

# Klimawandel und Straßenverkehrsinfrastruktur – Handlungsbedarf und Handlungsoptionen

**RDir.'in Dipl.-Ing. Beata Krieger**  
**ORR Dr.-Ing. Markus Auerbach**

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brüderstraße 53, 51427 Bergisch Gladbach  
Tel.: 02204 / 43-730, Fax: 02204 / 43-159 (B. Krieger)  
Tel.: 02204 / 43-581, Fax: 02204 / 43-159 (M. Auerbach)  
E-Mail: beata.krieger@bast.de / m.auerbach@bast.de

*Die Straßenverkehrsinfrastruktur und der Straßenverkehr müssen sich künftig vielen Herausforderungen stellen. Zu nennen sind hier die Globalisierung, die Nachhaltigkeit, der Anstieg des Güterverkehrs und der technologische, demografische und klimatische Wandel. Die Straßenverkehrsinfrastruktur und der Straßenverkehr müssen sich den prognostizierten und projizierten Veränderungen anpassen. Die BASt betreut in ihrer Strategie „Anpassung der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel (AdSVIS)“ bereits mehr als ein Dutzend Projekte. Diese Strategie soll dazu beitragen, die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. eine leistungsfähige Straßenverkehrsinfrastruktur zu erhalten. Hierfür entscheidend sind nicht nur die durchschnittlichen Änderungen von klimatischen Parametern, sondern mehr noch das Auftreten von Extremwetterereignissen. Geringe Änderungen bei den Mittelwerten können sich aber in hohen Zunahmen bei der statistischen Verteilung der Extremwerte wie z. B. Hitzeperioden, Starkregen, Sturmböen äußern. Der zentrale Punkt der Anpassungsstrategie ist die Risikoanalyse wichtiger Güter- und Transitverkehrsachsen unter Einbeziehung von Seehäfen. Das Ziel dieses Projektes ist die Identifikation, Analyse und Bewertung der Risiken aus den projizierten Klimaänderungen für ausgewählte Streckenabschnitte im deutschen Teil des TEN-T (Transeuropäisches Netz Transport) in Anlehnung an die im ERA-NET ROAD Projekt RIMAROCC entwickelte Methodik. Hierfür werden für die relevanten meteorologischen Parameter Grenzwerte ermittelt, bei deren Überschreitung es für die Elemente der Straßenverkehrsinfrastruktur aus den Bereichen Erdbau, Entwässerung, Straßenbefestigungen, Ingenieurbau und Verkehrstechnik problematisch bzw. kritisch werden kann. Dabei werden nicht nur nach aktuellen Stand der Technik gefertigte Abschnitte des Straßennetzes betrachtet, sondern auch solche älterer Bauweisen und deren Vorkommen im Netz. Über die Fusion der Straßennetzdaten mit regionalisierten Klimaprojektionen werden schließlich die Lokalitäten mit prioritärem Anpassungsbedarf ermittelt. Anschließend werden für die identifizierten Risikobereiche erforderliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt, erprobt und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet. Da im Fokus die kostenintensiven Elemente der Straßenverkehrsinfrastruktur mit langer Nutzungsdauer wie Brücken und Straßengründungen stehen, müssen Anpassungsmaßnahmen bereits bei zeitnah anstehenden Erneuerungsarbeiten erfolgen, um die Folgekosten der Klimaänderung zu senken. Das derzeit laufende Projekt „Risikoanalyse wichtiger Güter- und Transitverkehrsachsen unter Einbeziehung von Seehäfen“ stellt eine erste Annäherung an den Aufbau eines Risikomanagements dar. Die hierbei verwendete RIMAROCC-Methodik muss dazu erweitert, weiterentwickelt und validiert werden. Erst dann kann die Risikoanalyse auf Netzebene durchgeführt und die erforderlichen Anpassungsprogramme aufgestellt werden.*

## 1 Einleitung

Die Straßenverkehrsinfrastruktur der Zukunft muss sich zahlreichen Herausforderungen stellen um eine nachhaltige Mobilität für das Wohl der Gesellschaft aufrecht zu erhalten. Die Globalisierung, die Herausforderungen des technischen und demografischen Wandels, der Wunsch und die Notwendigkeit Ökologie und Ökonomie auszubalancieren und der anstehende Klimawandel machen es zwingend notwendig die Straßenverkehrsinfrastruktur für das 21. Jahrhundert weiterzuentwickeln und umzugestalten.

Im Gegensatz zur Vorstellung vieler Menschen war das Klima unseres Planeten nie stabil. In den letzten Jahren sind jedoch die mittleren Temperaturen global recht stark gestiegen und da sich die Zunahme des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Atmosphäre fortsetzt, ist mit einem weiteren Temperaturanstieg zu rechnen. Die wesentliche Frage lautet also: Wie wird sich das Klima ändern? Die Beantwortung dieser Frage kann nur mit Hilfe von Emissionsszenarien und Klimamodellen gelöst werden. Emissionsszenarien stellen dabei unterschiedliche Annahmen bezüglich der Entwicklung der Welt dar, die in die globalen Klimamodelle einfließen. Mittels Klimamodellen wird versucht die Auswirkungen der Szenarios zu quantifizieren. Die produzierten Klimaprojektionen sind also mit Unsicherheiten behaftet, dennoch sind sich Klimaforscher einig, dass in Deutschland die Zahl der Extremwetterereignisse wie Hitzeperioden oder Starkniederschläge zunehmen wird.

## 2 Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Die Warnung der Klimaforscher hat die Bundesregierung 2008 veranlasst, die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“ (Bundesregierung, 2008) zu erarbeiten. Ziel ist die Schaffung eines Rahmens zur nationalen Anpassung, um die Verletzlichkeit in zehn Handlungsfeldern gegenüber den Folgen des Klimawandels zu verringern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern. Für das Handlungsfeld Straßenverkehr/Straßenverkehrsinfrastruktur liefert die Anpassungsstrategie im Hinblick auf den mittelfristigen Handlungsbedarf zwei Schwerpunkte:

- Anpassung der Dimensionierung der Entwässerungsinfrastruktur an ergiebigeren Niederschläge und
- Anpassung der durch Hitze gefährdeten Beläge durch die Anwendung von modifizierten Baustoffen.

Auf dieser Grundlage hat die Bundesregierung 2011 den „Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (Bundesregierung, 2011) beschlossen. Dabei wurden die bisherigen Aktivitäten der Bundesanstalt für Straßenwesen, wie die Ermittlung des Anpassungsbedarfes für Planung, Bau, Betrieb und Erhaltung sowie die Entwicklung der Anpassungsmaßnahmen bestätigt und bekräftigt.

Sowohl die DAS als auch der Aktionsplan Anpassung sehen vor, den Anpassungsfortschritt in den einzelnen Handlungsfeldern durch Indikatoren zu beschreiben und entsprechende Trends aufzuzeigen.

Im Bereich des Handlungsfeldes Straßenverkehr/Straßenverkehrsinfrastruktur hat die Bundesanstalt für Straßenwesen an der Entwicklung von drei Indikatoren mitgewirkt (Umweltbundesamt, 2011):

- witterungsbedingte Straßenverkehrsunfälle,
- Straßenzustand,
- Taumittelverwendung auf Bundesstraßen und -autobahnen.

Beispielhaft wird das Erstellen der Indikatoren am Indikator „Straßenzustand“ erläutert. Zunehmende Hitze und Trockenheit führen dazu, dass es zu einer verstärkten Bildung von Spurrinnen kommt. Dies betrifft insbesondere die stark belasteten ersten Fahrstreifen von Bundesautobahnen (Lkw-Spur). Spurrinnen kommen durch die Verdichtung des Asphalt aufgrund hoher

Gewichtsbelastungen oder besonderer Krafteinwirkungen wie beispielsweise beim Bremsen zustande. Da Asphalt thermoelastisch verformbar ist, wird der Effekt bei hohen Temperaturen verstärkt. Anzumerken ist hierbei aber auch, dass die voraussichtliche Zunahme der Spurrinnen nicht allein durch den Klimawandel (projizierte Temperaturzunahme), sondern auch durch die Zunahme des Schwerlastverkehrs verursacht wird.

### **3 Die Anpassung der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel**

Das deutsche Straßennetz besteht aus ca. 53.000 km Bundesfernstraßen, ca. 38.000 Brücken und mehr als 220 Tunneln. Sie stellen ein Gesamtvermögen von ca. 360 Mrd. Euro dar. Da Straßen eine geplante Nutzungsdauer von 30 bis 50 Jahren haben und Brücken- und Tunnelbauwerke 80 bis 100 Jahre bestehen sollen, ist es wichtig schon heute die Richtlinien für den Straßen- und Brückenbau so anzupassen, dass sie den Folgen des projizierten Klimawandels standhalten.

Um Straßen und Ingenieurbauwerke an die Folgen des Klimawandels anzupassen wurde in der Bundesanstalt für Straßenwesen eine mehrstufige Vorgehensweise mit definierten Zielen über einem Zeitraum von 20 Jahren entwickelt (Bild 1).

Bis 2014 sollen die Werkzeuge für die Ermittlung des Handlungsbedarfes entwickelt und für 10 % des Bundesautobahnnetzes angewendet werden. Zeitgleich sollen erste Handlungsoptionen definiert, entwickelt und gegebenenfalls erprobt werden. Bis 2020 sollen die bereits genannten Adaptationsstrategien an zwei Korridoren getestet und Normen und Standards abgeleitet werden. Als Zielsetzung im Jahr 2030 sollen alle Hauptverbindungen widerstandsfähig gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels werden und die Regelwerke entsprechend angepasst werden.

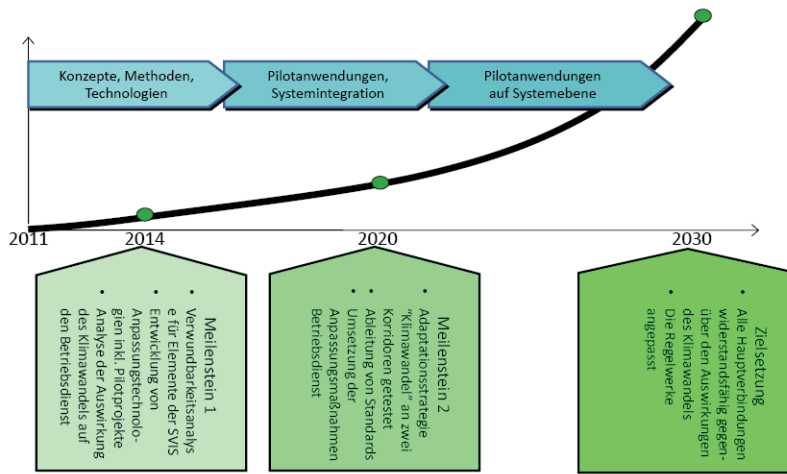
Die vollständige Umsetzung dieser Roadmap stellt eine sehr komplexe Aufgabe dar. Daraus ist das Forschungsprogramm „Anpassung der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel“, kurz „AdSVIS“ genannt, entstanden (Tegethof, 2011). Das AdSVIS-Forschungsprogramm besteht derzeit aus 15 Teilprojekten, die darauf abzielen den ersten Meilenstein 2014 zu erreichen.

AdSVIS baut auf zwei Säulen auf (Bild 2):

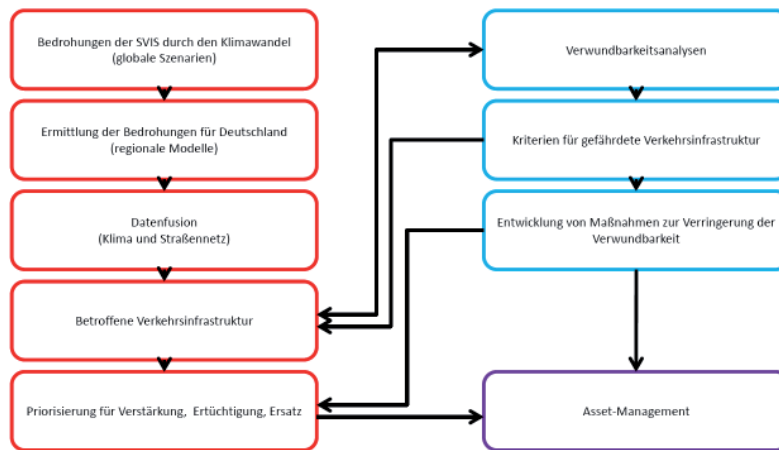
- die meteorologisch/geografische Säule und
- die Adaptationssäule.

Diese beiden Säulen sind insgesamt als Bestandteil eines modernen Asset-Managements zu sehen. Die meteorologisch/geografische Säule leitet zunächst einmal die klimatischen Bedingungen direkt an bzw. in der Straßenverkehrsinfrastruktur her. Dies beginnt bei den globalen Klimaszenarien und Modellen des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), die als Basis für mehrere regionale Klimamodelle dienen. Zusammen mit Einwirkungsmodellen und Straßennetzdaten kann daraufhin ein Ensemble von Projektionen für die klimatischen Bedingungen in Brücken und Straßen abgeleitet werden, die es im Idealfall ermöglichen, die betroffene Infrastruktur zu identifizieren. Die verschiedenen Projektionen gehen von verschiedenen Szenarien der Entwicklung aus und verwenden zudem unterschiedliche (physikalische bzw. statistische) Modelle. Dadurch kann es sein, dass sie nicht einmal in den Trends einzelner Klimasignale einig sind, so dass wiederum die Auswahl einer Anpassungsstrategie eigentlich nicht aus den Projektionen heraus erfolgen kann. Dieses Dilemma ist aber von anderen Prognosen bekannt und es ist empfehlenswert auch hier (vorsichtig extrapolierte) Bestandsdaten, soweit vorhanden, in die Planung der Strategie mit einzubeziehen.

Die von der ersten Säule gelieferten Daten werden dann in der Adaptationssäule für die Erstellung von Verwundbarkeitsanalysen verwendet. Es werden Kriterien für die gefährdete Infrastruktur abgeleitet und in weiteren Projekten Anpassungsmaßnahmen entwickelt, um die Verwundbarkeit zu mindern. Die 15 AdSVIS-Projekte sind jeweils einer oder beiden Säulen zuzuordnen. Sie sind in der Tabelle 1 tabellarisch aufgeführt und einige werden im Folgenden detailliert beschrieben.



**Bild 1: Meilensteine der BASt-Roadmap zur Anpassung der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel**



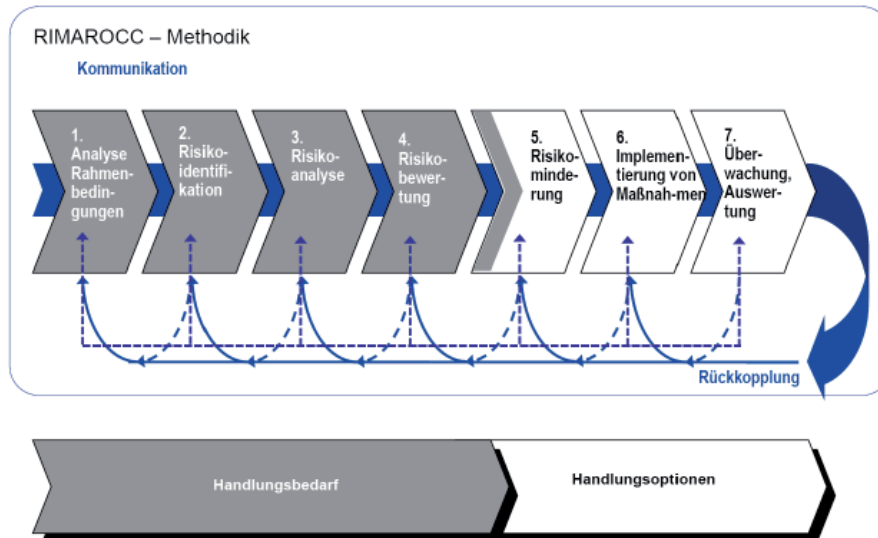
**Bild 2: Struktur von AdSVIS**

**Tabelle 1: Die AdSVIS-Projekte und ihr Stand: grün: laufend, gelb: in der Vergabe, rot: geplant**

Projektname	Stand
RIVA - Risikoanalyse wichtiger Güter- und Transitverkehrsachsen	grün
Vernetzung und Kommunikation der AdSVIS-Projekte	gelb
AdSVIS - Server	rot
Abgleich meteorologischer Messgrößen mit Rasterdaten von Klimaprojektionen	grün
Entwicklung von Einwirkungsmodellen und Bemessungsgrößen für Brücken und Tunnelbauwerke	grün
Verwundbarkeitsanalyse der Brücken- und Tunnelbauwerke	rot
Maßnahmenanalyse zur Verringerung der Verwundbarkeit von Brücken- und Tunnelbauwerken	rot
Abschätzung von Böschungsrutschungen und Erstellung einer Gefahrenhinweiskarte	grün
Bemessung von Straßenentwässerungseinrichtungen	grün
Bestandsaufnahme von Entwässerungseinrichtungen an ausgewählten Streckenabschnitten des TEN-T	rot
Anpassung der Dimensionierung von Straßenbefestigungen aus Asphalt und Beton	grün
Standardisierte Asphaltbefestigungen unter geänderten Temperatur-Randbedingungen	grün
Asphaltoberbau und extreme Temperaturen	rot
Auswirkungen von Witterungsextremen auf Betonfahrbahnen	rot
Auswirkungen des Klimawandels auf den Betriebsdienst	grün

## 4 Das RIVA-Projekt

Das zentrale Projekt in AdSVIS stellt das Projekt „RIVA – Risikoanalyse wichtiger Güter- und Transitverkehrsachsen unter Einbeziehung von Seehäfen“ dar. Ziel des Projektes ist die Entwicklung der Werkzeuge für die Ermittlung des Handlungsbedarfes infolge projizierter Klimaänderungen in Anlehnung an die im ERA-NET ROAD Projekt RIMAROCC entwickelte Methodik. Diese Methodik umfasst sieben Schritte (Bild 3). Die ersten vier Schritte: Analyse der Rahmenbedingungen, Risikoidentifikation, Risikoanalyse und Risikobewertung dienen der Klärung der Frage was passieren kann und darf. Die weiteren drei Schritte: Risikominderung, Implementierung der Maßnahmen und Überwachung, Auswertung dienen der Entwicklung geeigneter Handlungsoptionen und ihrer Implementierung und Validierung.



**Bild 3: RIMAROCC-Methodik**

Im Ersten Schritt müssen die Rahmenbedingungen festgelegt werden, das heißt der Untersuchungsmaßstab muss definiert werden, die zu untersuchenden Abschnitte festgelegt werden und es muss ein gemeinsames Verständnis der zu betrachtenden Risiken und Risikokomponenten geschaffen werden. Außerdem sind zahlreiche Daten und Informationen wie Netzdaten, Klimadaten, Aufbaudaten, Zustandsdaten, Verkehrsdaten, etc. zu beschaffen.

In diesem Projekt werden die Risikoidentifikation, die Risikoanalyse und die Risikobewertung zunächst an 10 % des deutschen Teils des Transeuropäischen Netzes (TEN) durchgeführt. Dazu wurden 9 Streckenabschnitte mit einer Länge von 60 bis 130 km ausgewählt. Diese wurden nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- regionale Verteilung, das heißt unterschiedliche klimatische und geografische Bedingungen,
- Strecken mit hoher und niedriger Verkehrsbelastung,
- Anbindung an Seehäfen und Nachbarländer,
- verschiedene Bauweisen,
- unterschiedlicher Erhaltungszustand und Alter der Strecken.

In Vorbereitung für den zweiten Schritt, die Risikoidentifikation, musste zuerst ein gemeinsames Verständnis für den Risikobegriff geschaffen werden.

Unter Risiko versteht man sowohl positive als auch negative Abweichungen eines zukünftig zu erwartenden Ereignisses, Zieles oder Zustandes.

Das Risiko für die Straßenverkehrsinfrastruktur hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels kann mit einer Funktion, die die Parameter Klimawirkung, Vulnerabilität und Kritikalität enthält, beschrieben werden (Bild 4).



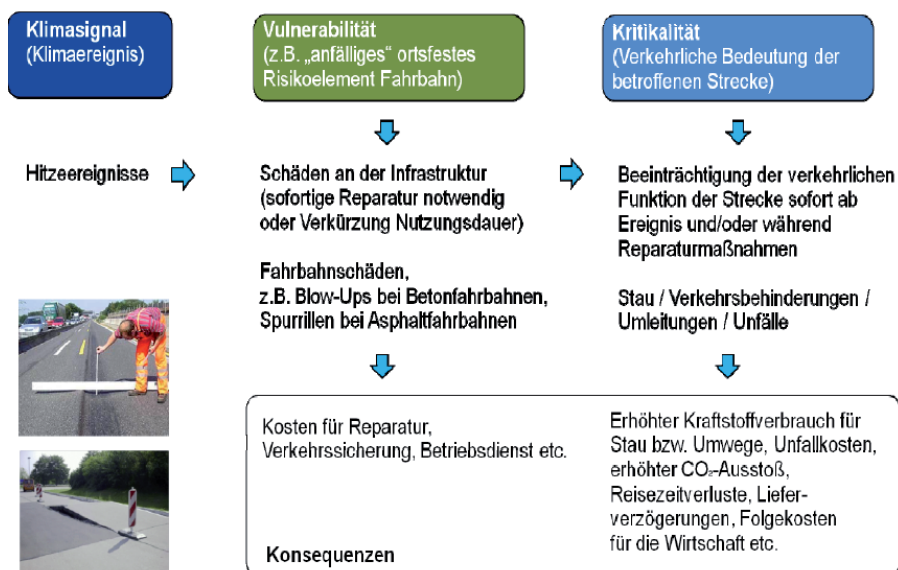
**Bild 4: Risiko = f (Klimawirkung, Vulnerabilität, Kritikalität)** (Quelle: Alfen Consult)

Die Klimawirkung ergibt sich durch die Gesamtheit aller an einem Ort möglichen Wetterzustände, einschließlich ihrer typischen Aufeinanderfolge sowie Schwankungen. Die Wetterereignisse sind durch Häufigkeit, Dauer und Intensität ihres Auftretens charakterisiert.

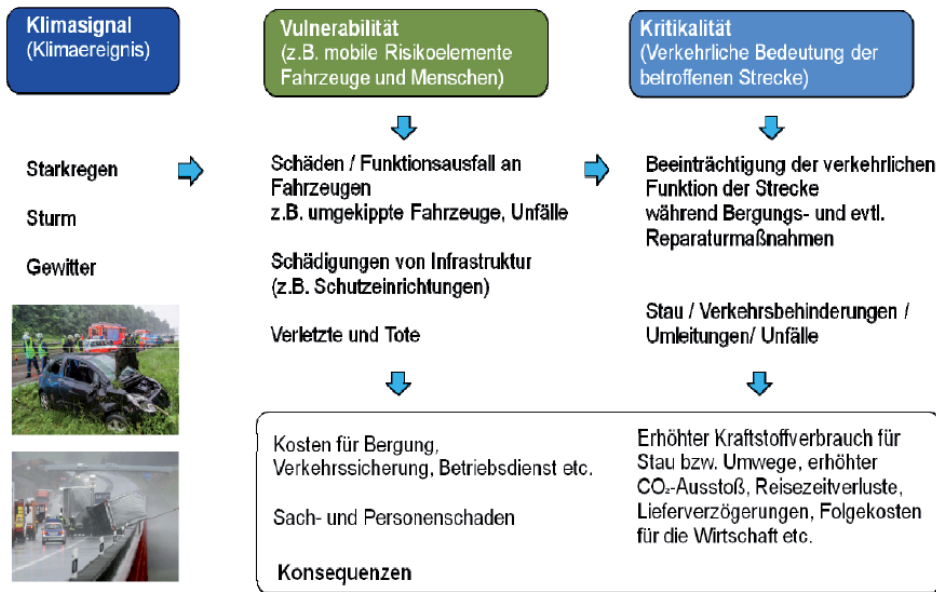
Die Vulnerabilität beschreibt die Anfälligkeit des Risikoelementes gegenüber wetterbedingten Gefährdungen. Das Umfeld eines Risikoelementes kann die Vulnerabilität verstärken oder schwächen.

Die Kritikalität umfasst die Bedeutung der ortsfesten, mobilen und virtuellen Elemente für die Funktion des Verkehrs und bestimmt zusätzlich das Schadenspotential. Die Kritikalität eines Streckenabschnittes ist ein Maß dafür, wie bedeutsam die Strecke aus volkswirtschaftlicher Sicht ist. Ein Streckenabschnitt ist umso kritischer, je höher die aus einem Ausfall resultierenden volkswirtschaftlichen Konsequenzen sind.

An folgenden zwei Beispielen wird das deutlich (Bilder 5 und 6).



**Bild 5: Beispiel 1: Auswirkungen des Klimasignals „Hitzeereignis“**



**Bild 6: Beispiel 2: Auswirkungen des Klimasignals „Starkregen/Sturm/ Gewitter“**

Im nächsten Schritt wird die Risikoanalyse durchgeführt. Es werden die Ursache-Wirkungs-Beziehungen und -Szenarien dargestellt, die Bewertungsverfahren abgestimmt und weitere Auswirkungen wie z. B. die Gefährdung von Menschen, Schäden an der Infrastruktur und Umwelt, Schäden aus der Beeinträchtigung des Betriebes, Imageschäden und ökonomische Folgen untersucht. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Risikoszenarien werden analysiert und die Ergebnisse der Analyse in einem Risikotableau zusammengestellt (Bild 7).

Schließlich wird die Bewertung der klimabedingten Risiken durchgeführt, mit anderen für die Straßenstruktur geltenden Risiken verglichen und festgelegt, welche Risiken für den Eigentümer bzw. für die Gesellschaft akzeptabel sind und welche einer Behandlungsstrategie bedürfen.

Häufigkeit	häufig (> alle 10 Jahre)	B	A	A	A
	möglich (> alle 100 Jahre)	B	B	A	A
	selten (> alle 1000 Jahre)	C	B	B	A
	sehr selten (< alle 1000 Jahre)	C	C	B	B
		gering	spürbar	kritisch	katastrophal
		Auswirkung (Konsequenz)			

**Bild 7: Risikotableau** (Quelle: Alfen Consult)

## 5 Weitere AdSVIS-Projekte

Parallel zur Ermittlung des Handlungsbedarfes werden die erforderlichen Handlungsoptionen ausgelotet. Die erste Priorität gilt dabei den Regelwerken, da für den Neubau geklärt werden muss, inwieweit die bestehenden Vorschriften aufgrund der projizierten klimatischen Veränderungen angepasst werden müssen.

### 5.1 Bemessung von Straßenentwässerungseinrichtungen

So werden in dem Forschungsprojekt „Bemessung von Straßenentwässerungseinrichtungen“ die derzeitigen Dimensionierungsansätze von Entwässerungseinrichtungen nach den „Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung“ (RAS-Ew) und nach den „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) überprüft und zwar im Hinblick:

- auf die hydraulische Leistungsfähigkeit bei Wahrung des Boden- und Gewässerschutzes und
- auf die konstruktive Ausführung.

### 5.2 Anpassung der Dimensionierung von Straßenbefestigungen aus Asphalt und Beton

In diesem Forschungsprojekt stehen die Regelwerke für die Dimensionierung von Straßenbefestigungen im Fokus. Da auch noch heute angewandte Methoden zur Berücksichtigung von Witterungseinflüssen bei der Dimensionierung von Straßenbefestigungen (im Neubau- wie Erhaltungsfall) auf langjährigen meteorologischen Beobachtungsreihen beruhen, soll untersucht werden, inwieweit der Klimawandel die witterungsabhängigen Eingangsparameter verändert. Hierbei geht es um die Parameter, die sowohl in die „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“ (RStO) als auch in die rechnerische Dimensionierung (RDO Asphalt und RDO Beton) eingehen. Es sollen entsprechende Anpassungsvorschläge für die Dimensionierung (in der Regel 30 Jahre) formuliert werden.

### 5.3 Standardisierte Asphaltbefestigungen unter geänderten Temperatur-Randbedingungen

Asphalt zeigt ein stark temperaturabhängiges elastisch-plastisch-viskoses Verhalten mit einer möglichen Rissbildung im Winter und bleibenden Spurrinnen im Sommer. In diesem Projekt soll mittels der „Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung des Oberbaus von Verkehrsflächen mit Asphaltdeckschicht“ (RDO Asphalt) untersucht werden, bis zu welchem Anstieg der Jahresmitteltemperatur und Verkehrseinwirkungen ein Einsatz von Standard-Asphaltbauweisen/Dimensionierung zum Erreichen üblicher Nutzungszeiträume möglich ist. Bei Unterschreitung der angestrebten Nutzungszeiträume müssen Vorgaben zur Materialanpassung gegeben werden bzw. alternative Bindemittelkonzepte entwickelt werden.

### 5.4 Temperaturresistente alternative Bindemittelkonzepte

In Laborversuchen konnte bereits nachgewiesen werden, dass die Modifikation von Asphalten bzw. Bitumen mit z. B. Epoxidharz eine große Verformungsresistenz unter steigender Verkehrsbelastung und höheren Temperaturspannungen erwarten lässt. Im hier beschriebenen Projekt wird eine Pilotanwendung auf dem Demonstrations-, Untersuchungs- und Referenzareal (duraBAST) im Autobahnkreuz Köln-Ost realisiert werden. Hierdurch kann der Nachweis der Anwendbarkeit in der Straßenbaupraxis erbracht werden (Herstellung, Transport, Einbau) und das Verhalten unter realen Klimabedingungen, vor allem unter Kälteeinwirkung erfolgen.

Neben diesem Projekt umfassen die Vorplanungen für duraBAST auch die Implementierung von Anpassungsmaßnahmen wie beispielsweise die temperierte Straße (Asphalt und Beton).



## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Infolge des Klimawandels wird es zu vermehrten Extremwetterereignissen wie Stürmen, Starkniederschlagsereignissen und Hitzeperioden kommen, an welche die Straßenverkehrsinfrastruktur angepasst werden muss. Um sich auf den Klimawandel einzustellen hat die Bundesregierung die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“ und den „Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ verabschiedet. Die Bundesanstalt für Straßenwesen hat dabei für den Bereich des Handlungsfeldes Straßenverkehr/Straßenverkehrsinfrastruktur an drei Indikatoren mitgewirkt.

Außerdem forscht die Bundesanstalt für Straßenwesen seit 2009 intensiv im Bereich des Klimawandels und hat eine Strategie entwickelt, die sie im Forschungsprogramm „Anpassung der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel (AdSVIS)“ umsetzt. Das Forschungsprogramm beinhaltet derzeit 15 Projekte, wobei das RIVA-Projekt besonders hervorzuheben ist. Ziel des Projektes ist, die klimabedingten Risiken für die Straßenverkehrsinfrastruktur anhand der hierfür speziell entwickelten Werkzeuge zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten. Für die identifizierten Risikobereiche sollen dann Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen vorgeschlagen werden. Weitere Projekte des AdSVIS-Programmes befassen sich mit der Anpassung der Regelwerke an den Klimawandel. Hierbei wird insbesondere im Bereich der Dimensionierung von Straßenentwässerungseinrichtungen und -befestigungen geforscht.

Um die Straßenverkehrsinfrastruktur für das Jahrhundert des Wandels weiterzuentwickeln, umzugestalten und sie im Hinblick auf klimatische Veränderungen anzupassen bedarf es neuer Materialien und innovativer Konstruktionen. Sie werden derzeit in den Laboren und Versuchshallen entwickelt und müssen vor einer allgemeinen Freigabe auf geeigneten Testflächen praxisnahen Prüfungen unterzogen werden.

Aus diesem Grund beabsichtigt die Bundesanstalt für Straßenwesen unterstützt von Straßen.NRW eine neue Testfläche auf dem Gelände des Autobahnkreuzes Köln-Ost einzurichten. Dort werden künftig innovative Lösungen und Maßnahmen im vollen Umfang, unter realen klimatischen Einwirkungen und zeitraffenden Verkehrsbeanspruchungen untersucht.

Da die Anpassung an den Klimawandel auf supranationaler Ebene stattfinden muss, ist die BASt in mehreren internationalen Projekten mit vielen europäischen Akteuren vernetzt und sucht hier nach grenzüberschreitenden Lösungen.

## 7 Danksagung

Das Thema „Klimawandel und Straßenverkehrsinfrastruktur“ ist sehr komplex und bedarf der Zusammenarbeit vieler. Besonderer Dank gilt der Arbeitsgruppe „Klima“ in der BASt, die das Forschungsprogramm AdSVIS betreut, den Kollegen vom DWD, die uns stets in Fragen der Klimaforschung beraten haben und der Firma Alfen Consult, Weimar, für den Beitrag zur Risikomanagement-Methode. Außerdem bedanken wir uns bei allen Forschungsnehmern: Climate & Environment Consulting Potsdam, Krebs und Kiefer, Berlin, dem Büro für Umweltbewertung und Geoökologie, Gießen, dem iBMB der TU Braunschweig, dem IMUK der Uni Hannover, dem ILEK der Uni Stuttgart, der Forschungsstelle Rutschungen e.V. Mainz, der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie (ifs), Hannover, der hydro & meteo GmbH&Co.KG, Lübeck, dem Institut für Stadtbauwesen und Straßenbau der TU Dresden, der Primia GmbH, Dresden, der Hochschule Biberach und dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung für die gute und konstruktive Zusammenarbeit.

## 8 Literaturverzeichnis

Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, [www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/das\\_gesamt\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/das_gesamt_bf.pdf)

Bundesregierung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel [http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan\\_anpassung\\_klimawandel\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf)

Tegethof, U. (2011): Anpassung der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel (AdSVIS), Bergisch Gladbach

Umweltbundesamt (2011): Entwicklung eines Indikatorensystems für die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) <http://www.uba.de/uba-info-medien/4230.html>