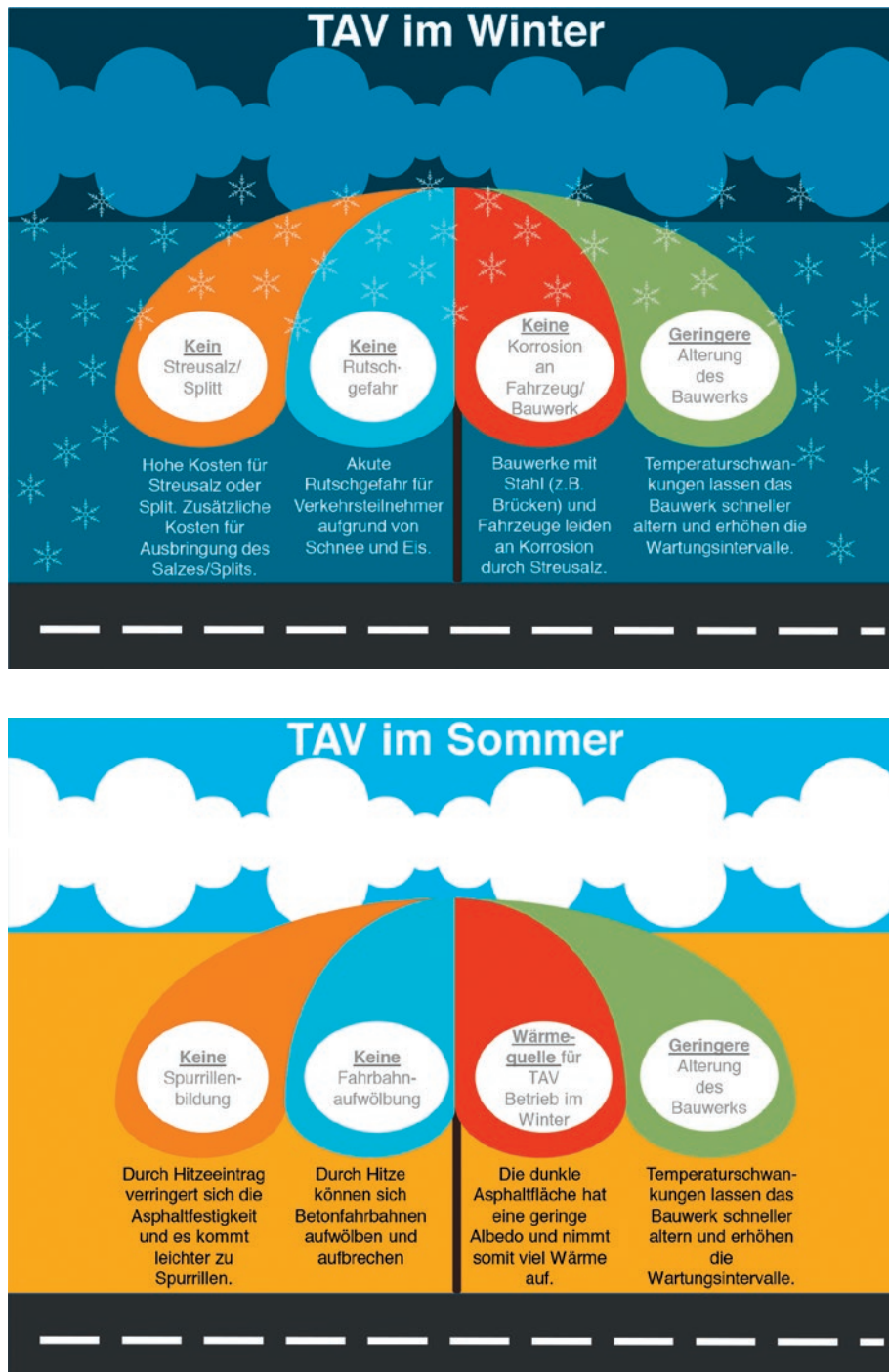


Bild 2: Die obere Abbildung listet die Notwendigkeit einer TAV in den Wintermonaten auf, wohingegen die untere Abbildung die Vorteile einer TAV in den Sommermonaten darstellt. (Quelle: OptiTAV)

Ein wesentlicher Treiber für die steigende Anzahl an TAV ist hier die Vermeidung von Unfällen. So führt eine Frostphase von z. B. vier Wochen in den Niederlanden zu etwa 7.000 mehr Unfällen mit Fahrradfahrern.

Bei der Installation einer TAV wird technisch grundsätzlich unterschieden, ob es sich um Bauwerke mit Betonfahrbahn oder Asphalt handelt. Dies macht einen großen Unterschied, da bei einer Asphaltfahrbahn der Gussasphalt mit hohen Temperaturen aufgebracht wird und die Rohrleitungen ummantelt, sodass die Rohrleitungen für das Heizsystem sowie die dazugehörigen Halterungen höchsten thermischen Ansprüchen genügen müssen.

Insbesondere Brücken und Zufahrten mit signifikanter Steigung werden beheizt, da eine direkte Gefahr für den Menschen und die Infrastruktur beim Vereisen dieser Flächen entsteht und negative ökologische und wirtschaftliche Aspekte durch die winterliche Witterung verursacht werden. Oft ist ein wichtiges Argument für TAV die Notwendigkeit der ständigen Verfügbarkeit einer Infrastruktur. Als Beispiel für thermisch aktivierte Verkehrsflächen sind die Kanalbrücke Berkenthin, eine Brücke vom Werksgelände von BMW in München zum Weitertransport der Neuwagen mit der DB AG, sowie drei Pkw-Brücken zu einem Parkhaus von Audi in Ingolstadt aufzuführen. Zu letzterem Vorhaben gibt es im Folgenden einige Details.



Bild 3: Installierte Heizschleifen auf der Tragschicht der Brücken in Ingolstadt.



Bild 4: Aufbringen der Schutzschicht aus Gussasphalt zur Ummantelung der Heizschleifen.

Die AUDI AG errichtete an ein Bestandsparkhaus (T39) am nördlichen Rand des Firmengeländes in Ingolstadt drei neue Rampen-/Brückenkonstruktionen über eine bestehende Straße der Stadt Ingolstadt.

Wegen der filigranen Konstruktion müssen die rund 2.000 m² Fahrbahnflächen der Rampen-/Brückenbauwerke während der Wintermonate beheizt werden.

Nach einer Variantenstudie der dibauco GmbH hat sich der Bauherr dazu entschieden, die Flächenheizung mit einer flüssigkeitsbasierten Flächentemperierung auszubauen. Die anfänglich präferierte Versorgung mit der Energie aus der oberflächennahen Geothermie musste wegen der schlechten geologischen Situation wieder verworfen werden. Betrieben wird die Flächentemperierung jetzt mit der Restwärme aus dem Kältekreislauf eines benachbarten Motorenprüfstands.

Die dibauco GmbH hat in einer Ingenieurgemeinschaft mit der PEG GmbH die Leistungsphasen der 1 bis 8 der HOAI von 2017 bis 2019 für die AUDI AG durchgeführt.

Mit der Technischen Hochschule Ingolstadt und der OAG mbH arbeitet die dibauco GmbH in einem geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Weiterentwicklung der TAV zusammen.

Das übergeordnete Ziel dieses Projektes ist ein neuartiger, adaptiv geregelter und damit technisch, ökonomisch und ökologisch optimierter Betrieb von Thermisch Aktivierten Verkehrsflächen (TAV) mit Rohrregistern. Der wissenschaftliche Fortschritt dabei ist es nicht nur, theoretische Modelle zu erstellen, sondern diese mit realen Daten und Erfahrungen zu validieren, um damit die Regelung einer TAV zu gestalten. Damit wird der Weg in eine breitere Anwendung sowohl für den Winter als auch für den Sommerbetrieb (solare Gewinne) bereitet.

Autor:

Tanja Funke und Michael Funke
Fürholzener Straße 14, 85386 Eching
T: +49 (0) 89 3744 815 0
michael.funke@dibauco.de, www.dibauco.de