

2.1 Abgrenzung von IVS

„Telematik“ ist ein zusammengesetztes und abgeleitetes Wort, das die Begriffe „Telekommunikation“, „Automation“ und „Informatik“ in sich vereinigt. Im Bereich des Verkehrs sind damit Systeme, Produkte oder Dienste gemeint, mit denen die o. g. Komponenten für verkehrsrelevante Funktionen verknüpft werden (BMVIT 2004). Telematiksysteme verarbeiten Daten (Informatik, Automation) und übermitteln sie, z. B. an Verkehrsteilnehmer (Telekommunikation). Im Straßenverkehr werden Telematiksysteme auch als Intelligente Verkehrssysteme (IVS) bezeichnet, obwohl die Systeme selbst keine Intelligenz besitzen. Abgeleitet wird der Begriffsteil „Intelligent“ daraus, dass die von den Systemen gesammelten Daten (z. B. Verkehrs- und/oder Umweltdaten) nutzenstiftend und somit „intelligent“ ausgewertet werden. Für die Verkehrsteilnehmer wird daraus ein Mehrwert erzeugt (z. B. sicherheitsrelevante Verkehrsinformationen) (Rittershaus 2012).

Intelligente Verkehrssysteme sammeln, verarbeiten und interpretieren Daten zur Erzeugung nutzenstiftender Informationen.

Intelligente Verkehrssysteme beziehen neben statischen Daten (z. B. Fahrbahngeometrie) auch sich dynamische ändernde Daten mit ein (z. B. Verkehrsflusszustand). Die heutigen Trends in Forschung und Entwicklung zeigen, dass neben Verkehrsdaten immer weiter zunehmend auch Informationen aus völlig anderen Bereichen nutzenstiftend für verkehrsbezogene Dienste und Anwendungen eingesetzt werden können. Traditionell werden seit langem Wetter- bzw. Umweltdaten für IVS genutzt. Ebenso können aber bspw. auch persönliche Kalenderdaten verwendet

werden, um Nutzern, in Abhängigkeit individueller Termine, verkehrsrelevante Informationen anzubieten. Solche Verknüpfungen sind zukünftig für nahezu alle Lebensbereiche denkbar, in denen Daten erzeugt werden (z. B. Freunde, Wohnen, Arbeiten, Gesundheit, usw.).

Der (elementare) Prozess, auf dem IVS basieren, ist dabei immer gleich: Daten verschiedener Art werden erhoben und verarbeitet bzw. veredelt (z. B. Fehlerwertkorrektur, Glättung, Ersatzwertberechnung, auch: Fusionierung verschiedener Datenquellen), die Daten werden „intelligent“ interpretiert, und schließlich müssen die Ergebnisse in einer verstehbaren Form an den Nutzer (z. B. Verkehrsteilnehmer oder Mitarbeiter einer Verkehrszentrale) übermittelt werden. Unabhängig davon, welches IVS Sie betrachten, dieser grundlegende Prozess ist immer wiederkehrend.

In Abb. 2.1 ist der prinzipielle Prozess, auf dem IVS basieren (in der Computertechnik auch bekannt als EVA-Prinzip¹), vereinfacht dargestellt. In der Literatur finden sich durchaus abweichende Bezeichnungen für die einzelnen Schritte, wobei das Grundprinzip immer identisch ist. Später muss dieser Prozess noch erwei-

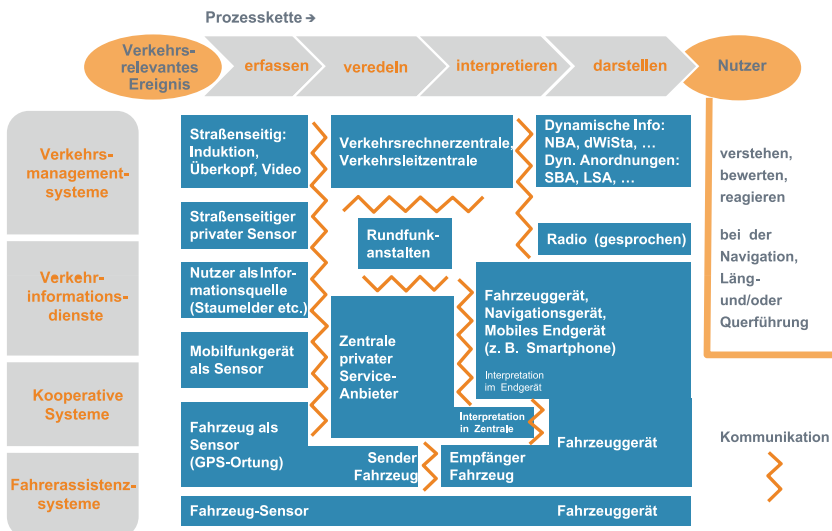


Abb. 2.1 Übersicht IVS Prozessschritte und physische Elemente (BASt 2012a)

¹ Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe.

tert werden, z. B. um den Schritt „Daten speichern“. Im Verkehr hat diese Aufgabe hohe Bedeutung, bspw. für die Berechnung von Verkehrsprognosen.

Die o. g. elementaren (d. h. nicht weiter zerlegbaren) Prozessschritte bzw. Aufgaben können auch als Funktionen verstanden werden. Funktionen legen fest, was ein System können muss. Unterhalb der einzelnen Prozessschritte (Funktionen) sind in Abb. 2.1 beispielhaft physische Elemente dargestellt, die heute für den jeweiligen Prozessschritt relevant sind, und neben technischen Elementen sind dort auch Verkehrsteilnehmer benannt. Die physischen Elemente (meist: Technik) dienen zur Erfüllung der genannten Funktionen, und die inhaltliche Trennung von Funktionen und technischen Geräten ist von grundlegender Bedeutung. Es wird bereits hier sehr deutlich, dass es eine Vielzahl verschiedener technischer Elemente gibt, die Daten erheben, verarbeiten und interpretieren sowie auch eine Vielzahl von Kanälen, über die Information an den Nutzer ausgegeben werden. Zwischen den einzelnen physischen Elementen müssen schließlich Daten ausgetauscht werden, wofür ebenfalls verschiedene technische Lösungen in Frage kommen.

Zu dieser technischen Vielfalt tritt nun noch eine organisatorische Ebene: Die einzelnen Elemente können von verschiedenen Institutionen betrieben und/oder gewartet werden, so dass in der Regel zahlreiche Institutionen für umfassende IVS vernetzt werden müssen. Damit liefert Abb. 2.1 bereits einen knappen Eindruck von den Ebenen einer IVS-Architektur, die in Kap. 5 noch genauer erklärt werden. Bei den nutzbaren Datenquellen spielen zukünftig verstärkt auch sog. „nutzergenerierte Daten“ eine Rolle, wie sie z. B. in sozialen Netzwerken entstehen, und die in Bezug auf ihre verkehrliche Bedeutung ausgewertet werden können.

Wesentliche Entwicklungstreiber für IVS waren in der Vergangenheit, und sind auch heute noch, Verfahren der Satellitennavigation, digitale Mobilfunknetze, das Internet sowie Smartphones und weitere nomadische Geräte. Das Aufkommen dieser Systeme hat maßgeblich die Weiterentwicklung der IVS vorangetrieben und wird auch zukünftig einen starken Einfluss auf die Verbreitung der Systeme haben.

IVS dienen nicht nur der effizienteren Nutzung von Verkehrsmitteln und Verkehrsinfrastruktur (Erhöhung der Leistungsfähigkeit, Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs der Verkehrsinfrastruktur). Sie zielen maßgeblich auch auf die Erhöhung der Sicherheit und des Komforts für Reisende und tragen zur Reduzierung von Umweltwirkungen des Verkehrs bei (Sicherheit, Umweltverträglichkeit). Die erhobenen Daten sind dabei für sämtliche Aufgaben eines umfassenden Verkehrsmanagements nutzenstiftend, von einer kurzfristigen und dynamischen Steuerung des Verkehrs, bis hin zu der langfristigen Planung von Verkehrsanlagen.

2.2 Bedeutung von IVS für das Verkehrsmanagement

Das Personen- und Güterverkehrsaufkommen in Deutschland verändert sich differenziert (DIW 2012) und erfordert verstärkt eine flexible Nutzung der Verkehrsinfrastruktur und damit besonders auch den Einsatz Intelligenter Verkehrssysteme (IVS). Die fortschreitende Urbanisierung führt dazu, dass immer mehr Menschen in Ballungsräumen leben und damit dort der Verkehr zukünftig überwiegend zunehmen wird. Dies gilt besonders auch für den Wirtschaftsverkehr (Globalisierung, Internet). In vielen ländlichen Gebieten nimmt der Verkehr dagegen ab, weil dort zukünftig immer weniger Menschen leben werden. Gleichzeitig ist heute ein Ausbau von Verkehrswegen überwiegend aus finanziellen, politischen und gesellschaftlichen Gründen nur noch eingeschränkt möglich.

In Deutschland waren im Jahr 2013 ca. 43,5 Mio. Personenkraftwagen zugelassen² (BMVBS 2013). Gleichzeitig war für 2013 die Bevölkerung in Deutschland mit etwa 80,8 Mio. Menschen beziffert (Statistisches Bundesamt 2014). Würde die gesamte Bevölkerung Deutschlands gleichzeitig in die vorhandenen Autos steigen, befänden sich im Durchschnitt weniger als zwei Personen in einem Fahrzeug (alle öffentlichen Verkehrsmittel stünden gleichzeitig leer). Wir leisten es uns bereits seit langem, erhebliche vorhandene Kapazitäten nicht zu nutzen.

Technologieeinsatz im Verkehr ist notwendig, um die vorhandene Kapazität von Verkehrsmitteln und Infrastruktur bestmöglich nutzen zu können.

Gleichzeitig entwickeln sich die Telematiksysteme rasant weiter. So haben in den letzten Jahren z. B. auch Smartphones und das mobile Internet (Web 2.0) erheblich zur Verbreitung und Entstehung neuer IVS-Dienste beigetragen. Das Verkehrsmanagement steht heute noch vor einem weiteren Umbruch: Neue Datenquellen wie z. B. Floating Car-Daten, die von privaten Traffic Information Service Providern (TISP) erhoben werden, liefern detaillierte Aussagen über den Verkehrszustand, die mit stationären Detektoren in diesem Umfang (überwiegend aus Kosten- und Aufwandsgründen) nicht erreicht werden können, und zahlreiche weitere Datenquellen, wie z. B. auch soziale Netzwerke, bieten ebenfalls Informationen, die zukünftig für die Beeinflussung von Verkehren wertvoll sein können. Durch neue Technologien (z. B. Big Data) ist heute eine Auswertung heterogener Datenquellen in Echtzeit möglich. Daraus ergeben sich auch für das Verkehrsmanagement erhebliche neue Möglichkeiten.

² Einschl. Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung (z. B. Wohnmobile, Krankenwagen).

Die Verarbeitung heterogener Datenquellen in Echtzeit ist heute möglich und gewinnt zukünftig für IVS an Bedeutung.

Die Folgen der Digitalisierung sind heute für das Verkehrsmanagement noch nicht vollständig absehbar. Das Internet hat bspw. maßgeblich das starke Wachstum der Kurier-Express-Paketdienste begünstigt, weil damit Einkäufe zu jeder Tages- und Nachtzeit bequem von zu Hause aus möglich geworden sind. Durch neue IVS verschwimmen zunehmend auch die Grenzen zwischen Individualverkehr und Öffentlichem Verkehr. RideSharing-Plattformen machen private Kfz für (eingeschränkt) öffentliche Verkehre zugänglich (Shared Economy³). Die zunehmende Vernetzung von Geräten in einem „Internet der Dinge“ (Web 3.0) wird zu einem neuen Innovationsschub führen, wenn Geräte aus anderen Lebensbereichen mit verkehrsrelevanten Aufgaben verknüpft werden. Smartwatches, Tracker-Armbänder oder andere Wearables können Vitalfunktionen oder auch zurückgelegte Schritte von Personen messen. Auf dieser Basis sind individualisierte und gesundheitsbezogene Dienste denkbar, z. B. „Nehmen Sie heute für den Weg zur Arbeit lieber das Fahrrad, anstatt das Auto, um Ihre Fitness aufrecht zu erhalten“. Ebenso können auch medizinische Geräte (z. B. Herzschrittmacher) Störungen erkennen (z. B. Infarkt) und diese Information (zusammen mit anderen personenbezogenen Daten) an eine Notfallzentrale übertragen. Sitzt der Patient bspw. In einem Zug, kann lebensnotwendige Hilfe mit diesen Daten wesentlich schneller zum nächsten Bahnhof geleitet werden⁴.

Der Technische Fortschritt ermöglicht immer mehr neue IVS.

³ Zum Thema „Shared Economy“ sei hier angemerkt, dass Hersteller oft die sozialen Aspekte Ihrer Systeme heranziehen. Dabei spielen vor allem auch wirtschaftliche Interessen bei der Entwicklung von Systemen eine Rolle. Dies ist bei einer umfassenden Bewertung immer zu berücksichtigen, ebenso wie Fragen des Datenschutzes.

⁴ Die ethisch-moralische Frage, ob die zunehmende Digitalisierung und die damit verbundene Preisgabe personenbezogener Daten, Fluch oder Segen ist, soll in diesem Aufsatz nicht behandelt werden. Die Rolle des Datenschutzes wird in Abschn. 2.4 angesprochen.

Auch die Wirtschaft wird zukünftig immer weiter Digitalisiert werden (vgl. Industrie 4.0). Zukünftig müssen Produktionsgüter (z. B. Ersatzteile) nicht in jedem Fall über die Straße transportiert werden, sondern können digital verschickt und beim Kunden vor Ort mittels 3D-Drucktechnologie reproduziert werden. Dies wiederum kann massiven Einfluss auf das Aufkommen im Wirtschaftsverkehr haben. Nach den aktuellen Prognosen ist heute noch von einer weiteren starken Zunahme des Wirtschaftsverkehrs auszugehen (BMVI 2014; IFMO 2010).

Heute werden besonders auch neue Kooperationsmodelle zwischen Öffentlichen Aufgabenträgern und/oder privaten TISP benötigt. Zur Verkehrslageberechnung des Landes Berlin werden bspw. seit 2012 Floating Car-Daten von tomtom verwendet (Reisezeiten pro Streckenabschnitt). In anderen Städten werden vergleichbare Kooperationen bereits erprobt, und für die Zukunft wird die Bedeutung institutionsübergreifender Kooperationen weiter zunehmen.

Die Kooperation privater und öffentlicher Akteure im Zuge von IVS gewinnt an Bedeutung.

Ebenso ist zu beobachten, dass die IVS sehr deutlich auch das Verhalten von Verkehrsteilnehmern beeinflussen (z. B. Verkehrsmittelwahl). Junge Menschen wollen heute Verkehrsmittel lieber nutzen anstatt ein eigenes Auto zu besitzen, und dieser Trend wird zukünftig noch weiter zunehmen. Der Anteil von Wegen im motorisierten Individualverkehr nimmt heute bei jungen Menschen zu Gunsten des Öffentlichen Verkehrs ab (IFMO 2011). Für das Verkehrsmanagement ergibt sich daraus die Notwendigkeit, intermodale IVS zu entwickeln, um die Nachfrage im Öffentlichen Verkehr zu stärken. Gerade auch für ländliche Räume, die von geringer bzw. weiter abnehmender Verkehrsnachfrage geprägt sind, werden flexible Betriebsformen im Öffentlichen Verkehr und damit IVS benötigt, weil fahrplan-gebundene Verkehre in diesen Gebieten nicht mehr wirtschaftlich darstellbar sind. Damit steigt die Bedeutung intermodaler Verknüpfungen von IVS weiter an. Die Deutsche Bahn AG startet ab April 2015 ein Pilotprojekt, bei dem der konzern-eigene DB Navigator mit der App eines StartUps (flinc AG), das eine RideSharing-Plattform betreibt, verknüpft wird (Deutsche Bahn 2015).

Die individuelle Beeinflussung von Verkehrsteilnehmern gewinnt damit immer mehr an Bedeutung. In verschiedenen Forschungsprojekten werden heute IVS erprobt, die reale Umgebungsbilder mit dynamischen Informationen, sog. Augmented Reality, verknüpfen (z. B. DIMIS 2013). Daraus ergeben sich folglich auch steigende Anforderungen zur Harmonisierung von individuell wirkenden IVS und kollektiv wirkenden IVS. Die Aufgaben des Verkehrsmanagements sind in der Folge durch eine steigende Komplexität gekennzeichnet.

Individuelles Verkehrsmanagement sowie die Harmonisierung individueller und kollektiver Beeinflussungsstrategien gewinnen stark an Bedeutung.

Ein Ende in der Dynamik dieser Entwicklungen ist derzeit noch nicht absehbar, und heute gelten die IVS sowohl auf nationaler Ebene als auch auf Ebene der EU als Schlüsselinstrument zur Gestaltung eines sicheren, leistungsfähigen, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Verkehrssystems. Es wird erwartet, dass der Einsatz von IVS erheblich dazu beitragen wird, das zum Teil wachsende Verkehrsaufkommen überhaupt bewältigen zu können und den Verkehrskollaps zu vermeiden.

IVS sind ein Schlüsselinstrument zur nachhaltigen Gestaltung von Verkehrssystemen.

Für die Entwicklung und Nutzung interoperabler Telematikdienste bieten nationale IVS-Architekturen wesentliche Vorteile. Die Planung intelligenter Verkehrssysteme erreicht schnell eine hohe Komplexität, die sich bereits aus der Vielzahl möglicher Dienste und Anwendungen ergibt, weswegen solche Architekturen dringend benötigt werden. Ansonsten führen individuelle Vorgehensweisen zu technischen Insellösungen, die unvernetzt betrieben werden und damit erhebliche Wohlfahrtsverluste verursachen. Für Deutschland ist heute festzustellen, dass der Grad an Interoperabilität von IVS, abgesehen von Einzelprojekten, immer noch als gering zu bezeichnen ist (vgl. Wissenschaftlicher Beirat 2011). Das Wissen um geeignete technische Lösungen ist heute oftmals nicht mehr das Problem, sondern vielfach sind es eher organisatorisch-institutionelle Hürden.

Die Entwicklung einer nationalen IVS-Architektur wird für Deutschland von Verkehrsexperten bereits seit langem gefordert.

2.3 Notwendigkeit für eine IVS-Architektur

Gibt es keine Rahmenbedingungen für IVS, wird bspw. auch die Investitionsbereitschaft von Unternehmen geschwächt, weil unklar bleibt, welche Systeme am Markt benötigt werden. Als weitere Folge werden die Systeme individuell geplant und umgesetzt, so dass oftmals technische Insellösungen entstehen.

Die Feststellung, dass IVS Koordinierung brauchen, ist durchaus nicht neu. Bereits im Jahr 1995 hat Jakob festgestellt, dass *„die Regeleinführung von Telematiksystemen erhebliche Probleme [bereitet], weil die hierzu erforderlichen verkehrspolitischen Rahmenbedingungen [...] weitgehend unterentwickelt sind“*. *„Es fehlt derzeit an der erforderlichen Planungssicherheit für die Tätigkeit von Investitionen durch private Unternehmen, [...]“* Und: Es war damals *„festzustellen, dass unsere stark gegliederte föderalistische Struktur objektiv vermeidbare Verzögerungen in der Systemeinführung mit sich bringt, die sich volkswirtschaftlich negativ auswirken.“* (Jakob 1995)

Diese bereits vor 20 Jahren beschriebenen Probleme konnten aus heutiger Sicht noch immer nicht grundlegend gelöst werden. Für die Zukunft verschärfen sich sogar die Probleme, die aus dem Fehlen von klaren Rahmenbedingungen entstehen, immer weiter mit der zunehmenden Vielfalt an verkehrstechnischen Produkten und nutzbaren Datenquellen.

Wie der Begriff „Telematik“ bereits deutlich macht (s. Abschn. 2.1), erfordern IVS besonders auch interdisziplinäre Fachkenntnisse: Neben Verkehrsexperten aus verschiedensten Bereichen (z. B. ÖV, IV, Fuß- oder Radverkehr, getrennt nach außerörtlicher oder innerörtlicher Zuständigkeit) sind auch Fachleute aus anderen Disziplinen (z. B. Informatik, Elektrotechnik, aber auch politische Entscheidungsträger) zu beteiligen. Die Vielzahl der Beteiligten führt in der Praxis dazu, dass oftmals fachliche Beschreibungen aus unterschiedlichen, individuellen Blickwinkeln geliefert werden (je nach Tätigkeitsschwerpunkt der einzelnen Person). Gibt es keine klare Struktur, nach denen IVS beschrieben werden, führt dies heute immer wieder zu Missverständnissen und fachlichen Inkompatibilitäten.

Eine klare und abgestimmte Struktur zur Beschreibung von IVS wird benötigt, um eine effiziente Kommunikation von Beteiligten zu ermöglichen.

Auch zukünftig sind klare Rahmenbedingungen von großer Bedeutung. Sehr anschaulich beschreibt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Veröffentlichung „Morgenstadt – Eine Antwort auf den Klimawandel“, dass die Stadt der Zukunft im Umfeld „*verschärfter Baustandards*“ entstehen wird und dass dort „*Bürgermeister und Magistrat [...] Planungshoheit und Entscheidungshoheit in einst unbekanntem Maß erwerben*“ (BMBF 2013). Innovation braucht also auch Rahmenbedingungen. Innovation braucht Ziele, denen die zu entwickelnden Systeme dienen sollen. Solche Ziele hemmen keine Innovationen sondern fördern deren Entstehung, weil sie die Richtung des Entwicklungsprozesses aufzeigen.

Auch die Bundesregierung hat die Notwendigkeit von Rahmenbedingungen im Bereich datenverarbeitender Systeme erkannt und eine Rahmenarchitektur IT-Steuerung Bund entwickelt (Bundesministerium des Inneren 2010). Die darin beschriebenen Anforderungen und Ziele lassen sich sehr gut auf die verkehrstelematischen Systeme übertragen, und gelten ebenso auch für diesen Bereich (z. B. bessere, flexiblere, effizientere, wirtschaftliche IT, Staat setzt den Rahmen für Technikinnovation) (vgl. Beyer 2010).

2.4 Umfeld für IVS aus Sicht der Verkehrsplanung.

In Abb. 2.2 sind einige Treiber (+) und Hemmnisse (–) für die Entwicklung von IVS aus Sicht der Verkehrsplanung dargestellt. Die Komplexität von Wechselwirkungen bei der Planung von IVS wird darin aufgezeigt. In Tab. 2.1 und 2.2 sind die gezeigten Faktoren im Einzelnen erklärt.

Im inneren des Kreises in Abb. 2.2 ist dargestellt, dass aus dem skizzierten Spannungsfeld zwischen Treibern und Hemmnissen heraus die IVS realisiert werden, die sich wiederum bspw. nach Wirkungsbereichen, Ausstattungsraten und Nutzungshäufigkeiten unterscheiden lassen. Der Umfang tatsächlich realisierter IVS wird von den umgebenden Treibern bzw. Hemmnissen stark beeinflusst.

Die möglichen Vorteile von IVS liegen deutlich auf der Hand. Doch warum verbreiten sich diese Systeme nicht schneller, und warum gibt es z. B. in Deutschland heute noch immer keine nationale IVS-Architektur wie in so vielen anderen Ländern? Als übergeordnetes Hemmnis für die Entwicklung und Einführung von IVS in Deutschland lassen sich vor allem inhärente Rahmenbedingungen identifizieren. Dazu zählen z. B. stark begrenzte Finanzhaushalte der öffentlichen Aufgabenträger sowie große Investitionszyklen für verkehrstechnische Systeme, komplexe föderale Strukturen, mitunter zu geringer Erfolgsdruck bei öffentlichen Institutionen und besonders auch zu geringer Gestaltungswille bei zuständigen Aufgabenträgern,

Tab.2.1 Trends, die sich als Treiber bzw. Hemmnisse für die Einführung von IVS auswirken

Trend	Ausprägung	Wirkung (Regelfall)
Daten werden Produktionsfaktor, auch: Open Government Data Initiative	Immer größere Bedeutung von Daten für die Wertschöpfung, immer mehr Daten verfügbar	+ Mehr IVS sowie neue Akteure, die IVS anbieten
Demografische Entwicklung	Höherer Anteil älterer Menschen	+ Steigender Bedarf für angepasste IVS
Differenzierte Verkehrsentwicklung	Zunahme des Verkehrs in Ballungsräumen, Abnahme in ländlichen Gebieten	+ Steigender Bedarf zur flexiblen Nutzung von Verkehrsinfrastruktur
Geändertes Nutzerverhalten	Sinkende Bedeutung des eigenen PKW. Lieber nutzen statt besitzen	+ Steigender Bedarf für intermodale IVS
Standardisierungsprozesse	Erarbeitung von Spezifikationen für IVS	+ Überwindung proprietärer Schnittstellen - langwierige Abstimmungsprozesse. Lösungen bleiben hinter der technischen Entwicklung zurück
Beschränkungen zum Ausbau von Verkehrswegen	Kapazität der vorhandenen Infrastruktur bleibt weitgehend bestehen	+ Steigender Bedarf zur flexiblen Nutzung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur
Zunehmende Vernetzung	steigende Nachfrage für intermodale Dienste	+ Steigender Bedarf für intermodale
Kostenvorteile, z. B. gegenüber stationärer Detektion	Steigende Verbreitung neuer IVS (z. B. Floating Car Data, Floating Phone Data)	+ Höhere und bessere Abdeckung mit IVS
Anforderungen des Verkehrsmanagements	Steigende Integration und Komplexität des Verkehrsmanagements	+ Steigender Bedarf für weiterentwickelte IVS
Umweltschutzanforderungen	Höhere Auflagen	+ Bedarf zur situationsangepassten Nutzung des Verkehrssystems
Förderprogramme	Bereitstellung finanzieller Mittel	+ Förderung der Nutzung von IVS
Neue Akteure, mehr Wettbewerb	Steigende Anzahl von Marktteilnehmern	+ Mehr IVS verfügbar
Technischer Fortschritt	Zunehmende Anzahl technischer Möglichkeiten	+ Mehr und neue IVS verfügbar

Tab. 2.2 Inhärente Rahmenbedingungen, die sich als Treiber bzw. Hemmnisse für die Einführung von IVS auswirken

Inhärente Rahmenbedingung	Ausprägung	Wirkung (Regelfall)
Datenschutz, Rechtsrahmen	Recht zur informationellen Selbstbestimmung (vgl. BDSG ⁵)	– Hemmnis für die Realisierung von IVS
Politische Ziele	Wunsch nach öffentlichkeitswirksamen Projekten (innerhalb einer Legislaturperiode)	– mangelnde Unterstützung von IVS-Projekten + Treiber für die Realisierung von IVS-Projekten
Haushaltsdefizite, große Investitionszyklen	Mehr als 7 Mrd. € jährliches Defizit für den Erhalt der bestehenden Verkehrsinfrastruktur (vgl. Daere 2012)	– Fehlende finanzielle Mittel zur Realisierung von IVS
Marktwirtschaftliche Ziele	Gewinnmaximierung	– Förderung proprietärer Systeme + Streben nach Standardisierung zur Öffnung neuer Märkte
(zu) geringer Erfolgsdruck	Lösung von Verkehrsproblemen kann zu Budgetkürzungen bei öffentlichen Institutionen führen	– zu geringe Unterstützung von IVS Projekten
Föderale Strukturen	Erfordernis zur umfassenden Abstimmung von Prozessen	– Negative Beeinflussung der Umsetzbarkeit von IVS

hohe Anforderungen des Datenschutzes sowie wirtschaftliche und politische Interessen (Abb. 2.2). Neben den hier beschriebenen Faktoren gibt es noch weitere Rahmenbedingungen, die Einfluss auf die Anzahl der realisierten IVS haben. Dazu zählt z. B. das Dilemma, dass Nutzen und Kosten von IVS bei verschiedenen Akteuren entstehen können oder auch die Nutzerakzeptanz.

Trotz dieser wesentlichen Hemmnisse und des aufgezeigten Spannungsfelds wird aus Sicht des Autors erwartet, dass die Weiterentwicklung von IVS unabdingbar ist und zunehmend mehr Systeme in Deutschland eingeführt werden.

⁵ BDSG: Bundesdatenschutzgesetz.

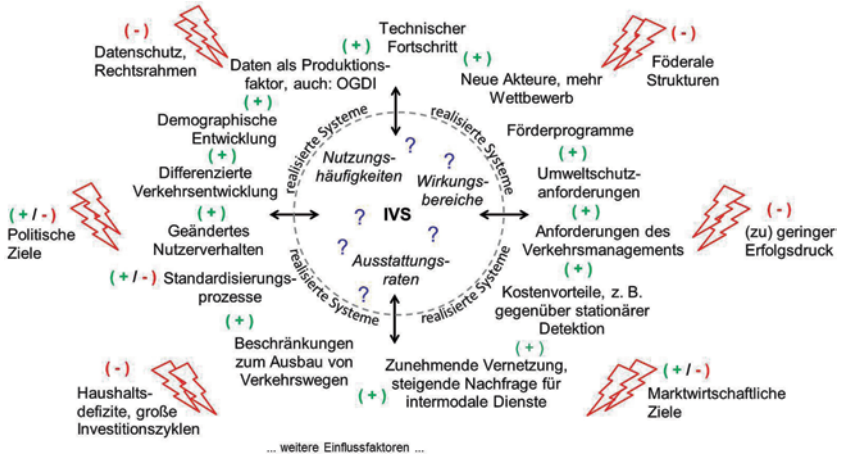


Abb. 2.2 Dynamik im Umfeld Intelligenter Verkehrssysteme aus Sicht der Verkehrsplanung (Eigene Darstellung; (+) Treiber, (-) Hemmnis für die Realisierung von IVS OGD: Open Government Data Initiative vgl. Europäische Kommission 2011a, b)

Architektur Intelligenter Verkehrssysteme (IVS)
Grundlagen, Begriffsbestimmungen, Überblick,
Entwicklungsstand

Krüger, P.

2015, X, 39 S. 8 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-10279-1