

---

# IÖB Wirkungsanalyse 2019

Tiefgehende, wirkungsorientierte Analyse von innovationsfördernden öffentlichen Beschaffungsprojekten in unterschiedlichen Anwendungsfeldern

Michael Ploder, Jürgen Streicher  
(JOANNEUM RESEARCH)

Eva Buchinger, Manuela Kienegger  
(AIT Austrian Institute of Technology)

ISSN 2218-6441

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und  
des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, Wien

Wien/Graz, im November 2019

# **Tiefergehende, wirkungsorientierte Analyse von innovationsfördernden öffentlichen Beschaffungs- projekten in unterschiedlichen Anwendungsfeldern (IÖB Wirkungsanalyse 2019)**

Michael Ploder, Jürgen Streicher  
(JOANNEUM RESEARCH)

Eva Buchinger, Manuela Kienegger  
(AIT Austrian Institute of Technology)

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH  
POLICIES – Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung

AIT Austrian Institute of Technology

# Inhaltsverzeichnis

EXECUTIVE SUMMARY .....	1
1 EINLEITUNG .....	2
1.1 Innovationspolitischer Hintergrund .....	2
1.2 Zielsetzung „Wirkungsanalyse“ .....	3
1.3 Berichtsstruktur .....	5
2 METHODOLOGIE.....	5
2.1 Konzeptioneller Rahmen .....	5
2.2 Auswahl der Fallbeispiele .....	8
2.3 Überblick Fallbeispiele .....	9
2.3.1 Achtung Baumkontrolle! Straßensicherheit in Zeiten des Klimawandels.....	9
2.3.2 Plus-Energie-Bürohochhaus am Getreidemarkt .....	9
2.3.3 GUSTmobil – Die regionale Mobilitätslösung für Graz & Graz-Umgebung .....	10
2.3.4 ISTmobil – System im Bezirk Korneuburg.....	10
2.3.5 Innovation für saubere Abluftkanäle in Großküchen.....	10
2.3.6 Rückengesundheit durch Sensortechnologie.....	10
2.3.7 Videodolmetschen .....	11
2.3.8 Digitales Besuchermanagement.....	11
2.3.9 Akustisches Tunnelmonitoring (AKUT).....	11
2.3.10 High-Performance-Computer (HPC).....	11
3 WIRKUNGSBETRACHTUNG INNOVATIONSFÖRDERNDE, ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNGSPROJEKTE IN AUSGEWÄHLTEN ANWENDUNGSFELDERN .....	12
3.1 Achtung Baumkontrolle! Straßensicherheit in Zeiten des Klimawandels .....	12
3.1.1 Bedarf und Kontext .....	12
3.1.2 Innovation .....	15
3.1.3 Nutzen und Wirkungen .....	16
3.2 Plus-Energie-Bürohochhaus.....	21
3.2.1 Bedarf und Kontext .....	21
3.2.2 Innovation .....	23
3.2.3 Nutzen und Wirkungen .....	25
3.3 Regionale Mobilitätslösung IST-Mobil und GUST .....	28
3.3.1 Bedarf und Kontext .....	28

3.3.2	Innovation.....	30
3.3.3	Nutzen und Wirkungen.....	32
3.4	Innovation für saubere Abluftkanäle in Großküchen – Biologische Permanentreinigung von Küchenabluftsystemen.....	36
3.4.1	Bedarf und Kontext.....	36
3.4.2	Innovation.....	37
3.4.3	Nutzen und Wirkungen.....	37
3.5	Rückengesundheit durch Sensortechnologie.....	41
3.5.1	Bedarf und Kontext.....	41
3.5.2	Innovation.....	43
3.5.3	Nutzen und Wirkungen.....	45
3.6	Videodolmetschen.....	49
3.6.1	Bedarf und Kontext.....	49
3.6.2	Innovation.....	50
3.6.3	Nutzen und Wirkungen.....	51
3.7	Digitales Besuchermanagement.....	54
3.7.1	Bedarf und Kontext.....	54
3.7.2	Innovation.....	56
3.7.3	Nutzen und Wirkungen.....	57
3.8	Akustisches Tunnelmonitoring (AKUT).....	60
3.8.1	Bedarf und Kontext.....	60
3.8.2	Innovation.....	61
3.8.3	Nutzen und Wirkungen.....	62
3.9	High-Performance-Computer (HPC).....	65
3.9.1	Bedarf und Kontext.....	65
3.9.2	Innovation.....	66
3.9.3	Nutzen und Wirkungen.....	67
4	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	70
4.1	Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....	70
4.2	Mögliche Weiterentwicklung vor dem Hintergrund der Anforderungen an wirkungsorientierte Haushaltsführung sowie der „Better Regulation Guidelines“ der Europäischen Kommission.....	76
5	ANHANG.....	79

---

5.1	Übersicht der im Rahmen der Untersuchung einbezogenen Gesprächspartner.....	79
5.2	Fallstudien auf einen Blick .....	80
5.3	Abbildungsverzeichnis .....	90

## Executive Summary

Nachfrageseitige Innovationspolitik und insbesondere innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB) sind in Österreich seit mehr als einem Jahrzehnt in Diskussion und seit 2012 mit dem beschlossenen und seit damals schrittweise umgesetzte „IÖB Leitkonzept“ auch politisch verankert. Obwohl öffentliche Beschaffung aus guten Gründen inhärent konservativ und risikoavers ist, wird mit IÖB ein neuer Weg beschritten, der beträchtliche Herausforderungen enthält (Innovationsrisiko, Mehraufwand im Vergleich zu Routinebeschaffung, Spannung zwischen langfristigem Nutzen und kurzfristigen Budgetzyklen etc.). Deren Bewältigung entscheidet über Erfolg und Wirkung. Dabei sind die vielfältigen Wirkungen von IÖB für den außenstehenden Betrachter aber auch für die Politik und die Beschaffer selbst oft nur schwer erfassbar, weil das Wirkungsgefüge komplex (direkte und indirekte Wirkungen, manche zeitlich versetzt) und häufig auch nur unzureichend dokumentiert ist. Im Rahmen der gegenständlichen Studie wurde daher das komplexe IÖB Wirkungsgefüge anhand ausgewählter Beispiele untersucht: die ASFINAG-Baumkontrolle, das Plus-Energie-Bürohochhaus am Getreidemarkt in Wien, Mikro-ÖV-Systeme in Korneuburg und Graz-Umgebung, Abluftkanalreinigung in Großküchen in Oberösterreich, Videodolmetschen in der Verwaltung und Gesundheitsversorgung, das digitale Besuchermanagement im Schloss Schönbrunn, Rückengesundheit durch Sensortechnologie am Flughafen Wien, Akustisches Tunnelmonitoring (AKUT) der ASFINAG und der High-Performance-Computer (HPC) der ZAMG. In den Fallbeispielen werden die Ursachen-Wirkungszusammenhänge beschrieben und die empirische Evidenz im jeweiligen Anwendungsfall entsprechend dem Ansatz der „Contribution Analysis“ betrachtet. Die untersuchten Fallstudien tragen Lernerfahrung zusammen und verdeutlichen, wie sich IÖB Wirkungen in unterschiedlichen Dimensionen entfalten und wie deren Realisation von zahlreichen kontextuellen Bedingungen abhängt. Eine systemische Betrachtung eines Beschaffungsvorhabens und seines Beschaffungsumfeldes, inkl. (fördernden, hindernden) Rahmenbedingungen macht darüber hinaus die Vielschichtigkeit der Interessenslagen und Zielkonflikte sowie auch systemische Interdependenzen von Erfolgsparametern deutlich. Fazit: Bei innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung liegt der Fokus in der Regel auf der Optimierung der Performance der öffentlichen Einrichtungen und der Verbesserung der Services für die Bürger/-innen. In einem Großteil der untersuchten Fälle konnte ein direkter Nutzen für spezifische Zielgruppen oder auch die Bürger im Allgemeinen festgestellt werden. Darüber hinaus konnten Wirkungen auf die weitere Entwicklung von Innovation bzw. die Innovationsfähigkeit sowie auch über den Beschaffungswert hinausgehende wirtschaftliche Wirkungen wie Kosteneinsparungen, geringerer Ressourceneinsatz oder auch zusätzliche Wertschöpfung bzw. Beschäftigung festgestellt werden. Einige der untersuchten Beispiele verfolgten und zeigten Wirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeitsziele. Die beschriebenen Fälle haben aber auch gezeigt, dass die kontextuellen Rahmenbedingungen sowie die weitere Umsetzung der Beschaffung – d.h. bei und nach der Inbetriebnahme und der Integration im laufenden Betrieb – entscheidend dafür waren, ob sich die gewünschten Effekte einstellten oder die Entfaltung der Wirkung gehemmt war. Nur in Ausnahmefällen wurde bzw. wird die Erfassung von Wirkungen oder Wirkungsmessung explizit verfolgt. Dies weist auf deutlichen Aufholbedarf im Hinblick auf eine umfassende, die Beschaffungsplanung und –umsetzung begleitende, Auseinandersetzung mit der Erfassung und Messung von Wirkungen hin. Diese dient nicht nur der Rechtfertigung und dem Verständnis des Einzelfalls, sondern dem Austausch von Lernerfahrungen.

# 1 Einleitung

## 1.1 Innovationspolitischer Hintergrund

Nachfrageseitige Instrumente der Innovationspolitik, wie innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB), innovationsfördernde Regulierung, innovationsfördernde Standards und innovationsfördernde Konsumentenpolitik, gewinnen zunehmend an Bedeutung. Sie sollen jedoch angebotsseitige Instrumente wie direkte und indirekte Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI) nicht ersetzen, sondern diese in einem sinnvollen Policy-Mix ergänzen. Da öffentliche Beschaffung ein wichtiger Wirtschaftsfaktor ist, ist IÖB derzeit auch das prominenteste nachfrageseitige Instrument und hat in der Agenda der Innovationspolitik einen festen Platz gefunden.

Das Interesse der Innovationspolitik an einer breiten Mobilisierung von öffentlichen Einrichtungen für die Durchführung von IÖB ist vor allem der potenziellen Hebelwirkung geschuldet. Öffentliche Beschaffung beträgt 12 % bis 14 % des BIP<sup>1</sup> und hat damit in Österreich ein Volumen von über 46 Milliarden Euro<sup>2</sup>. Selbst wenn von diesen 40 Milliarden Beschaffungsvolumen nur ein einstelliger Prozentanteil für innovationsfördernde Beschaffung wirksam wird, handelt es sich um einen beträchtlichen finanziellen Hebel.

IÖB ist in Österreich seit 2007 ein Thema und nunmehr gut verankert. Das 2012 beschlossene und seit damals schrittweise umgesetzte „IÖB-Leitkonzept“<sup>3</sup> wurde auch durch das „Regierungsprogramm 2017–2022“<sup>4</sup> bestätigt. Zum Stand der Umsetzung des IÖB-Leitkonzeptes gibt – im Anschluss an diverse Assessments und Einschätzungen<sup>5</sup> – insbesondere die „Evaluierung der Umsetzung des Leitkonzepts für eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung in Österreich“<sup>6</sup> Auskunft. Dort wird vorgeschlagen, eine begrenzte Anzahl von Fallanalysen vorzunehmen, die dem besseren Verständnis der Wirkungsweise unterschiedlicher Formen innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung dienen sollen. Der Vorschlag der vertieften

---

<sup>1</sup> EC (2016) Single market scoreboard: Public procurement. Brussels: European Commission. | OECD (2017) Public procurement for innovation: Good practices and strategies. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.

<sup>2</sup> BIP 2018 in Österreich lt. Statistik Austria: 385,7 Milliarden Euro (Statistik Austria); 12% = 46,3 Milliarden; 14% = 54 Milliarden.

<sup>3</sup> Vgl. BMWFJ & BMVIT (2012) Leitkonzept für eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB) in Österreich. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend & Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.

<sup>4</sup> Vgl. Regierungsprogramm 2017-2022. Wien: Österreichische Bundesregierung.

<sup>5</sup> Vgl. Buchinger, E. & Kienegger, M. (2014) Assessment: IÖB-Veranstaltungen 2012/2013. Austrian Institute of Technology. Wien. | Jakubitz, P. (2015) Assessment: Einrichtung und Betrieb einer Servicestelle für eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung Jakubitz Projektentwicklung & Training. Wien. | Buchinger, E. (2016) Mid-term Report FTI Strategie: Nachfrageseitige Stimulierung von Innovation. In BMWFW & BMVIT (Hg.) Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2016. Wien: Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft BMWFW & Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BMVIT, 60-63. | Buchinger, E. (2016) PPPI Policy Notes: Austria's innovation procurement performance in the EU and OECD context. Austrian Institute of Technology. Vienna.

<sup>6</sup> Vgl. Ruhland, S., Kaufmann, J., Ploder, M. & Zinke, G. (2018) Evaluierung der Umsetzung des Leitkonzepts für eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung in Österreich. Projektbericht, Wien.

IÖB-Wirkungsanalyse wurde von den beiden IÖB-federführenden Ministerien BMDW & BMVIT aufgenommen und hat dieses Projekt initiiert.

## 1.2 Zielsetzung „Wirkungsanalyse“

Ziel des Projektes ist die Analyse des Wirkungsspektrums von innovationsfördernden öffentlichen Beschaffungen in Österreich. Von einem Wirkungsspektrum wird deshalb gesprochen, weil in entsprechenden Politikdokumenten auf österreichischer und europäischer Ebene sehr unterschiedliche Wirkungsdimensionen angesprochen werden. Im österreichischen IÖB-Leitkonzept 2012 werden drei Hauptdimensionen hervorgehoben<sup>7</sup>: Erstens, ein Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen wie Klimakrise und demografischer Wandel; zweitens, mehr Bürgerorientierung durch das Anbieten verbesserter Services und Infrastrukturen; und drittens, eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen durch Motivation zu erhöhten F&E-Anstrengungen und der Realisierung von Referenzprojekten. Auf europäischer Ebene zeigen die 2017/2018 kondensierten Lernerfahrungen von Vertreter/innen aus 15 Ländern ein ähnliches Bild<sup>8</sup>, indem die gesellschaftliche Missionsorientierung (etwa ausgedrückt in den ‚Sustainable Development Goals‘), die Serviceorientierung (öffentliche Beschaffer als Nutzer und Bürger/innen als Endnutzer) und die Wettbewerbsorientierung (Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit) angeführt wurden. Das jüngste IÖB-Leitdokument der EU<sup>9</sup> listet ebenfalls die Adressierung ungelöster (gesellschaftlicher) Probleme, die Modernisierung und Qualitätssteigerung öffentlicher Services und die Marktmobilisierung (Innovationsstimulierung generell und Hilfe für Start-ups und KMUs speziell) als Wirkungsbereiche auf.

Auf dieser Basis wurden drei zentrale Wirkungsdimensionen für die Analyse in diesem Projekt näher bestimmt (Abbildung 1). Unter der gesellschaftspolitischen Dimension sind Beiträge zur Erreichung von Missionen wie Klimaschutz, Gesundheit und Inklusion zu verstehen, wie sie etwa in den ‚Sustainable Development Goals (SDGs)‘<sup>10</sup> und in den ‚Horizon Europe Missions‘<sup>11</sup> formuliert sind.

In die Nutzerdimension fallen einerseits die beschaffenden öffentlichen Einrichtungen und andererseits die Bürger/innen als Endnutzer. Während die Wirkung bei den Beschaffern in der Verbesserung ihres Serviceangebotes und ihrer betriebswirtschaftlichen Performance liegt, erhöht sich die Lebensqualität der Bürger/innen durch die Inanspruchnahme der verbesserten Services. Darüber hinaus sind als dritte Nutzergruppe die (potenziellen) Folger anzuführen, die von den Erfahrungen der Erstanwender profitieren.

Die Marktdimension umfasst eine Wirkungsspannweite von Einzelakteuren bis zur sektoralen (volkswirtschaftlichen) Ebene. Auf der Ebene der Einzelakteure wird eine Verbesserung der

---

<sup>7</sup> BMWFJ & BMVIT (2012: 16f)

<sup>8</sup> Edquist C., Zabala-Iturriagoitia J. M., Buchinger E. & Whyles G. (2018) Mutual learning exercise: MLE on innovation related procurement. European Commission DG RTD | Horizon 2020 Policy Support Facility. Brussels.

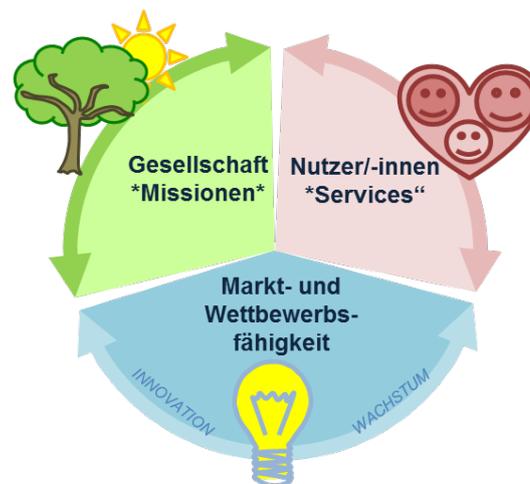
<sup>9</sup> EC (2018) Guidance on innovation procurement. European Commission. Brussels.

<sup>10</sup> UN (2015) Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. United Nations. New York.

<sup>11</sup> Vgl. [https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme/mission-oriented-policy-horizon-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme/mission-oriented-policy-horizon-europe_en) [2019-10-30].

Wettbewerbsfähigkeit der Bieter/Lieferanten durch F&E-Anreize und die Ermöglichung von Referenzprojekten erreicht. Dabei soll es insbesondere zu einer Erleichterung des Zugangs von Start-ups und KMUS zum Markt der öffentlichen Ausschreibungen kommen. Neben Unternehmen sind weitere (potenzielle) Akteure etwa F&E-Einrichtungen, Anwaltskanzleien und spezialisierte Berater/innen. Auf der sektoralen/volkswirtschaftlichen Ebene können attraktive Ausschreibungen als marktweit wahrgenommene Innovationssignale wirken. Attraktiv sind Ausschreibungen, wenn sie zum Beispiel ein großes finanzielles Volumen haben, eine besonders interessante Innovationsfragestellung beinhalten und/oder von einem marktbeherrschenden öffentlichen Auftraggeber herausgegeben werden.

Abbildung 1 Wirkungsdimensionen innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung



#### Gesellschaft

Leistung von Beiträgen zur Erreichung gesellschaftspolitischer Missionen wie Klimaschutz, Gesundheit und Inklusion

#### Nutzer/innen

Verbesserung des Serviceangebotes und der betriebswirtschaftlichen Performance der beschaffenden öffentlichen Einrichtungen  
Erhöhung der Lebensqualität der Bürger/innen als Endnutzer der verbesserten Services  
Vorbildwirkung für Folger

#### Markt

Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Bieter/Lieferanten durch F&E-Anreize und Ermöglichung von Referenzprojekten  
Erleichterung des Zugangs von Start-ups und KMUS zum Markt der öffentlichen Ausschreibungen  
Verstärkung des Innovationssignals für Märkte durch attraktive Ausschreibungen

Quelle: eigene Darstellung

Um die Breite des Wirkungsspektrums möglichst gut analysieren zu können, war es eine der Aufgaben, unterschiedliche Anwendungsfelder zu berücksichtigen. In Kapitel 2.2 wird ausgeführt, nach welchen Gesichtspunkten die Fallbeispiele in den Feldern Mobilität, Bau, Energie, Gesundheit, Nachhaltigkeit und Digitalisierung ausgewählt wurden – wobei manche Fälle mehrere Felder integrieren.

Ein weiterer Gesichtspunkt einer umfassenden Wirkungsanalyse ist die Kumulation der unterschiedlichen Wirkungsbeiträge im Zeitverlauf. Daher war eine der Vorgaben, dass ausschließlich abgeschlossene Beschaffungsvorhaben in die Untersuchung aufgenommen werden sollten. Wie sich jedoch herausstellte, kann die Implementations- und Monitoring-Phase nach der Lieferung mehrjährig sein, sodass bei manchen der in dieser Untersuchung behandelten Fälle die Erhebung in diese Beschaffungsabschlussphase fällt.

### 1.3 Berichtsstruktur

Nach der einleitenden Darstellung des innovationspolitischen Hintergrundes von IÖB und der allgemeinen Erläuterung des Begriffs der umfassenden bzw. vertieften Wirkungsanalyse (Kapitel 1) wird im Folgenden (Kapitel 2) die Wirkungsanalyse-Methodologie im Detail dargestellt. Sie basiert auf dem Konzept der Beitragsanalyse („Contribution Analysis“)<sup>12</sup> und wurde für die spezifischen Anforderungen der Analyse von innovationsfördernden Beschaffungen im Rahmen dieses Projektes adaptiert.

Danach (Kapitel 3) folgen die Ergebnisse der Untersuchungen der zehn ausgewählten Beschaffungsprojekte. Sie werden jeweils in Bezug auf „Bedarf und Kontext“, „Innovation“ und „Nutzen und Wirkungen“ dargestellt. In Kapitel 4 erfolgt der Fallstudienvergleich im Hinblick auf „Wirkungsdimensionen“ und „Indikatorik“.

Der Bericht endet damit (Kapitel 5), dass die Fallstudieneinzelergebnisse zusammengefasst, Schlussfolgerungen gezogen und Hinweise für Weiterentwicklungen gegeben werden.

## 2 Methodologie

### 2.1 Konzeptioneller Rahmen

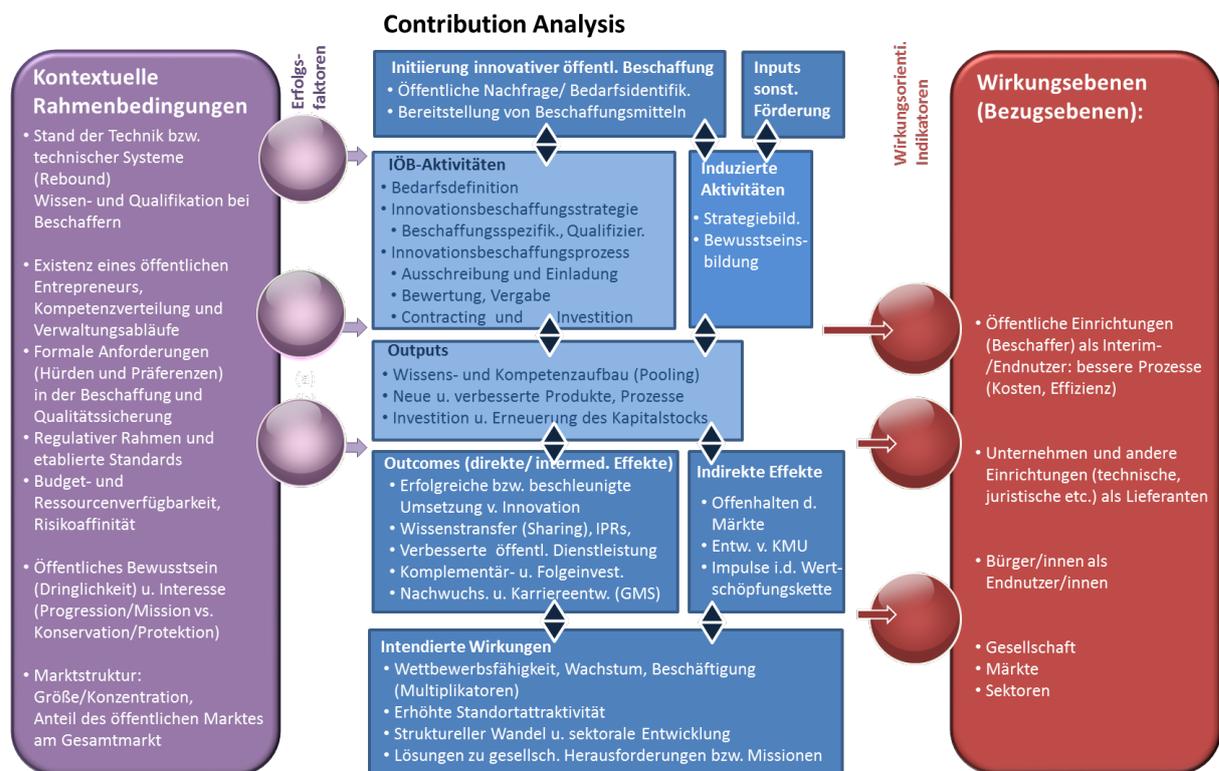
Die Wirkungsdimensionen und Indikatorik der „Contribution Analysis“ bilden sich wie im Folgenden skizziert ab. Wie laut Ausschreibungsunterlage vorgesehen, wird im Rahmen der gegenständlichen Untersuchung ein methodischer Ansatz zur quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse von IÖB-Projekten entwickelt, angewendet und dokumentiert, der für allfällige weitere IÖB-Wirkungsanalysen anwendbar bzw. übertragbar sein soll. In diesem Sinn ist auf die Relevanz und Zielabdeckung, Interpretierbarkeit, Vergleichbarkeit und Robustheit der vorgeschlagenen Indikatoren und eine hinreichende Dokumentation zu achten.

Die Contribution Analysis stellt eine Form der Umsetzung einer theoriebasierten Wirkungsanalyse dar. Die folgende Darstellung fasst den logischen Aufbau bzw. die Indikatorik einer „Contribution Analysis“ ausgehend von einer „Theorie der Veränderung“ (Wirkungsmodell) für die Betrachtung innovativer öffentlicher Beschaffung zusammen:

---

<sup>12</sup> Vgl. u. a. Riley B. L., Kernaghan A., Stockton L., Montague S., Yessis J. & Willis, C. D. (2018) Using contribution analysis to evaluate the impacts of research on policy: Getting to 'good enough'. *Research Evaluation*, 27(1), 16-27. | Mayne J. (2012) Contribution analysis: Coming of age? *Evaluation*, 18(3), 270-280.

Abbildung 2 Wirkungsdimensionen und Indikatorik der „Contribution Analysis“ ausgehend von einer „Theorie der Veränderung“ (Wirkungsmodell)



Quelle: eigene Darstellung

Diese Grundstruktur ist auf die jeweiligen Anwendungsfelder (Fälle) und jeweils spezifischen Rahmenbedingungen herunterzubrechen. Da in der „Contribution Analysis“ den kontextuellen Rahmenbedingungen und den Wirkungsebenen eine wesentliche Rolle zukommt, sind die sektoralen Spezifika der vorgegebenen Anwendungsfelder Mobilität, Energie, Bau und Digitalisierung zu berücksichtigen. Bei Mobilität ist zum Beispiel der Trend zu MaaS (Mobility as a Service) ein sektorales Spezifikum, der einerseits Straße-Schiene und andererseits Public-Private umspannt. MaaS integriert Technologie, Services, Geschäftsmodelle, Mobilitätskonzepte und Value Chain auf eine neue Art und Weise und hat die Bürger/innen als Endnutzer als Ausgangspunkt aller Überlegungen<sup>13</sup>. Weitere wichtige Trends sind beispielsweise Elektromobilität und autonomes Fahren.

Im Anwendungsfeld Energie sind zum Beispiel Normen ein sektorales Spezifikum. Obwohl Normen aus der Sicht der Beschaffer einerseits notwendig und sinnvoll sind, können sie unter bestimmten Umständen jedoch eine Innovationsbarriere darstellen, etwa weil sie dazu führen

<sup>13</sup> Vgl. Stender, L. (WP Leader), Buchinger, E., Cushing, E., Karjalainen, P., Kressler, F., Kulmala, M., Kurvinen, A., van der Pluijm, B., van Rees, K., van Vlerken, J., Reindl, A., Sahala, S., Julie-Ann, S., Smits, J., Thomsen, M. H. & Vogel, S. (2018) SPICE Support Procurements for Innovative transport and mobility solutions in City Environment D3: Analysis and recommendations. SPICE-Consortium. Copenhagen.

können, dass Gebäude in Bezug auf Heizen/Kühlen überdimensioniert sind (womit bereits auch eine Überlappung mit dem Feld „Bau“ gegeben ist)<sup>14</sup>. Weitere Trends sind zum Beispiel Smart Grids, Smart Metering und das gesamte Thema der Erneuerbaren Energien mit Bezug auf CO<sub>2</sub>-Reduktion/Klimawandel.

Die in dieser Untersuchung eingesetzte Methodik fußt auf überwiegend qualitativen Elementen, insbesondere auf einem umfangreichen Fallstudiendesign und einer umfassenden Fallstudienanalyse. Ein wesentliches Element bilden qualitative Experteninterviews und Gruppenmoderationen. Soweit verfügbar werden einzelne Wirkungsdimensionen mit quantitativen Daten untermauert. Die Umsetzung unterliegt dabei eingespielten Qualitätskontrollmechanismen.

**Contribution Analysis, Schritt 1:**

Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkungen für (ausgewählte) innovationsfördernde, öffentliche Beschaffungsprojekte. Auf dieser Grundlage wird eine „Theory of Change“ sowie eine für den jeweiligen Fall adaptierte Contribution Story abgeleitet.

Dieses Verständnis drückt sich in einer „Theory of Change“<sup>15</sup> aus, die überprüft, welche Beziehungen zwischen Ursachen und Wirkungen einer Intervention vermutet werden können, ob diese den zuvor identifizierten Bedarfen entsprechen, ob die angestrebten Wirkungen auch durch andere Faktoren beeinflusst werden und ob durch die konkrete Programmumsetzung auch nicht beabsichtigte Effekte möglich sind. Die „Contribution Story“ beschreibt, wie die Intervention zur Erzielung von Wirkungen beiträgt. Für die Erfassung und Beschreibung der relevanten Wirkungsgefüge ist ein umfängliches Screening der näher zu betrachtenden Projekte bzw. Vorhaben vorgesehen.

Das zentrale Prinzip einer „Contribution Analysis (CA)“ ist es, verschiedene Verfahrensschritte bzw. Methoden nicht primär als sukzessive Abfolge zu verstehen, sondern die Erkenntnisse iterativ zu verdichten, um am Ende ein plausibles und stimmiges Gesamtbild zu zeichnen. Nicht alle Ursache-Wirkungsfragen sind mit einer CA sinnvoll zu beantworten. Im Vordergrund steht nicht unbedingt die Frage, ob die Beschaffung und Investition den Status quo verantwortet bzw. das Ergebnis verursacht hat. Im Zuge einer CA wird die Frage gestellt, ob die Beschaffung einen wichtigen Beitrag zum beobachteten Ergebnis leisten konnte und welche Rolle die Beschaffung im Hinblick auf die Veränderung gespielt hat. Die CA stellt sich also die Frage, ob die Beschaffung, die Art der Beschaffung und Umsetzung unter Berücksichtigung relevanter Kontextfaktoren einen Unterschied gemacht hat. Die CA versucht dementsprechend den Beitrag einer Intervention zu den (messbaren) Veränderungen in Indikatoren zu beschreiben, die Plausibilität des Beitrages zu prüfen und gegenüber dem Einfluss anderer exogener Faktoren abzugrenzen. Relevante Wirkungsketten werden detailliert in ihre einzelnen Glieder aufgebrochen und die Annahmen sowie die externen Rahmenbedingungen für jedes Kettenglied exemplifiziert, die erfüllt werden bzw. gegeben sein müssen, damit sich z.B. ein Förderimpuls („Input“) quasi von Glied zu Glied bis zu den finalen strategischen Zielen „fortpflanzen“ kann.

---

<sup>14</sup> Vgl. zu österreichischer Beschaffungssicht: Buchinger, E., Grim, M., Haider, C., Kienegger, M. und Wasserbacher, D. (2018) IÖB-Energie: Öffentliche Beschaffung für intelligente städtische Energielösungen. AIT Austrian Institute of Technology GmbH & e7 Energie Markt Analyse GmbH. Wien (Auftrag/Client: BMVIT Programm Stadt der Zukunft).

<sup>15</sup> Vgl. Stachowiak 2010.

**Contribution Analysis, Schritt 2:**

Die „Contribution Story“, die sich aus der „Theory of Change“ ergibt, wird weiter ausdifferenziert, insbesondere werden Lücken und Annahmen sowie mögliche Evidenz zum Beleg der Zusammenhänge herausgearbeitet.

Ihre Contribution Story stellt dar, warum nachvollziehbar angenommen werden kann, dass die Beschaffung und die Umsetzung der Investition einen Beitrag im Sinn der Wirkungsziele leisten kann. Die Contribution Story ist auf Plausibilität aus der Perspektive relevanter Stakeholder zu prüfen. Letztendlich ist zu überprüfen, ob die beobachtbaren Ergebnisse auch der konzipierten Wirkungskette entsprechen. Bereits in dieser Phase können etwaige Schwächen der Contribution Story unter Berücksichtigung relevanter kontextueller Rahmenbedingungen diskutiert werden. Im Fall der im Folgenden untersuchten Beschaffungsfälle betrifft dies im Besonderen auch die Rahmenbedingungen der Beschaffung selbst. Aus diesem Grund wird auch der Beschaffungshergang ausgehend von der Wahrnehmung der Bedarfslage bis zur Umsetzung in Kürze dargelegt. Dabei wird auch deutlich, dass den besonderen Anforderungen innovativer öffentlicher Beschaffung mit Vorbereitung und Wahl des Beschaffungsprozederes Rechnung getragen wurde und dies durchaus auch dafür relevant war, ob die intendierten Wirkungen erzielt werden konnten. In einigen Fällen beschritten Beschaffungen Neuland, das auch im bisher geltenden rechtlichen und normativen Rahmen weiterer Klärungen bedurfte. Des Weiteren ist von Interesse, inwieweit relevante Stakeholdergruppen bereits im Rahmen der Vorbereitung und Umsetzung der Beschaffung eingebunden werden konnten.

**Contribution Analysis, Schritt 3:**

Erste Prüfung ob Daten vorliegen, die die „Contribution Story“ stützen oder widerlegen.

Die Untermauerung der Contribution Story durch zusätzliche Evidenz kann die Sammlung zusätzlicher, neuer Daten, wie z.B. aus Erhebungen, Besichtigungen vor Ort, Verwaltungsdaten, Fokusgruppen, nationalen statistischen Daten usw. umfassen, aber auch die Zusammenfassung von Evidenz aus bereits erfolgten Erhebungen, Monitoringdaten oder vorausgehenden Untersuchungen oder Evaluierungen bedeuten. Die Erhebung zusätzlicher Evidenz ist in der Regel mit hohem Aufwand verbunden, da diese gerade im Zusammenhang mit öffentlicher Beschaffung nicht bloß durch das Einholen von Experteneinschätzungen erfolgen kann.

Vor dem Hintergrund des zur Verfügung stehenden Ressourcenrahmens fokussiert die Untersuchung unterschiedlicher Beschaffungsfälle im Folgenden auf den „inneren Kreis“ der Beschaffenden sowie Schlüssellieferanten und bezieht Nutzer und Betroffene nur punktuell ein. An dieser Stelle sind jedenfalls weitere Vertiefungen möglich und wünschenswert.

Für die zehn ausgewählten Fälle werden sämtliche zur Verfügung stehenden Unterlagen herangezogen bzw. erste Gespräche geführt, die dabei helfen sollen, Daten und Informationen zu sammeln und die „Contribution Story“ zu überprüfen bzw. anzupassen.

## 2.2 Auswahl der Fallbeispiele

Die folgende Untersuchung ist dem Ziel gewidmet, die Herangehensweise theoriebasierter Wirkungsbetrachtung auf unterschiedliche Fälle innovativer öffentlicher Beschaffung zu übertragen und zu diskutieren. Im Vordergrund steht dabei die Intention, eine möglichst große Zahl

sehr unterschiedlicher und aktueller Fälle sowie die sehr unterschiedlichen Kontexte und Wirkungsdimensionen zum Ausdruck zu bringen, auch wenn dadurch in der Tiefe der Betrachtung der einzelnen Fälle Abstriche gemacht werden müssen.

Die Auswahl der Fälle erfolgte auf Vorschlag des Untersuchungsteams in Abstimmung mit weiteren Expert/innen (BMVIT, BMDW, IÖB-Servicestelle). Auch wenn möglichst aktuelle Fälle ausgewählt wurden, wurden nur solche einbezogen, bei denen die Vergabe bereits erfolgt ist und die Leistung bereits erbracht wird oder wurde.

Nachfolgendes Kapitel gibt einen Überblick über die untersuchten Fälle, die dahinterstehenden Beschaffer und Stakeholder sowie auch die Lieferanten und den Zeitraum der Beschaffung. Im Anschluss daran werden die einzelnen Fälle im Detail diskutiert. Dabei wird insbesondere auf den bedarflichen und kontextuellen Rahmen und den damit in Verbindung stehenden Her gang der Beschaffung, die Innovationsherausforderung sowie auf die Wirkungen aus der Perspektive der Beschaffer, der Lieferanten aber auch unterschiedlicher Stakeholdergruppen eingegangen.

## 2.3 Überblick Fallbeispiele

### 2.3.1 Achtung Baumkontrolle! Straßensicherheit in Zeiten des Klimawandels

Bereich: (sichere) Mobilität, Digitalisierung

Beschaffer: ASFINAG Service GmbH & ASFINAG Alpenstraßen GmbH

Lieferant: Österreichische Bundesforste AG (ÖBf); Bundesforschungs- u. Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft Austria (BFW)

Stakeholder: Behörden, Autofahrer/innen, Anrainer/innen

Zeitraum: 2014 bis 2018 (danach Folgebeauftragung)

### 2.3.2 Plus-Energie-Bürohochhaus am Getreidemarkt

Bereich: Hochbau, Energie

Beschaffer: Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. (Gebäude-sanierung)

TU Wien (Innenausstattung)

Lieferant: Gebäudesanierung etwa 60 Firmen und Innenausstattung etwa 20 Firmen: Beispiele innovativer Lieferanten sind Schöberl & Pöll GmbH, ENGIE Kältetechnik GmbH, Fischer&Co GmbH, Sauter Mess- u. Regeltechnik GmbH, ALU-SOMMER GmbH, as-consulting, Fiegl + Spielberger GMBH, Fischer&Co GmbH

Stakeholder: Baupolizei, MA37, MA39, Wissenschaftliches Personal, Studierende, Partner der TU

Zeitraum: 2006 bis 2019

### **2.3.3 GUSTmobil – Die regionale Mobilitätslösung für Graz & Graz-Umgebung**

Bereich: Mobilität, Digitalisierung

Beschaffer: 29 Gemeinden Bezirk Graz-Umgebung (unterstützt durch Regionalmanagement GGU)

Lieferant: ISTmobil GmbH, Regionale Taxiunternehmen

Stakeholder: Bewohner/innen der Gemeinden, Verbundlinie, Verwaltung

Zeitraum: 2015 bis 2020 (laufende Neuausschreibung)

### **2.3.4 ISTmobil – System im Bezirk Korneuburg**

Bereich: Mobilität, Digitalisierung

Beschaffer: 17 Gemeinden Bezirk Korneuburg (unterstützt durch Regionalentwicklungsverein „10 vor Wien“)

Lieferant: ISTmobil GmbH, Regionale Taxiunternehmen

Stakeholder: 17 Gemeinden Bezirk Korneuburg (unterstützt durch Regionalentwicklungsverein „10 vor Wien“)

Zeitraum: ISTmobil GmbH, Regionale Taxiunternehmen

### **2.3.5 Innovation für saubere Abluftkanäle in Großküchen**

Bereich: Hochbau (Haustechnik), Energie

Beschaffer: Land Oberösterreich

Lieferant: bio-chem CLEANTEC GmbH

Stakeholder: Schloss Weinberg, Anrainer/innen, Feuerpolizei, Verwaltung bzw. Kontrollamt, Restaurantgäste

Zeitraum: 2015 bis 2020

### **2.3.6 Rückengesundheit durch Sensortechnologie**

Bereich: Digitalisierung, Gesundheit

Beschaffer: Flughafen Wien AG

Lieferant: VivaBack GmbH

Stakeholder: Mitarbeiter/innen des Flughafens Wien

Zeitraum: 2017 bis 2020

### **2.3.7 Videodolmetschen**

Bereich: Digitalisierung, Nachhaltigkeit

Beschaffer: Bundesbeschaffungsgesellschaft (BBG)

Lieferant: SAVD Videodolmetschen GmbH, Netzwerk an Dolmetscher/innen

Stakeholder: allg. Behörden (Justiz, Verwaltung), Polizei, Arbeitsmarktservice, Asylwesen, Plattform Patientensicherheit, Gesundheitseinrichtungen, Menschen mit Migrationshintergrund

Zeitraum: 2015 bis 2020

### **2.3.8 Digitales Besuchermanagement**

Bereich: Digitalisierung

Beschaffer: Schloß Schönbrunn Kultur- & Betriebsges.m.b.H (unterstützt durch IÖB-Servicestelle u. SHMP Schwartz Huber-Medek Pallitsch Rechtsanwälte GmbH)

Lieferant: AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Stakeholder: Besucher/innen, breite Öffentlichkeit (Weltkulturerbe)

Zeitraum: 2016 bis 2021

### **2.3.9 Akustisches Tunnelmonitoring (AKUT)**

Bereich: (sichere) Mobilität

Beschaffer: ASFINAG

Lieferant: JOANNEUM RESEARCH, sonstige Zulieferer von Hardware

Stakeholder: Autofahrer/innen und Passagiere, Tunneloperatoren, Feuerwehr, Rettung, Versicherungen und breite Öffentlichkeit (Reduktion von Folgekosten)

Zeitraum: 2009 bis 2029

### **2.3.10 High-Performance-Computer (HPC)**

Bereich: Digitalisierung, Energie

Beschaffer: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (unterstützt durch die Bundesbeschaffungsgesellschaft)

Lieferant: Hewlett Packard

Stakeholder: User Groups (ZAMG intern und extern), breite Öffentlichkeit

Zeitraum: 2016 bis 2018

### 3 Wirkungsbetrachtung innovationsfördernde, öffentliche Beschaffungsprojekte in ausgewählten Anwendungsfeldern

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse der untersuchten Fälle innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung dargestellt.

#### 3.1 Achtung Baumkontrolle! Straßensicherheit in Zeiten des Klimawandels

##### 3.1.1 Bedarf und Kontext

Verursacht ein Baum einen Schaden, wird der Baum nach österreichischer Judikatur als Bauwerk behandelt. Laut §1319 ABGB haften die Eigentümer bei Schäden durch Bauwerke (und daher Bäume), wenn sie nicht nachweisen können, dass sie alle zur Abwendung der Gefahr erforderliche Sorgfalt angewendet haben (Beweislastumkehr). Infrastrukturbetreiber wie die ASFINAG Service GmbH und die ASFINAG Alpenstraße GmbH (ASFINAG), die ihre Infrastruktur entgeltlich zur Verfügung stellen,

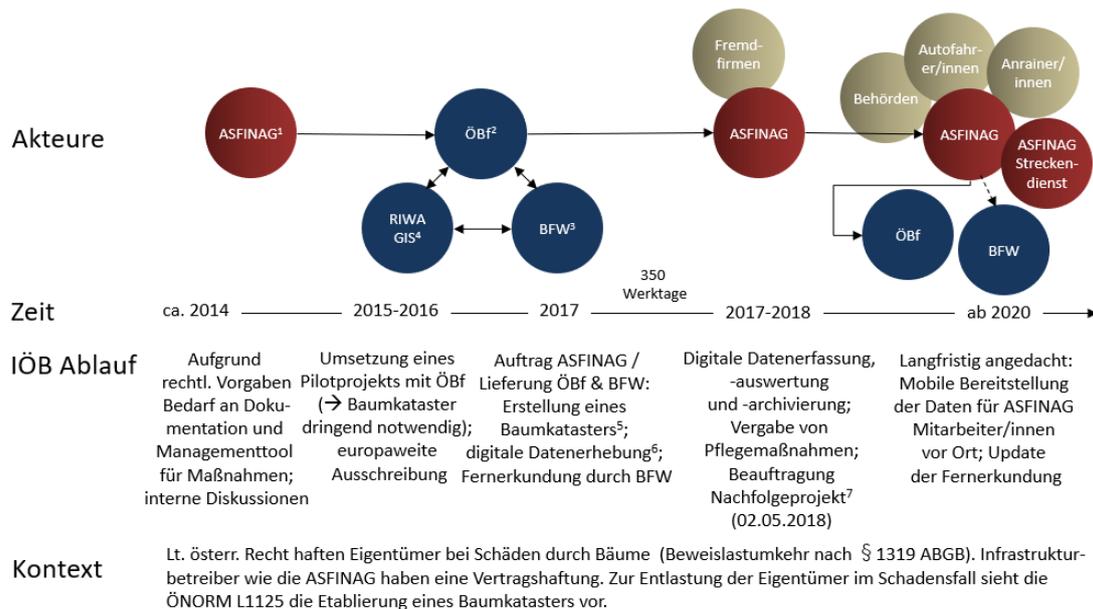


unterliegen zusätzlich einer Vertragshaftung. Zur Entlastung der Baumeigentümer im Schadensfall sieht die ÖNORM L1125 die Etablierung eines Baumkatasters vor und regelt die Anforderungen und Inhalte eines solchen Baumkatasters. Baumkataster sind elektronische Managementinstrumente, die systematisch den physiologischen Zustand von Bäumen und die Pflegemaßnahmen, die am Baum oder im Baumumfeld gemacht wurden, dokumentieren. Sie ermöglichen eine nachweisliche Überwachung der Verkehrssicherheit und Baumgesundheit und erlauben im Schadensfall eine Beweisführung. Als Baum- und Waldbesitzer neben öffentlichen Straßen ist die ASFINAG angehalten, die Bestände zumindest einmal im Jahr zu kontrollieren, damit von ihren Grundstücken keine Gefahr für Verkehrsteilnehmer/innen oder auf Nachbargrundstücke ausgeht. Sämtliche zur Straße gehörenden Anlagen (z.B. Wildschutzaun, straßenbegleitende Bäume) müssen mitkontrolliert werden. Die ÖNORM L1122 regelt den Ablauf einer Baumkontrolle und die fachgerechte Durchführung der Maßnahmen, die dem Baumschutz dienen, und damit auch die Verkehrssicherheit gewährleisten sollen. Aufgrund dieser gesetzlichen Rahmenbedingungen und vereinzelter Schadensfälle mit Bäumen (v.a. an Rast- und Parkplätzen) zog auch die ASFINAG die Erstellung eines Baumkatasters in Erwägung, um die Verkehrssicherheit ihrer Baumbestände garantieren zu können. Da den Mitarbeiter/innen der ASFINAG das Fachwissen zur Baumkontrolle fehlte, entschloss sich das Unternehmen 2015 dazu, die Haftung für die Verkehrssicherheit der Einzelbäume und Baumbestände an ein qualifiziertes Unternehmen auszulagern und dafür eine europaweite Ausschreibung durchzuführen.

Im Herbst 2015 testete die ASFINAG vorab gemeinsam mit der Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf) in einem direkt vergebenen Pilotprojekt im Bereich der Autobahnmeisterei Ansfelden (A7) die Erstellung eines Baumkatasters. Innerhalb von zwei Monaten wurden auf einer Fläche

von 127 ha Grünfläche 239 Baumgruppen und 561 Einzelbäume nach den Vorgaben der ÖNORM L1122 erfasst und visuell kontrolliert.<sup>16</sup> Es wurden 282 Pflegemaßnahmen vergeben, wobei jeder fünfte Einzelbaum und jeder Hektar zumindest einen verkehrstechnischen Mangel aufwies. Die Ergebnisse des Pilotprojektes bestätigten die dringende Notwendigkeit einer österreichweiten Ausrollung des Baumkatasters auf ASFINAG-Grund.

Abbildung 3 Die Akteure und Aktivitäten im Zusammenhang mit der Umsetzung von „Achtung Baumkontrolle!“



<sup>1</sup>ASFINAG Service GmbH, ASFINAG Alpenstraßen GmbH | <sup>2</sup>Österreichische Bundesforste AG | <sup>3</sup>Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft Austria | <sup>4</sup>Softwarefirma | <sup>5</sup>ca. 3.000 Strecken-km; 22.520 Einzelbäume, 15.000 Baumgruppen | <sup>6</sup>>1 Mio. digitale Baumdaten | <sup>7</sup>Wiederkehrende Baumkontrolle

In der Folge schrieb die ASFINAG zur Ermittlung eines Bestbieters europaweit ein Projekt zur „Baumkontrolle Ersterfassung und Baumkatastererstellung“ in einem offenen Verfahren aus. Zur Formulierung der gewünschten Leistung und Qualitätskriterien (Anforderungen an das Personal und dessen Ausbildung, Umfang der Datenerhebung etc.) wurde ein externer Förster eingebunden, der im November 2016 als Projektleiter für die ASFINAG angestellt wurde.

Ziel des Projektes war die erstmalige, digitale Erfassung aller Gehölzbestände, Einzelbäume, Aufforstungsflächen und Strauchflächen (Baumkataster) entlang von Autobahnen und Schnellstraßen sowie auf Rast- und Parkplätzen, die Durchführung von verkehrssicherheitstechnischen Kontrollen (Baumkontrolle) und die Vergabe von Empfehlungen für notwendige Pflegemaßnahmen, um langfristig zum Aufbau, zur Entwicklung und Erhaltung eines gesunden, verkehrssicheren und funktionellen Baumbestandes beizutragen. Zusätzlich sollte für forstlich wertvolle Flächen eine Forsteinrichtung (d.h. die Aufnahme von Baumbestandsdaten, Vorratsfestmetern etc.) erstellt werden, um das forstwirtschaftliche Potenzial abschätzen und die Flächen ökonomisch bewerten zu können. In diesem Zusammenhang sollten auch Maßnahmen

<sup>16</sup> ASFINAG & Österreichische Bundesforste (2018) Baumkontrolle Ersterfassung, Baumkataster. ASFINAG Service GmbH und die ASFINAG Alpenstraße GmbH. Abschlussbericht Teil 1.

zur flächigen Pflege vergeben werden (z.B. Maßnahmen zur Stammzahlreduktion, Dickungspflege, Mischwuchsregulierung, Auslesedurchforstung), um eine fachgerechte Waldpflege zu etablieren, auch wenn die Flächen nicht bewirtschaftet werden.

Aufgrund der hohen Leistungsanforderungen, der hohen Mindestpersonalanforderung von 18 Personen und des knapp bemessenen zeitlichen Rahmens von 350 Werktagen für die Bauverfassung war nicht mit vielen Bietern zu rechnen. Aus der Ausschreibung gingen (bei zwei Bewerbern) die ÖBf mit dem Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) als Bestbieter hervor.

Die ÖBf sind im Hinblick auf die Größe der Projekte in diesem Bereich Marktführer in Österreich und beschäftigen sich seit ca. 2010 mit Baumkontrollen. Neben dem ÖBf-Projektleiter und einem Softwareexperten waren österreichweit laufend 20 Personen im Projekt beschäftigt: 4 Regionalleiter/innen mit forstlichem Hintergrund sowie einer Ausbildung in der Baumkontrolle; 12 Mitarbeiter/innen aus den Forstbetrieben; sowie vier neu für das Projekt angestellte Mitarbeiter/innen (die z.T. noch immer bei den ÖBf tätig sind). Für die Erstellung einer Forsteinrichtung der forstlich wertvollen Flächen wurde zusätzlich die Forsteinrichtungsabteilung der ÖBf mit einer Gruppe von Taxatoren eingebunden.

Das BFW führte anhand von Fernerkundungsdaten Vorerhebungen der Flächen durch. Indem Luftbilder (der österreichweiten Luftbildkooperation zwischen dem Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen sowie den Bundesländern), Airborne-Laserscanning-Daten (der ASFINAG) und Gelände- bzw. Oberflächenmodelle (berechnet vom BFW) miteinander verknüpft wurden, konnten Gehölzbestände und Einzelbäume schon vorab identifiziert und in eine digitale Karte des Katasters eingelesen werden. Mittels Fernerkundungsdaten und komplexer Berechnungsmodelle wurden auch wichtige Parameter für die Forsteinrichtung berechnet (z.B. Maximal- und Durchschnittshöhe der Bäume, Vorratsfestmeter und Biomasseanteil).

Die ÖBf haben für die Baumkontrolle entlang von ca. 3.000 Streckenkilometern etwa 22.520 Einzelbäume und 15.000 Baumgruppen auf ca. 5.400 ha Gehölzfläche visuell erfasst, auf Verkehrssicherheit kontrolliert und ca. 22.000 Pflegemaßnahmen mit unterschiedlichen Prioritäten im Hinblick auf ihre Dringlichkeit vergeben.<sup>17</sup>

Nach der digitalen Erfassung der Baumdaten mittels Tablets und der webunterstützten Baumkatastersoftware iSiWebGis der RIWA GmbH sowie der Kontrolle aller Baumbestände wurden die Daten ins IT-System der ASFINAG eingepflegt und den Autobahnmeister/innen und Streckendienstmitarbeiter/innen bereitgestellt. Da die ASFINAG das SynerGIS WebOffice verwendet, mussten die ASFINAG GIS-Abteilung und die RIWA GmbH zuvor eine Schnittstelle zwischen den beiden GIS-Systemen entwickeln. Dadurch konnten die Mitarbeiter/innen der ASFINAG die vergebenen Maßnahmen im eigenen System abrufen, die Abarbeitung von Maßnahmen eingeben und alle Daten für Folgekontrollen archivieren.

---

<sup>17</sup> ASFINAG & Österreichische Bundesforste (2018) Baumkontrolle Ersterfassung, Baumkataster. ASFINAG Service GmbH und die ASFINAG Alpenstraße GmbH. Abschlussbericht Teil 1.

Mit den erhobenen Daten wurden zusätzlich Indikatoren für die Kohlenstoffspeicherung der Bäume berechnet sowie wirtschaftliche Überlegungen im Hinblick auf unterschiedliche Flächenbewirtschaftungsformen und für eine nachhaltige Holznutzung angestellt<sup>18</sup>.

### 3.1.2 Innovation

Das Projekt zur Baumkontrolle zeichnet sich durch die innovative Kombination und Weiterentwicklung bestehender Methoden und deren Einsatz in neuen Anwendungsfeldern aus. Als einzigartig kann die erstmalige Zusammenführung der digital erhobenen Daten aus einem Baumkataster mit Fokus auf Verkehrssicherheit mit jenen aus einer Forsteinrichtung zur Erhebung der ökonomischen Verwertbarkeit des Holzes gesehen werden.

Das BFW hat langjährige Erfahrung in der Anwendung und Auswertung von Fernerkundungsdaten. Bisher wurde die Methode hauptsächlich für kleinflächige, homogene Waldbestände angewendet. Im Rahmen des Projektes wurde die Methode zum ersten Mal auch für Bereiche außerhalb des Waldes mit unterschiedlichen Gehölzflächen und für einen Baumkataster eingesetzt. Mit speziellen Algorithmen können Baumbestände aus den Airborne-Laserscanning-Daten herausgefiltert und die Positionsdaten von Einzelbäumen und Gehölzbeständen in die Karte eines Luftbildes eingezeichnet werden. Diese vorab eingezeichneten Abgrenzungen der Bestände verringerten den Arbeitsaufwand der Baumkontrolleure vor Ort wesentlich, weil sie dadurch nur noch etwaige notwendige Korrekturen der Grundstücksgrenzen oder der Verortung von Einzelbäumen vornehmen mussten, bevor sie Baumdaten, Pflegemaßnahmen und andere Notizen ins System eintragen konnten. Durch den innovativen Einsatz der Airborne-Laserscanning-Daten konnten auch zeitsparend sowohl Biomasse als auch Vorratsfestmeter in den Beständen ermittelt werden. Eine solche Herangehensweise ist zum ersten Mal für einen Baumkataster gewählt worden.

Anstelle der bisher üblichen handschriftlichen Aufzeichnung der Baumdaten auf Papier wurden in diesem Projekt die Daten vor Ort mittels mobiler App von den Mitarbeiter/innen der ÖBf digital erfasst und am Ende des Arbeitstages wieder ins System zurückgeladen. Dadurch konnten die Autobahnmeister/innen und alle anderen Mitarbeiter/innen der ASFINAG schon am nächsten Tag die Daten im Computer aufrufen, mit der Abarbeitung der Maßnahmen beginnen und diese wiederum im System dokumentieren (Abbildung 4). Diese Aktualisierungen wurden anschließend wieder über die GIS-Schnittstelle der ÖBf-Software zugeführt. Bei Maßnahmen der Kategorie 5, die innerhalb von 14 Tagen ausgeführt werden müssen, wurde zusätzlich eine automatische E-Mail-Benachrichtigung generiert und mit Foto eines markierten Baumes, einem Lageplan und einer Beschreibung der Maßnahme an den/die Autobahnmeister/in gesendet.

Für die Streckendienstmitarbeiter/innen wurde im GIS-System eine Übersichtskarte von allen Bäumen und Beständen etabliert, in die die Prioritäten der Maßnahmen und ihre Abarbeitung in unterschiedlichen Farben eingezeichnet sind. Die ASFINAG plant, die Streckendienstmitarbeiter/innen in zwei bis drei Jahren mit leistungsstarken und GIS-System kompatiblen Tablets auszurüsten, um auch vor Ort Daten abrufen und die Abarbeitung der Maßnahmen eingeben zu können.

---

<sup>18</sup> Österreichische Bundesforste & ASFINAG (2018) Teil II Baumkontrolle Ersterfassung. Forsttechnischer Bericht. Erhebung und Beschreibung der Gehölzflächen der ASFINAG.

Abbildung 4 Ausschnitt einer Übersichtskarte des ASFINAG GIS-Systems mit Erhebungsdaten des Baumkatasters



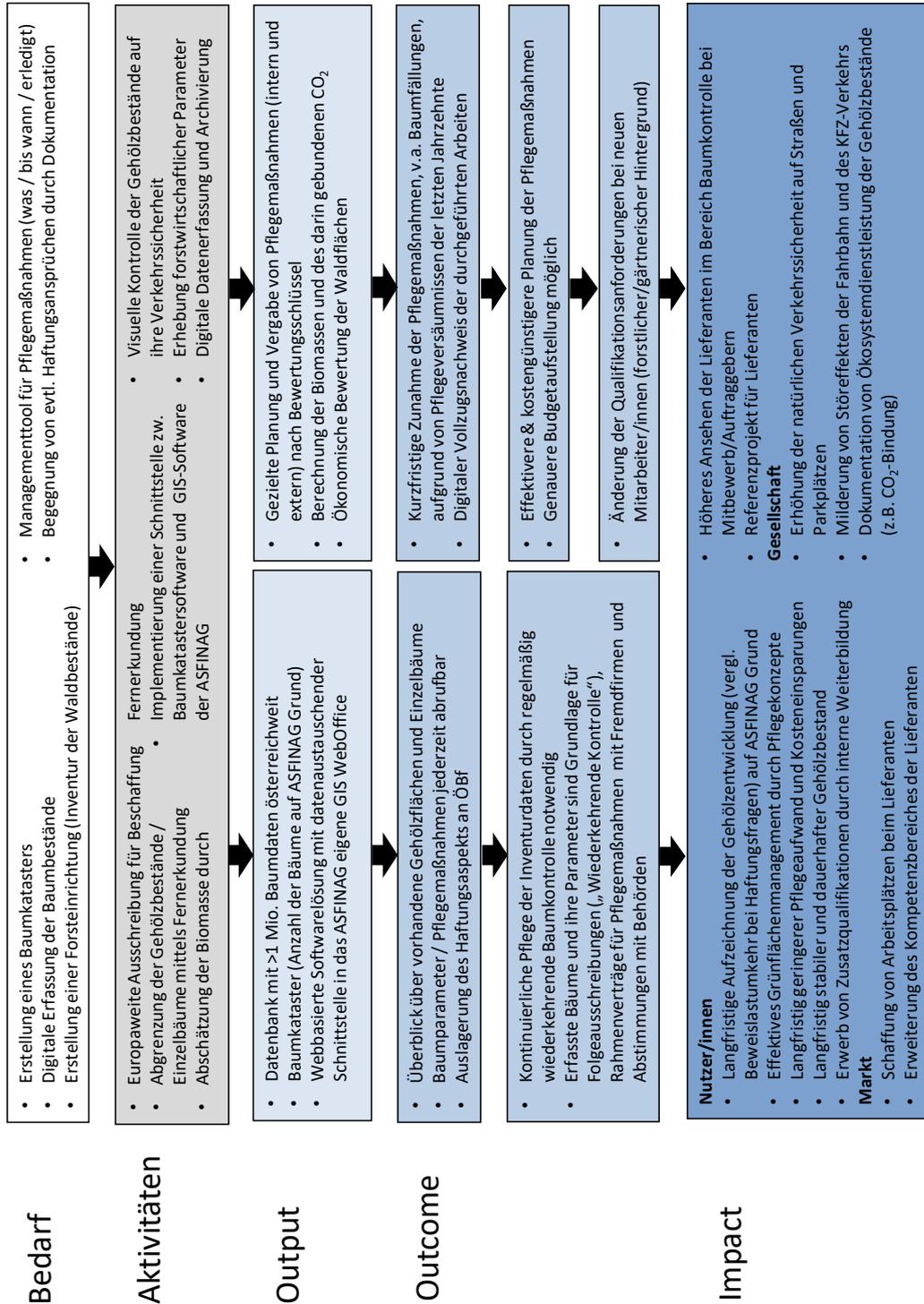
Die Methodik der klassischen Baumkontrolle, die normalerweise auf freistehende Einzelbäume oder Baumgruppen abzielt, wurde auf Gehölzbestände ausgedehnt und erstmals um forstlich relevante Maßnahmen für Flächen ergänzt.

Das Thema der forstlichen Verwertbarkeit spielte für die ASFINAG eine wichtige Rolle. Waldflächen, die aus verkehrstechnischer Sicht genutzt werden müssen, sollten auch entsprechend ökonomisch verwertet werden können, z.B. als Nutzholz oder als Biomasse.

### 3.1.3 Nutzen und Wirkungen

Durch die Erfassung der Bäume und Gehölzbestände ist die **ASFINAG** erstmals darüber informiert, wie viele Bäume sich in ihrem Besitz befinden und inwiefern die Gehölzbestände auch ökonomisch genutzt werden könnten (ca. 650.000 Vorratsfestmeter; 2.096 ha forstlich relevante und 721 ha forstlich wertvolle Flächen). Obwohl die Flächen nicht forstwirtschaftlich bewirtschaftet werden, werden sie jetzt nach forstlichen Maßstäben und waldbaulich fachgerecht gepflegt. Durch die vorgeschriebene jährliche Begehung des gesamten Streckennetzes ist der Zustand eines jeden Baumes auf ASFINAG-Grund bekannt und notwendige Pflegemaßnahmen können zeitgerecht, geplant und ressourcenschonend durchgeführt werden.

Abbildung 5 Wirkungsmodell (Theory of Change) – „Achtung Baumkontrolle!“



Tagesaktuelle Maßnahmen- und Abarbeitungslisten optimieren die Managementprozesse der Autobahnmeistereien und führen langfristig zu Zeit- und Kostenersparnissen. Die regelmäßige Baumkontrolle dient daher als Managementsystem der Grünraumpflege mit einer gezielten und fachgerechten Pflegemaßnahmenvergabe.

Die Ersterfassung der Gehölze in ASFINAG-Besitz führte erwartungsgemäß aufgrund jahrzehntelanger Pflegeversäumnisse zu einer Vielzahl an notwendigen Pflegemaßnahmen (ca. 22.000). Davor waren zwar regelmäßig Pflegemaßnahmen durchgeführt worden (z.B. Freischneiden der Windschutz- und Lärmschutzbegrenzungen oder Entfernen einzelner, sichtlich erkennbarer abgestorbener Bäume), jedoch ohne systematische Herangehensweise. Die enorme Zahl der vorgeschriebenen Pflegemaßnahmen führte zu einer erhöhten Arbeitsbelastung der Streckendienstmitarbeiter/innen (z.B. durch zahlreiche notwendige Baumfällungen) und einer budgetären Herausforderung der Autobahnmeistereien. Es ist jedoch zu erwarten, dass dieser Arbeitsaufwand zwei bis vier Jahre nach Projektende durch den zunehmend besseren Erhaltungszustand der Grünräume und Baumbestände zurückgehen wird. In einem laufenden Nachfolgeprojekt der Ersterfassung („Wiederkehrende Kontrolle“) zeichnet sich bereits ein Rückgang der aktuell notwendigen Pflegemaßnahmen ab, und dass dadurch langfristig mit einer Kostenersparnis zu rechnen ist.

Die Daten und Karten aus dem Baumkataster können für zahlreiche Anwendungen herangezogen werden und als Managementtool für die Arbeits- und Budgetplanung die Arbeitsprozesse im Bereich der „Betrieblichen Erhaltung“ optimieren, z.B. durch verbesserte Planungsmöglichkeiten der Pflegemaßnahmen aufgrund von tagesaktuellen Maßnahmen- und Abarbeitungslisten; als Datengrundlage für Aufgabenbeschreibung, Budgetplanung und Abrechnung von Direktpflegevergaben an Fremdfirmen (ca. 10 % des Budgets), für die Ausschreibung von Rahmenverträgen für Pflegemaßnahmen; sowie zur Bereitstellung einer umfassenden Datengrundlage für Forschungsprojekte.

Daneben nutzen auch andere Bereiche der ASFINAG die Baumkatasterdaten: z.B. die „Bau Management GmbH“ bei der Sanierung von Streckenabschnitten; der Bereich „Elektromaschinelle Erhaltung“ in Hinblick auf Pflegemaßnahmen von Böschungen, in denen Elektro- und Glasfaserleitungen verlegt sind; und der Bereich „Liegenschaftsmanagement“ zur Bewertung von Pachtflächen.

Mit der Erstellung eines Baumkatasters und den regelmäßigen Kontrollen nach ÖNORM werden die Haftungsaspekte von der ASFINAG an die ÖBf ausgelagert. Mitarbeiter/innen der ASFINAG sind dadurch im Schadensfall durch Bäume nicht mehr haftbar. Eventuellen Haftungsansprüchen kann mit der Dokumentation der Pflegemaßnahmen begegnet werden.

Bei Abstimmungsgesprächen mit Behörden kann die ASFINAG nun jederzeit ein Gutachten der ÖBf zum Zustand der Gehölze vorweisen und dadurch bewilligungspflichtige Maßnahmen (z.B. Rodungen bei Hiebsreife des Bestandes) einfacher und schneller abwickeln.

Einzelbäume und Gehölzbestände liefern wertvolle Ökosystemleistungen, d.h. Dienstleistungen der Natur für den Menschen (z.B. Bereitstellung von Holz/Energieholz, Reinigung der Luft durch Filterung von Feinstäuben und Schadstoffen, und Reduktion des in der Atmosphäre vorkommenden Treibhausgases CO<sub>2</sub> durch Bindung in der Biomasse des Holzes). Aus den Daten zu Vorratsfestmetern und Baumhöhen können Kohlendioxid-Kennzahlen wie die CO<sub>2</sub>-Bindung in der Biomasse der Bäume abgeleitet und die Ökosystemleistung sichtbar gemacht werden.

Die 22.520 Einzelbäume und die 5.620 ha Gehölzbestände enthalten 1.055.724 t Kohlenstoff, der einer Bindung von 914.486 t CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entspricht.<sup>19</sup>

Das Projekt hat mit der Anstellung eines Försters neue Aspekte zur forstlichen Pflege ins Unternehmen gebracht. Mittels forstlicher Leitfäden und Schulungen konnten die Streckendienstmitarbeiter/innen mehr Wissen für ihren Tätigkeitsbereich aufbauen. Einzelne Autobahnmeistereien achten bei Neuanstellungen von Mitarbeiter/innen jetzt vermehrt darauf, ob Bewerber/innen einen forstlichen oder zumindest einen gärtnerischen Hintergrund haben.

Aufgrund der österreichweiten Umsetzung hat das Projekt zu einer starken Präsenz der ASFINAG in den Medien geführt.

Durch den projektbedingten großen Umsatzzuwachs bei den **Österreichischen Bundesforsten** und die Einbindung von 22 Mitarbeiter/innen österreichweit ist das Projekt unternehmensintern stark wahrgenommen worden und hat den Stellenwert des Themas Baumkontrolle bei den ÖBf erhöht. Davon hat auch der unternehmensintern geführte Baumkataster für Immobilien, Seegrundstücke und Forsthäuser profitiert.

Durch die erfolgreiche Abwicklung und die medienwirksame Aufbereitung des Projektes werden die ÖBf jetzt auch von der Öffentlichkeit und dem Mitbewerb als Experten im Bereich Baumkontrolle wahrgenommen und verstärkt bei Ausschreibungen zur Angebotslegung eingeladen. Das ASFINAG-Projekt dient dabei als Referenzprojekt. Im Jahr 2018 wurden die ÖBf von der ASFINAG mit einem Nachfolgeprojekt („Wiederkehrende Kontrolle“) in Form eines Rahmenvertrages beauftragt.

Zur Vorbereitung des Projektes wurden die ÖBf-Mitarbeiter/innen theoretisch und praktisch geschult (z.B. Expertise in Baumkontrolle außerhalb des Forstbereiches, Sicherheit auf Autobahnen, GIS-Software) und konnten die Qualifikation zum „FLL-zertifizierter Baumkontrolleur“ erwerben. Diese Zusatzqualifikation wird in vielen Ausschreibungen zur Baumkontrolle verlangt und erleichtert die Einwerbung von Projekten. Die neu gewonnenen Erfahrungen der Regionalleiter/innen im Projektmanagement können auch in anderen Projekten genutzt werden.

Das **BFW** konnte sein Know-how auf Flächen außerhalb des Waldes einsetzen und damit einerseits seine Expertise (durch Anpassung der Methodik an freistehende Einzelbäume) und andererseits seinen Wirkungsbereich ausdehnen. Durch die Optimierung des Oberflächenmodells konnten erstmals Airborne-Laserscanning-Daten für die Erstellung eines Baumkatasters (zur Abgrenzung der Bestände) genutzt werden. Im Hinblick auf die Einwerbung von weiteren Auftragsprojekten mit Infrastrukturbetreibern dient das ASFINAG-Projekt als Referenzprojekt.

Durch die laufenden Kontrollen und Pflegemaßnahmen an den Gehölzen erhöht sich die natürliche Verkehrssicherheit für **Autofahrer/innen** entlang von Autobahnen, Schnellstraßen, Rast- und Parkplätzen. Indem weitgehend verhindert wird, dass Bäume durch Stürme auf die Fahrbahnen stürzen, müssen weniger Fahrbahnen für Aufräumarbeiten gesperrt werden und mehr Strecken sind dadurch verfügbar.

Aufgabe des Projektes war es auch, augenscheinlich gefährliche Bäume mit verkehrssicherheitstechnischen Mängeln auf Fremdgrund von **Anrainern/innen** im Baumkatastersystem zu

---

<sup>19</sup> ASFINAG & Österreichische Bundesforste (2018) Baumkontrolle Ersterfassung, Baumkataster. ASFINAG Service GmbH und die ASFINAG Alpenstraße GmbH. Abschlussbericht Teil 1.

dokumentieren. Die ASFINAG kam ihrer Informationspflicht nach und ersuchte alle betroffenen Grundstücksbesitzer/innen in Informationsschreiben um eine Behebung des Mangels (z.B. Wegschneiden von Ästen, Baumfällung). Aufgrund des Eschentriebsterbens mussten auf manchen ASFINAG-Grundstücken Bäume flächig gefällt werden, was bei Anrainer/innen trotz Bescheid der Bezirksforstinspektion auf Widerstand stieß.

## 3.2 Plus-Energie-Bürohochhaus

### 3.2.1 Bedarf und Kontext

Das Plus-Energie-Bürohochhaus ist ein mit Preisen ausgezeichnetes Vorzeigeprojekt innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung. Die ‚klima:aktiv Gold-Plakette‘, der ‚Österreichische Solarpreis 2015‘, der ‚Staatspreis für Umwelt- und Energietechnologie 2015‘, der ‚Intersolar-Preis 2016‘ und das große Interesse an Besichtigungen und Führungen zeigen, dass das Vorhaben nicht nur gelungen ist, sondern auch breit wahrgenommen wird und Vorbildcharakter hat.



Der Bedarf für dieses Vorhaben entwickelte sich entlang strategischer Überlegungen. Am Anfang des Plus-Energie-Bürohochhauses der TU Wien stand deren Entwicklungsplan laut Universitätsgesetz. Er enthält Ziele für Forschung und Lehre und die dafür notwendige (Bau-)Infrastruktur. Nachdem die TU 2006 ihre Entscheidung zu den Standorten getroffen hatte, wurden Arbeitsgruppen eingerichtet, die die Bedürfnisse der Nutzer/innen für die unterschiedlichen Standorte erhoben. Eine der Standortentscheidungen war die Sanierung des ehemaligen Chemiehochhauses der TU aus den 1970er-Jahren und dessen Adaptierung für die Nutzung durch Lehrende und Forschende der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften.

Der Kontext für dieses Vorhaben liegt zunächst in der Klimakrise und damit im Ziel der Dekarbonisierung. Da die Energiebereitstellung nach wie vor mit der Nutzung fossiler Brennstoffe und damit dem Ausstoß von Treibhausgasen wie CO<sub>2</sub> verbunden ist, sind die Senkung des Energieverbrauchs im Allgemeinen und die nicht-fossile Energieproduktion im Besonderen als vorbildlich anzusehen. Neben diesem gesellschaftspolitischen Kontext gibt es auch einen ‚hausinternen Kontext‘: Das Leitbild der TU enthält sowohl den Anspruch der ‚wissenschaftlichen Exzellenz‘ als auch das Ziel ‚Technik für Menschen‘ und gesellschaftliche Ansprüche (weiter-) zu entwickeln (Stichwort: nachhaltige Entwicklung).

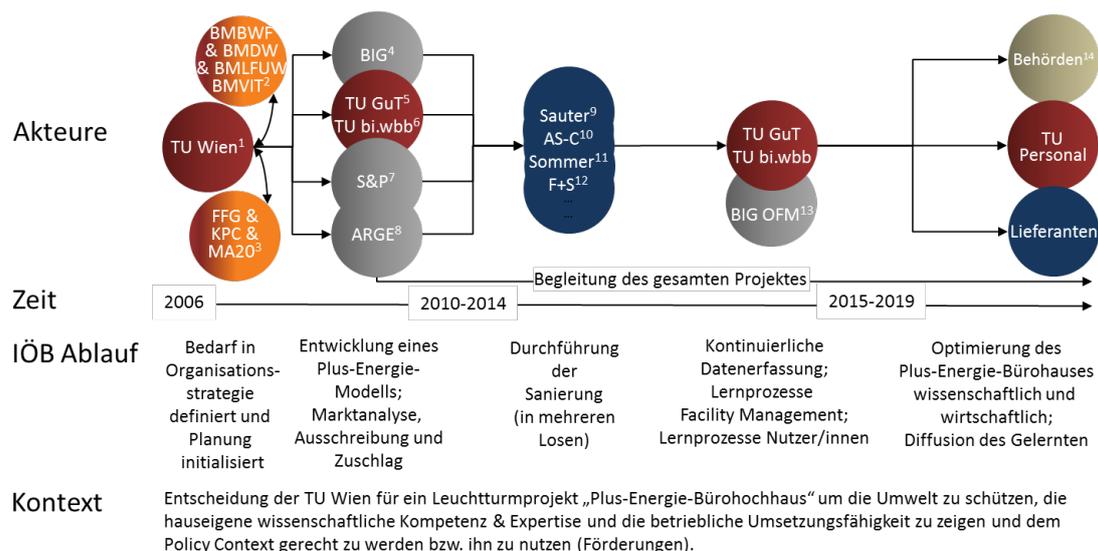
In Abbildung 6 sind die Akteure und Aktivitäten der Realisierung des Plus-Energie-Bürohochhauses der TU Wien im Zeitablauf dargestellt. Nachdem vom TU-Management (Rektorat) die Entscheidung für ein ‚Leuchtturmprojekt‘ gefallen war, wurde unter der Leitung der TU-Abteilung Gebäude und Technik (TU GuT) ein strategisches Konzept für das Plus-Energie-Bürohochhaus entwickelt. Es sollte nicht nur hervorragende Bedingungen für die Nutzer/innen bieten (Nutzungskonzept), sondern wie oben ausgeführt auch die wissenschaftlich-technische Leistungsfähigkeit der TU sichtbar machen (Energiekonzept), ohne dabei die Wirtschaftlichkeit aus den Augen zu verlieren (TCO, Total Cost of Ownership).

In die Konzeptentwicklung waren über 20 Partner/innen aus Forschung und Industrie involviert. Eine wichtige Rolle spielte dabei das Energie-Plus-Team, das vom TU-Institut für Hochbau und Technologie – Forschungsbereich Bauphysik und Schallschutz angeführt und in der wissenschaftlichen Begleitung von der Firma Schöberl & Pöll GmbH Bauphysik und Forschung un-

terstützt wurde. Die Generalplanung wurde der ARGE Architekten Hiesmayr-Gallister-Kratochwil übertragen. Alle beteiligten Expert/innen orientierten sich an dem Ziel, die hohen Ansprüche des vom Energie-Team mittels Simulation erstellten virtuellen Plus-Energie-Modells in die Realität umzusetzen. Die Ausschreibung, Vergabe und Durchführung der Sanierung erfolgte in mehreren Losen bzw. teilweise innerhalb eines bereits bestehenden Rahmenvertrages.

Die Ausschreibungen für die Gebäudesanierungen wurden von der Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. (BIG) durchgeführt, die Ausschreibungen für die Innenausstattungen von der TU GuT. Um den Beschaffungsgrundsätzen des freien und lautereren Wettbewerbes und der Gleichbehandlung aller Bewerber/innen und Bieter/innen zu entsprechen, wurden u.a. alle Test- und Prüfungsergebnisse offengelegt. Insgesamt wurden für die Gebäudesanierungen etwa 60 Firmen als Bestbieter beauftragt – im Rahmen von EU-weit ausgeschriebenen offenen Verfahren (zu allen Hauptgewerken) und einigen nicht offenen Verfahren und Direktvergaben gemäß Bundesvergabegesetz (für Bauschadensabwicklung, Kleinaufträge usw.). Für die Innenausstattung wurden etwa 20 Firmen herangezogen. Unter den vielen Auftragnehmer/innen, die Innovationen lieferten, waren unter anderem die Firmen ‚Sauter‘ und ‚as-consulting‘ im Bereich Messen, Steuern und Regeln, die Firmen ‚Alu Sommer‘ und ‚Fiegl + Spielberger‘ für die Fassade und Photovoltaik, und die Firma ‚Fischer‘ im Bereich der Lüftungstechnik.

Abbildung 6 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs des Plus-Energie-Bürohochhauses der TU Wien



<sup>1</sup>Technische Universität Wien Rektorat | <sup>2</sup>Politikkontext für Universitäten & Förderungen | <sup>3</sup>F&E-Förderungen | <sup>4</sup>Bundesimmobilien Gesellschaft | <sup>5</sup>TU Gebäude und Technik | <sup>6</sup>TU Forschungsbereich Bauphysik | <sup>7</sup>Schöberl & Pöll GmbH | <sup>8</sup>ARGE Architekten Hiesmayr-Gallister-Kratochwil | <sup>9</sup>Sauter Mess- u. Regeltechnik GmbH | <sup>10</sup>as-consulting | <sup>11</sup>ALU Sommer GmbH | <sup>12</sup>Fiegl + Spielberger GMBH | <sup>13</sup>Objekt & Facility Management | <sup>14</sup>u.a. Brandschutz, Baupolizei, MA37, MA39

Für Planung, Finanzierung und Betriebsführung ist zu beachten, dass Bauherrin und Eigentümerin des Plus-Energie-Bürohochhauses nicht die TU ist, sondern die Bundesimmobiliengesellschaft (BIG). Daher brauchte es Ergänzungen im Mietvertrag zwischen BIG und TU, unter anderem war es die Verpflichtung der TU, Testkosten für neue Komponenten und Bestandsnachweise für die Fassade mit Photovoltaik zu übernehmen. Hier kamen auch Förderungen für Forschung und Entwicklung ins Spiel. Sie wurden bereitgestellt vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BMVIT (abgewickelt von der Forschungsförderungsge-

sellschaft FFG im Programm ‚Haus der Zukunft‘), vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft BMLFUW (abgewickelt von der Kommunalkredit Public Consulting KPC im Rahmen des Programms ‚klimaaktiv‘) und von der Stadt Wien (abgewickelt von der MA20 Abteilung Energieplanung) und entlasteten so die Financiers Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft BMWFW, BIG und TU. Die BIG übernahm darüber hinaus auch noch die Rolle der Betriebsführung. Das ist nicht zwangsläufig so, die TU hat die ‚BIG Objekt & Facility Management (OFM)‘ jedoch damit beauftragt.

Die Gebäudesanierungen begannen im März 2012 und endeten im Oktober 2014. Das TU Plus-Energie-Bürohochhaus wurde mit dem Wintersemester 2014 in Betrieb genommen und am 6. November 2014 feierlich eröffnet. Der Beginn des Forschungs- und Lehrbetriebs wurde von Information und Einschulung der Nutzer/innen begleitet. Es fanden drei Nutzerversammlungen statt und im ersten Jahr nach der Inbetriebnahme gab es einen wöchentlichen Newsletter.

Nach dem Ende der Sanierung und dem Start des Forschungs- und Lehrbetriebs 2014 waren die ‚TU-Abteilung Gebäude und Technik‘, der ‚TU-Forschungsbereich Bauphysik‘, das ‚BIG Facility Management‘ und die ‚ARGE Architekten Hiesmayr-Gallister-Kratochwil‘ mit dem Aufbau und der Durchführung des Monitorings des Plus-Energie-Bürohochhauses befasst. Mit einer Nettonutzfläche von 13.500 m<sup>2</sup> auf elf Stockwerken beherbergt das Gebäude etwa 800 TU-Mitarbeiter/innen und es ist eine Auslastung (einschließlich Seminarräumen und Hörsälen) von bis zu 1.800 Personen möglich.

Das Beschaffungsprojekt Plus-Energie-Bürohochhaus hat gemeinsam mit dem Baukörper Audimax ein Investitionsvolumen von 26 Mio. Euro, wovon etwa 65 % innovationsrelevant sind. Davon wurden 23 Mio. Euro für die Gebäudesanierungen (Baukosten inkl. Honorare) verwendet und 3 Mio. Euro für die Innenausstattung.

### 3.2.2 Innovation

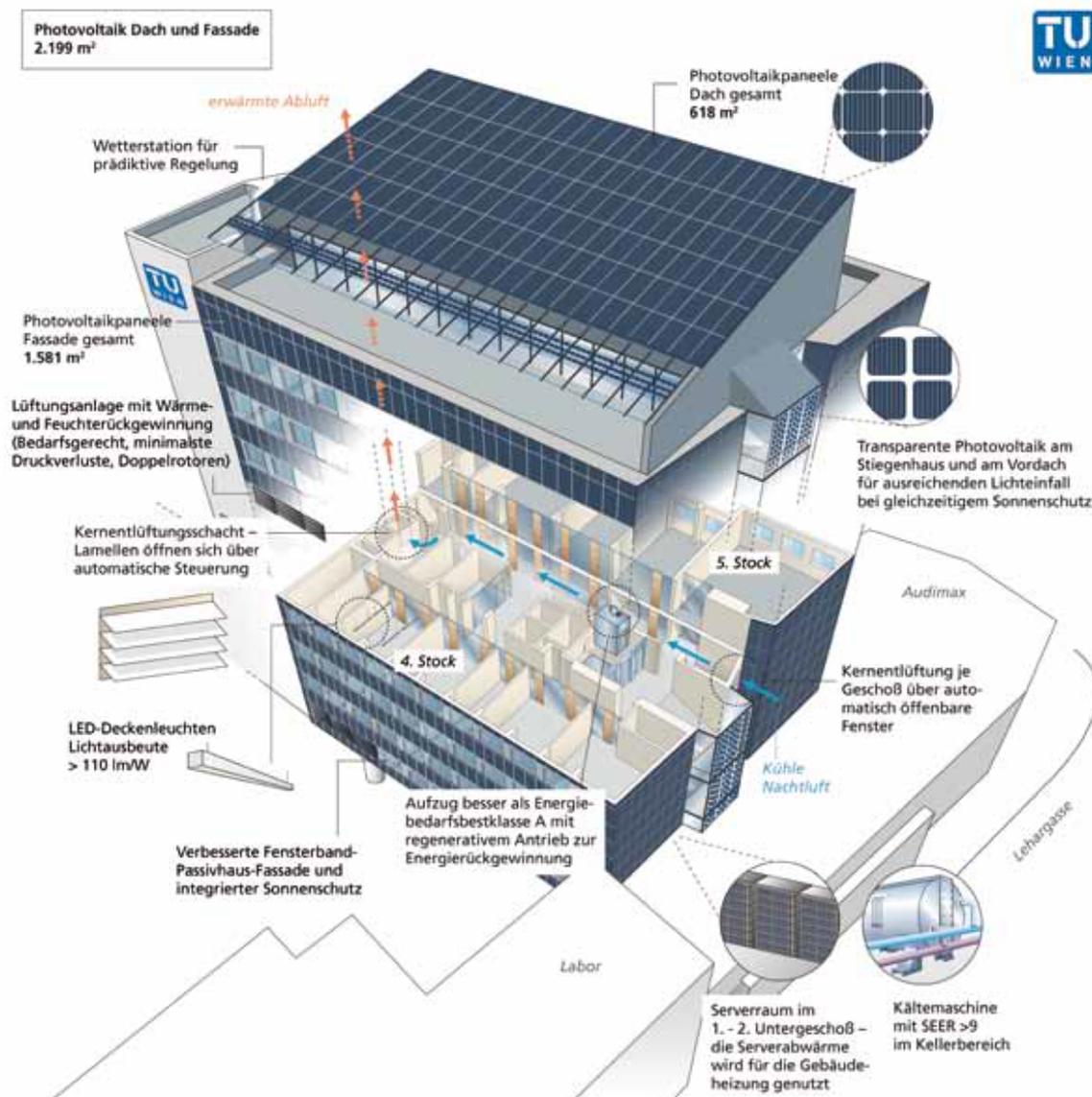
Das Plus-Energie-Bürohochhaus ist für sich eine Systeminnovation in mehreren Dimensionen. Zunächst ist ein Plus-Energie-Haus ein Gebäude, das über das Jahr gesehen mehr Energie liefert, als es verbraucht. Dabei wird unter „verbrauchter Energie“ normalerweise jene verstanden, die das Gebäude für die Bereitstellung von grundlegenden Gebäudefunktionen (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung etc.) benötigt. Dazu kommt jedoch auch noch die Energie, die durch die Nutzung des Gebäudes (Computer, Drucker, Telefonie, Kühlschränke etc.) verbraucht wird. Das TU Plus-Energie-Bürohochhaus hat den Anspruch beides abzudecken, weshalb auch manchmal von einem Plus-Plus-Gebäude gesprochen wird<sup>20</sup>.

Die Realisierung eines Plus-Energie-Standards ist bei einem mehrstöckigen Gebäude eine besondere Herausforderung, da die Energiegewinnung normalerweise zu einem großen Teil über Photovoltaik realisiert wird. Mit jedem zusätzlichen Stockwerk wird der zurechenbare Anteil der Dachfläche für Photovoltaik kleiner. Ein Plus-Plus-Gebäude kann daher nicht mit einer einzelnen innovativen Lösung, sondern nur mit einem intelligenten Gesamtkonzept ermöglicht werden, das viele einzelne Komponenten integriert.

---

<sup>20</sup> Ziegler M, David A, Bednar T. (2016) How Energy Efficiency Measures Influence and Simplify the HVAC Design at Austria's biggest Plus-Plus-Energy Office Building. In: Heiselberg PK, editor. CLIMA 2016 - proceedings of the 12th REHVA World Congress: volume 6. Aalborg: Aalborg University, Department of Civil Engineering.

Abbildung 7 Wichtige Innovationen des TU Plus-Energie-Bürohochhauses



© TU Wien

Eine der wichtigen Innovationsdimensionen des TU Plus-Energie-Hochhauses ist daher die größte fassadenintegrierte Photovoltaikanlage (PV) Österreichs, die sogar die Fenster des Stiegenhauses und das gläserne Vordach mit einbezieht. Eine Fassaden-PV hat mehrere Vorteile. Die PV-Module funktionieren als Wärme-/Kälteisolierung, die semitransparenten Module in der Glasfassade (Stiegenhaus, Vordach) lassen einerseits Licht in das Gebäude und stellen andererseits eine Beschattung dar. Es wurden insgesamt 1.213 PV-Module verbaut, 324 auf dem Dach und 889 in der Fassade.

Eine weitere Innovationsdimension in Bezug auf die Energiegewinnung beinhaltet etwa die Energierückgewinnung via Bremsenergie der Aufzüge mithilfe eines regenerativen Antriebs; die Beheizung mit der Abwärme aus dem Serverraum und die Verwendung des so abgekühlten Rücklaufs wiederum für die Serverkühlung; und die Einrichtung eines Nachtlüftungssystems, das über den thermischen Auftrieb funktioniert und keine zusätzliche Hilfsenergie

braucht. Es versteht sich dabei von selbst, dass das Plus-Energie-Bürohochhaus im Passivhausstandard errichtet wurde, um die maximale Reduktion von Wärmeverlusten und Wärmeeinträgen zu erreichen.

Eine dritte Innovationsdimension besteht in der Reduktion interner Lasten. Wesentlich und neu ist die Vereinheitlichung der Raumautomation und -regelung mit einem einheitlichen BACnet-Bussystem zur Erreichung eines minimierten Stand-by-Strombedarfs (Stand-by-Leistungsreduzierung: Stand-by-Leistung summiert sich bei vielen Geräte auch bei Nichtbenutzung). Dazu kommt die Ausführung als Smart Building, bei dem Licht, Raumwärme, Jalousien etc. über Sensoren gesteuert werden (z.B. Infrarot-Bewegungsmelder, CO<sub>2</sub>-Sensoren). Zudem wurden alle Geräte – von PC und Drucker über Telefonie bis zu Kaffeemaschine und Geschirrspüler – auf ihre Energieeffizienz geprüft und optimiert.

Nicht zuletzt ist das TU Plus-Energie-Bürohochhaus energetisch vernetzt. Energieüberschüsse werden zu benachbarten TU-Gebäuden transferiert und bei Energiemangel kann Netzstrom bezogen werden. Der Plus-Energie-Standard wurde von Beginn an erreicht. Seitdem wird im Sinne des Plus-Plus-Standards kontinuierlich verbessert und optimiert, um auch die noch nicht realisierten Energiesparpotentiale auszuschöpfen (für einzelne Stockwerke ist der Plus-Plus-Standard bereits realisiert).

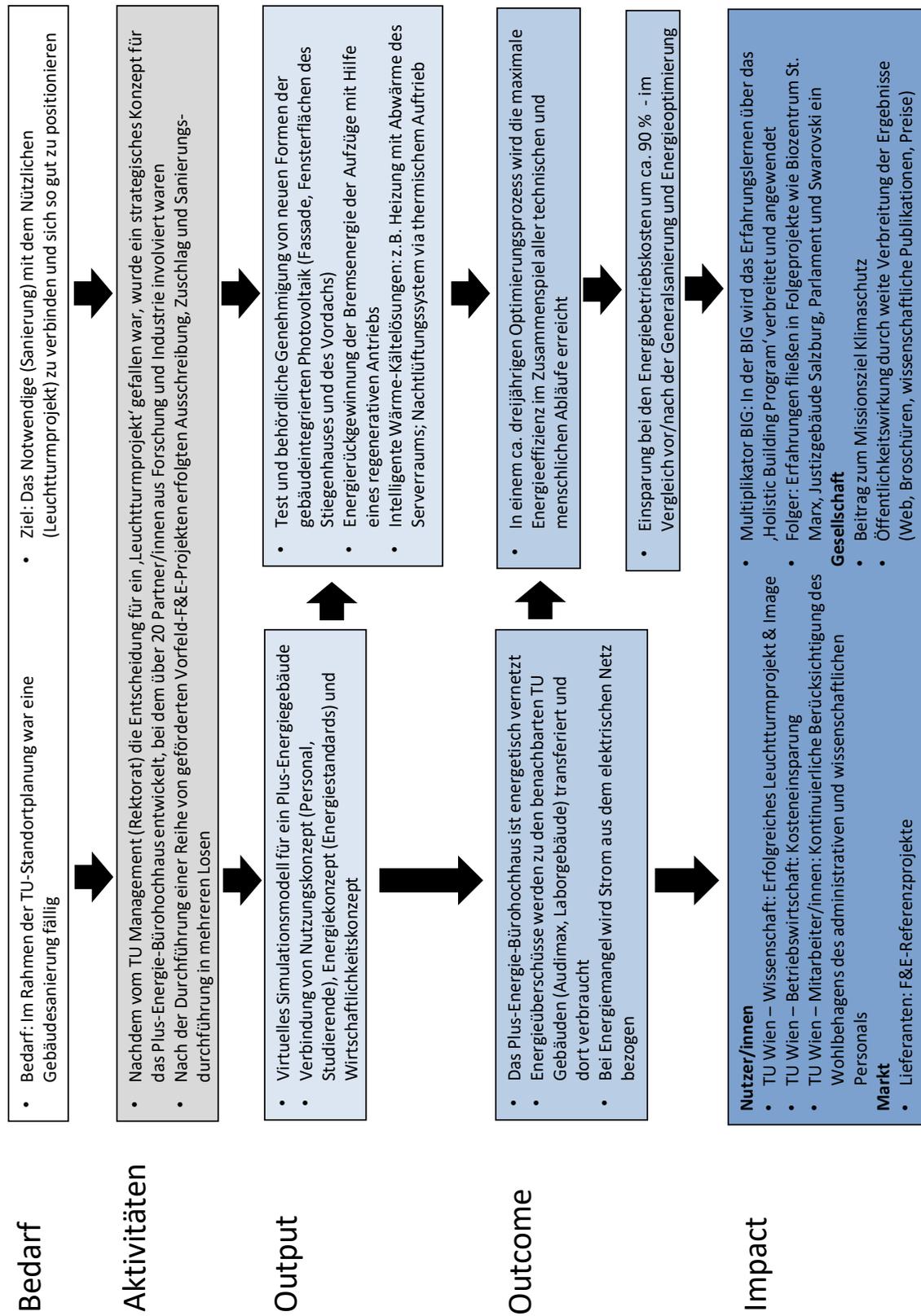
### 3.2.3 Nutzen und Wirkungen

Das TU Plus-Energie-Bürohochhaus ist eine preisgekrönte Systeminnovation. Ihre Nutzenwirkung entfaltet sich in den folgenden Dimensionen:

- Die gesellschaftspolitische Wirkung ergibt sich durch die Realisierung des (Plus-)Plus-Energie-Standards. Mittels Photovoltaik, Energierückgewinnung und Reduzierung interner Lasten wird mehr Energie produziert als verbraucht und so zu den Klimazielen beigetragen.
- Es gibt mehrere Nutzer-Wirkungsdimension. Durch die Reduzierung der Energiekosten um 90 % wurde die Wirtschaftlichkeit in der Betriebsführung erheblich verbessert, durch die Modellierungen und das Monitoring ein wissenschaftlicher Imageerfolg erreicht, und dabei wurde ein smartes Gebäude geschaffen, dass sich so weit als möglich ‚geräuschlos‘ an die Bedürfnisse der Mitarbeiter/innen anpasst.
- Die Marktwirkung ist durch ein Auftragsvolumen von 26 Mio. EUR gegeben, wovon etwa 65 % innovationsrelevant sind. Dadurch wurden klare Innovationsimpulse für die Wirtschaft gegeben und die erfolgreichen Lieferanten sowie die BIG und die TU verbreiten die Innovationen weiter.

Nachfolgend ist die Nutzen-Wirkungskette in ihren einzelnen Schritten dargestellt: von der Entstehung des Bedarfs dieser innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung über die direkten Ergebnisse (Output, Outcome) bis zu den gesellschaftspolitischen, nutzer/innenbezogenen und marktwirtschaftlichen Auswirkungen (Impact).

Abbildung 8 Wirkungsmodell (Theory of Change) – TU Plus-Energie-Bürohochhaus



Was die **Nutzer/innen** anbelangt, so äußert sich jeder der Befragten insgesamt positiv. Die TU als Organisation ist stolz auf den Gesamterfolg und hat dem Plus-Energie-Bürohochhaus eine eigene Webseite gewidmet, die mit der Überschrift „Weltweit erstes Plus-Energie-Bürohochhaus“ versehen ist<sup>21</sup>. Die wissenschaftliche Leistung – die auch publiziert wird<sup>22</sup> – liegt dabei nicht nur in den Modellrechnungen und den Simulationen, sondern auch im Aufbau und im Betrieb eines aufwändigen Monitoringsystems. Da es erhebliches nationales und internationales Interesse gibt, werden eigens Führungen angeboten. Die TU-Abteilung Gebäude und Technik (TU GuT) ist auf die gelungene Realisierung stolz und legt insbesondere darauf Wert, dass die Energiebetriebskosten nach der Generalsanierung um ca. 90 % geringer sind als vorher.

Das wissenschaftliche und das akademische Personal als Nutzer/innen schätzt es, in einem so herausragenden Gebäude zu arbeiten und hat gelernt mit erforderlichen Nutzungsanpassungen zu leben. Wie zum Beispiel, dass Workstations mit hoher Rechnerleistung und daher hohem Energieverbrauch in den Serverraum im Keller verlagert werden mussten; dass die Temperaturregelung nur sehr eingeschränkt individualisierbar und die Luftfeuchtigkeit sehr niedrig ist; und, dass die sensorgesteuerte Lichtregelung in den wenig frequentierten Morgen- und Abendstunden einen ‚Aquarium-Effekt‘ hat (nur der Raum, in dem sich jemand befindet, hat Licht, alles andere ist dunkel).

Als weitere Nutzerin sei hier noch die BIG angeführt, die getrennt von ihrer Rolle als Eigentümerin der TU-Gebäude mit der Rolle des Facility Managements von der TU beauftragt wurde (BIG Objekt & Facility Management ‚BIG OFM‘). Die Wünsche, Erfahrungen und Anregungen des wissenschaftlichen und administrativen Personals wurden und werden mittels eines Ticketsystems via TU an die BIG OFM geleitet und es werden im Rahmen des Möglichen – also im Rahmen der Plus-Plus-Philosophie und der Plus-Plus-Datenbasis – entsprechende Anpassungen vorgenommen.

Die **Marktwirkung** in Bezug auf Folgeprojekt ist erheblich. So wurden von den interviewten Lieferanten, der BIG und der TU angegeben, dass die Erfahrung mit dem (Plus-)Plus-Energie-Bürohochhaus eine Referenz für folgende Vorhaben darstellt, die zum Teil vergleichbare oder noch wesentlich höhere finanzielle Volumina haben als das Plus-Energie-Bürohochhaus: Bio-Zentrum St. Marx, Justizgebäude Salzburg, Parlament, Swarovski und Flughafen Wien. Der BIG kommt bei den Folgeprojekten als Multiplikator eine wesentliche Rolle zu. Die Erfahrungen mit innovativen Projekten werden im Rahmen der BIG-Arbeitsgruppe ‚Nachhaltiges Bauen‘ und des zugehörigen ‚Holistic Building Programms‘<sup>23</sup> aufbereitet, weitergegeben und können so mit hoher Effektivität in neue Projekte einfließen.

---

<sup>21</sup> Vgl. [www.tuwien.at/tu-wien/campus/tu-university/standorte/plus-energie-buerohochhaus/ueberblick/](http://www.tuwien.at/tu-wien/campus/tu-university/standorte/plus-energie-buerohochhaus/ueberblick/) [2019-10-31].

<sup>22</sup> Vgl. etwa David, A., Leeb, M. & Bednar, T. (2017) Comparison of the planned and the real energy consumption of the world's first (Plus-)Plus-Energy Office High-Rise Building. *Energy Procedia* (132), 543-548. | Schöberl, H., Hofer, R., Leeb, M., Bednar, T. & Kratochwil, G. (2014) Österreichs größtes Plus-Energie-Bürogebäude am Standort Getreidemarkt der TU Wien. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.

<sup>23</sup> Vgl. <https://nachhaltigkeit.big.at/schaffen/holistic-building-program> [2019-10-31]

### 3.3 Regionale Mobilitätslösung IST-Mobil und GUST

#### 3.3.1 Bedarf und Kontext

Der öffentliche Verkehr weist abseits der Städte häufig Lücken auf, ist für den einzelnen Nutzer abseits höherrangiger öffentlicher Verkehrslinien schwer zugänglich und darüber hinaus auf Verbindungen zwischen städtischen Zentren bzw. deren Umland, aber nicht Verbindungen zwischen und innerhalb von Gemeinden des Umlandes ausgerichtet. Die bedarfs- und nachfrageorientierten Mikromobilitätslösungen, ISTmobil-System im Bezirk Korneuburg und GUSTmobil-System im Bezirk Graz-Umgebung, haben sich zum



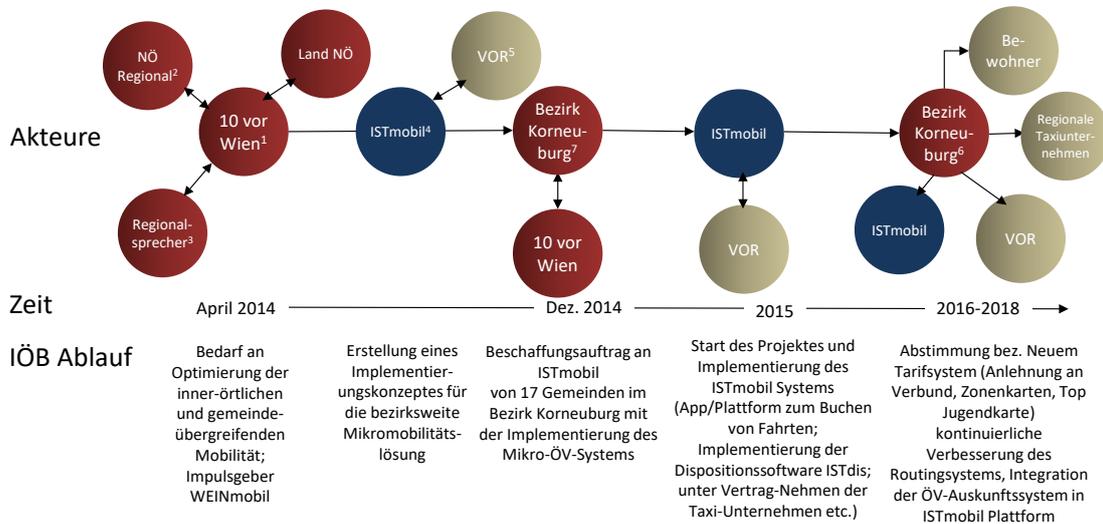
Ziel gesetzt, die innerörtliche und gemeindeübergreifende Mobilität in den beiden Bezirken zu optimieren und somit die Alltagsmobilität der Bevölkerung der Regionen zu gewährleisten bzw. zu stärken: bei der Fahrt zum nächstgelegenen Arzt oder Supermarkt in der eigenen Gemeinde als auch durch den Anschluss zu Regionalbuslinien oder S-Bahnen am nächstgelegenen Hauptverkehrsknotenpunkt. Dabei wird auf den Erfahrungen mit früheren Anrufsammeltaxi-Systemen (AST-Systeme) aufgebaut. Sowohl im Bezirk Graz-Umgebung als auch im Bezirk Korneuburg provoziert eine schlechte Anbindung in Gemeinden abseits der Hauptverkehrslinien (Wien-Stockerau, Bruck-Graz-Leibnitz) die Nutzung des privaten PKWs. Eine Konkurrenzierung des bestehenden öffentlichen Verkehrs (ÖV) ist dabei ausgeschlossen. Zudem sind innerörtliche Erreichbarkeiten durch das ÖV-System aufgrund der Fokussierung überregionaler Verbindungen weniger stark gegeben. Dadurch werden vor allem weniger mobile Personengruppen stärker benachteiligt und sind auf innerfamiliäre Hol- und Bringdienste angewiesen.<sup>24</sup> Auch wenn in beiden Bezirken die ISTmobil GmbH für den Auftrag zur Projektabwicklung und als Betreiber der Dispositionssoftware bzw. des notwendigen Callcenters zum Zug kam, gestaltete sich der Vergabeprozess und die Projektumsetzung in den Bezirken Korneuburg und Graz-Umgebung unterschiedlich. Die ISTmobil GmbH entwickelte bereits 2013 gemeinsam mit dem Tourismusverband „Die Südsteirische Weinstraße“, den Gemeinden und Betrieben der Südsteirischen Weinstraße sowie den regionalen Taxi- und Verkehrsunternehmen das sogenannte WEINmobil, ein Mobilitätsservice für Gäste und Bewohner/innen an der Weinstraße. Mit der Intention, die selbstständige Alltagsmobilität der Bewohner/innen des Bezirkes Korneuburg durch Mikro-ÖV-Lösungen zu erhöhen, wurde die Mobilitätszentrale Korneuburg, wie in den geführten Expertengesprächen berichtet wurde, auf das WEINmobil aufmerksam. Anfang 2014 entwickelte der Regionalentwicklungsverein „10 vor Wien - Donau Raum Weinviertel“, der als Projektträger für das ISTmobil-System im Bezirk Korneuburg fungiert, und die NÖ.Regional.GmbH gemeinsam mit der ISTmobil GmbH in einem ersten Schritt ein regionsspezifisches Implementierungskonzept mit Informationen zu Bedienungsgebiet,

---

<sup>24</sup> Vgl. ISTmobil (2019) Evaluierung und Fortführung Bezirk Korneuburg ISTmobil. Die regionale Mikromobilitätslösung für den Bezirk Korneuburg; ISTmobil | ISTmobil (2019) GUSTmobil: Evaluierungsbericht – 1,5 Betriebsjahre. Evaluierung der regionalen Mikromobilitätslösung | Interview mit ISTmobil GmbH.

Haltepunktstruktur, Betriebszeiten und Tarifstruktur sowie einen Finanzierungsplan für die teilnehmenden Gemeinden.

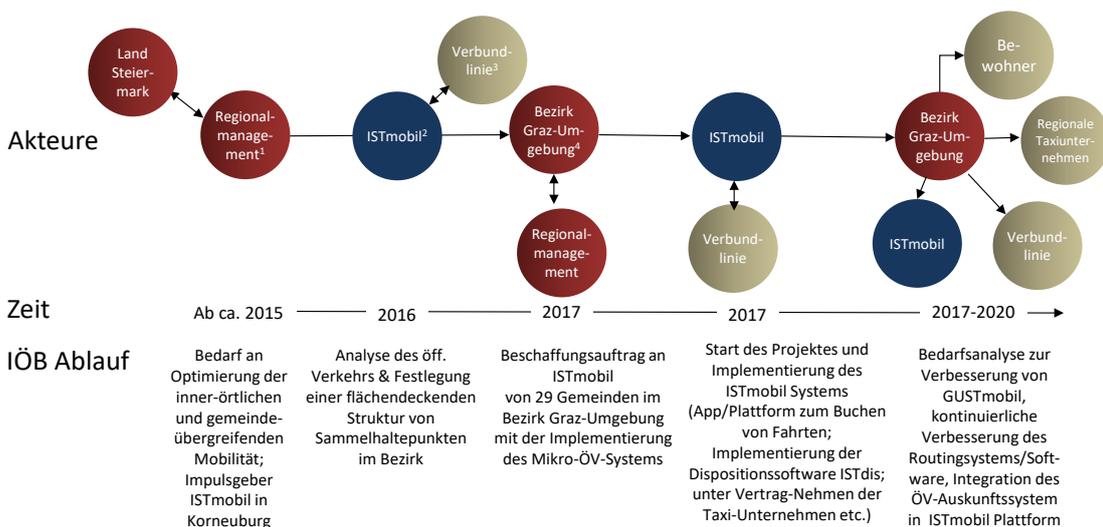
Abbildung 9 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs IST-Mobil Korneuburg



<sup>1</sup>Regionalentwicklungsverein "10 vor Wien - Donau Raum Weinviertel" | <sup>2</sup> NÖ.Regional.GmbH | <sup>3</sup>Regionalsprecher der Mobilitätsregion Korneuburg | <sup>4</sup>ISTmobil GmbH | <sup>5</sup>Verkehrsverbund Ost-Region (VOR) | <sup>6</sup>17 Gemeinden im Bezirk Korneuburg

Bereits bestehende AST-Systeme einzelner Gemeinden sollten in das neue gemeindeübergreifende ISTmobil-System integriert und mit der Inbetriebnahme des Systems im Bezirk Korneuburg übernommen werden. Insgesamt konnten 18 Gemeinden für die Idee gewonnen werden. Mit 01.04.2015 wurde das System in Betrieb genommen.

Abbildung 10 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs GUST Graz-Umgebung



<sup>1</sup>Regionalmanagement Steirischer Zentralraum GmbH | <sup>2</sup>ISTmobil GmbH | <sup>3</sup>Verkehrsverbund Steiermark GmbH | <sup>4</sup>Insgesamt 29 Gemeinden im Bezirk Graz-Umgebung

Bei der Entwicklung und Etablierung von GUSTmobil profitierten der Projektbetreiber, die ISTmobil GmbH, und der Projektträger, das Regionalmanagement Steirischer Zentralraum, stark

von den Erfahrungen der ersten Betriebsjahre des ISTmobil-Systems im Bezirk Korneuburg. Es war möglich, sich vor Ort von den Vorteilen des gemeindeübergreifenden AST-Systems zu überzeugen und direkt auf den Erfahrungswerten (z.B. Abschätzung des Fahrgastpotenzials, durchschnittliche Kilometerleistungen etc.) des ISTmobil-Systems im Bezirk Korneuburg aufzubauen.

Das GUSTmobil-System wurde im Juli 2017 bei insgesamt 29 Gemeinden in die Umsetzung gebracht.<sup>25</sup> Nach einem dreijährigen Probebetrieb befindet sich das ISTmobil-System im Bezirk Korneuburg derzeit in der Weiterführung. Das GUSTmobil-System im Bezirk Graz-Umgebung befindet sich, nach Ansuchen um Verlängerung des Probebetriebs, noch bis zum 30. Juni 2020 im Probebetrieb.<sup>26</sup> Wesentliche Faktoren hinter der erfolgreichen Umsetzung des ISTmobil-/GUSTmobil-Systems in den Bezirken Korneuburg und Graz-Umgebung sind die treibenden Kräfte seitens der Landespolitik und des Regional-/Mobilitätsmanagements, die sich von Beginn an mit voller Überzeugung für die Projektidee eingesetzt haben, alle notwendigen Stakeholder für eine erfolgreiche Projektumsetzung (z.B. Fördergeber seitens der Länder, Gemeinden, Taxiunternehmen, regionale Verkehrsunternehmen (VOR, Verbundlinien)) mobilisieren konnten und mit ihren Kapazitäten Marketingaufgaben übernahmen. Ein wesentlicher Anreiz für die Gemeinden an der Projektumsetzung teilzunehmen, sind die Landesförderungen des Landes Niederösterreich und des Landes Steiermark, die von den Gemeinden für das ISTmobil/GUSTmobil-System bezogen werden, wohingegen für individuelle, gemeindebezogene AST-Systeme keine Landesförderung ausgeschüttet wird. Generell erlaubt die Finanzierungsstruktur des ISTmobil-/GUSTmobil-Systems und die Kalkulation eines jährlichen Pauschalbetrags eine bessere Planbarkeit und Budgetierung für die Gemeinden als es bei bereits vorhandenen AST-Systemen der Fall war.<sup>27</sup> Der Weg der Entwicklung und Umsetzung wurde im Besonderen von zahlreichen Herausforderungen begleitet. Dies betrifft die Abstimmung mit den Taxifahrer/innen, die flächendeckende Einbindung einer möglichst großen Zahl von Gemeinden und im Besonderen auch die Einordnung im rechtlichen Rahmen der Personenbeförderung in Abgrenzung zum öffentlichen Verkehr. Die Klärung letzterer Frage wird in absehbarer Zeit entscheiden, inwieweit eine Fortführung der Erfolgsbeispiele und Übertragungen auf weitere Fälle möglich sein wird (Voitsberg, Südoststeiermark etc.).

### 3.3.2 Innovation

Die Entwicklung von ISTmobil erfolgte schrittweise unter Berücksichtigung der (bedarflichen, technischen und rechtlichen) Anforderungen, Erfahrungen und Erkenntnisse der Probebetriebe. Diese sind in die Entwicklung der ISTmobil-Dispositionsoftware, die Benutzerfreundlichkeit der Web-Applikation, die Betriebszeiten oder auch die Tarifstruktur eingeflossen. Beispiele für Entwicklungen zur Benutzerfreundlichkeit sind die direkte Abwicklung von Buchungen über die mobile App, die lt. ISTmobil GmbH auch für sehingeschränkte Personen ohne Hilfe Dritter problemlos über die Sprachfunktion der mobilen Endgeräte funktionieren soll. Zudem wird die ISTmobil-Dispositionsoftware laufend adaptiert, erweitert und optimiert, sodass

---

<sup>25</sup> Vgl. Interview ISTmobil GmbH und Regionalmanagement Steirischer Zentralraum.

<sup>26</sup> Vgl. ISTmobil (2019) Evaluierung und Fortführung Bezirk Korneuburg ISTmobil. Die regionale Mikromobilitätslösung für den Bezirk Korneuburg; ISTmobil | ISTmobil (2019) GUSTmobil: Evaluierungsbericht – 1,5 Betriebsjahre. Evaluierung der regionalen Mikromobilitätslösung.

<sup>27</sup> Vgl. Interview mit ISTmobil GmbH und Regionalentwicklungsverein „10 vor Wien - Donau Raum Weinviertel“.

es zu einer ökonomischen und ökologischen Disposition von Fahrten mit automatisierter bestmöglicher Routenbildung aber auch Fahrtenbündelung kommt. Außerdem wird die Interaktion und Kommunikation zwischen diversen Auskunftsplattformen des öffentlichen Verkehrs mit der ISTmobil-Auskunftsplattform vorangetrieben und weiterentwickelt. Beispielsweise werden ISTmobil-Fahrten, wie im Gespräch mit dem Regionalmanagement Steirischer Zentralraum berichtet wurde, bereits auf der Auskunftsplattform des Verkehrsverbundes VOR und GUSTmobil-Fahrten auf der Auskunftsplattform der ÖBB angezeigt. Weitere wesentliche Erneuerungen für das ISTmobil-System im Bezirk Korneuburg für die Betriebsjahre April 2018–März 2021 sind die Neukonzeption des Tarifsystems unter Berücksichtigung des Nahverkehrsfinanzierungsprogrammes des Landes Niederösterreich und die optimierte Einbindung des öffentlichen Verkehrs bereits im ISTmobil-Dispositionssystem.<sup>28</sup> Weitere wesentliche Erneuerungen für das GUSTmobil-System betreffen Ergänzungen im Haltepunktnetz (unter anderem Erstellung eines Planungskonzeptes für das Stadtrandgebiet Graz), Adaptierungen des Tarifsystems (z.B. Einführung einer zusätzlichen Tarifkategorie, Einführung einer Preisgarantie für Fahrten innerhalb des Gemeindegebietes etc.) und Änderungen der ÖV-Dispositions-kriterien.<sup>29</sup>

Abbildung 11 Poster IST-Mobil Korneuburg

**Bezirk Korneuburg  
ISTmobil**  
"Stau- & Stressfrei im Umland von Wien"

Betriebszeiten	
MO-DO	06.00-22.00
FR	06.00-24.00
SA	08.00-24.00
SO & Feiertag	09.00-18.00
24. & 31. Dez.	09.00-17.00

**klimaaktiv**  
mobil

18 Gemeinden | 900 Sammelhaltepunkte | ISTmobil als Teil des öffentlichen Verkehrs

© ISTmobil

© ISTmobil Korneuburg

<sup>28</sup> Vgl. ISTmobil GmbH. (2019) Evaluierung und Fortführung Bezirk Korneuburg ISTmobil. Die regionale Mikromobilitätslösung für den Bezirk Korneuburg.

<sup>29</sup> Vgl. ISTmobil (2019) GUSTmobil: Evaluierungsbericht – 1,5 Betriebsjahre. Evaluierung der regionalen Mikromobilitätslösung.

### 3.3.3 Nutzen und Wirkungen

Sowohl im Bezirk Korneuburg als auch im Bezirk Graz-Umgebung werden über die IST-Plattform Daten zur Nutzung der Dienstleistung erfasst. Die Vorgaben durch die Landesförderung in der Steiermark bedingen aber, dass die im Fall von GUST genutzte Indikatorik differenzierter ausgestaltet und im Sinn einer Wirkungsbetrachtung reichhaltiger ist.

Sowohl ISTmobil als auch GUST erfuhren in den ersten Monaten der Umsetzung eine deutliche Steigerung der Anzahl an Beförderungen. Im Fall von GUST mit 29 angebundene Gemeinden werden pro Monat über 3.000 Personen befördert. Die Besetzkilometerleistung pro Fahrt liegt bei 6,43 km. Sowohl im Bezirk Korneuburg als auch im Bezirk Graz-Umgebung konnte das Angebot in jenen Gemeinden die beste Wirkung entfalten, wo bereits vorher erste Pilotprojekte (Sammeltaxis, AST etc.) existierten, das Projekt stark beworben wurde und die Koordination mit dem öffentlichen Verkehr gut möglich war.

Der wesentlichste Nutzen, den die Gemeinden durch die Etablierung des ISTmobil-Systems für ihre Bewohner/innen erzielen, ist die Sicherung einer flexibleren Grundmobilität für junge und ältere Personen bzw. nicht motorisierte Personen. Die Zielgruppe der älteren Personen profitiert – wie aus den Interviews mit Gemeindevertreter/innen einzelner Gemeinden beider Bezirke hervorging – vom gemeindeübergreifenden AST-System am stärksten. Für sie besteht die Möglichkeit einer Hausabholung und -rückbringung. 18 % der 1.932 gegenwärtig (2019) im Rahmen von GUST definierten Haltepunkte sind individuelle Haltepunkte, die eine Hausabholung ermöglichen. Im Bezirk Korneuburg erarbeitete man hierfür einen Ärztfolder, der Ärzte/Ärztinnen in der Umgebung auflistet, die man – wie in den geführten Gesprächen bestätigt - mithilfe des ISTmobil-Systems sehr gut erreichen kann.

Das ISTmobil-System ermöglicht in beiden Bezirken vor allem Pendler/innen und Schüler/innen, die etwas entlegener von den Hauptverkehrsknotenpunkten wohnen, eine gute und komfortable Anbindung. Gemeinden beider Bezirke hoffen auch, dass sie durch die gemeindeübergreifende Mikro-ÖV-Lösung ein Umdenken in Richtung CO<sub>2</sub>-neutralerer Mobilität/Verzicht auf Zweitautos bei den Bewohner/innen bewirken können und dadurch eine Sensibilisierung für klimarelevante Themen stattfindet. Im Bezirk Korneuburg hat man sich daher nach dem Probebetrieb dazu entschieden, die VOR-Zeitkarten und Top-Jugend-Karten auch im Rahmen von ISTmobil-Fahrten anzuerkennen. Im Bezirk Graz-Umgebung wurde das Tarifsystem im zweiten Jahr noch einmal angepasst, um Sammelfahrten zu begünstigen. Der Besetzungsgrad von PKW ist in den vergangenen Jahrzehnten im Besonderen im Nahverkehr zum Nachteil der Umwelt deutlich gesunken. Der Besetzungsgrad des Mikro-ÖV liegt wie anhand der Daten der ISTmobil GmbH festgestellt (gemessen im Fall GUST) bei 1,69 pro Fahrt und damit deutlich über dem sonstigen PKW-Verkehr (1,3 Personen pro Fahrzeug).

In Einzelfällen konnte das Angebot auch sehr spezifische Beförderungsfunktionen übernehmen. So wird etwa in der Gemeinde Semriach im Bezirk Graz-Umgebung ein Teil des Kindergartenbusses seit 2016 über das GUSTmobil-System abgewickelt, da – wie im Gespräch mit der Gemeinde Semriach dargelegt wurde - die verfügbaren Transportkapazitäten aufgrund der guten Nachfrage sonst nicht hinreichend wären. Das GUSTmobil holt die Kinder – wie bei allen anderen GUSTmobil-Fahrten – bei den Sammelpunkten in der Gemeinde ab und bringt sie zum Kindergarten, wo sie den Kindergartenpädagogen/-pädagoginnen übergeben werden. Gleich wie beim regulären Kindergartenbus, werden auch die GUSTmobil-Fahrten zum Kindergarten von der Gemeinde finanziert.

Abbildung 12 Wirkungsmodell (Theory of Change) – Mikro-ÖV IST-Mobil in Korneuburg

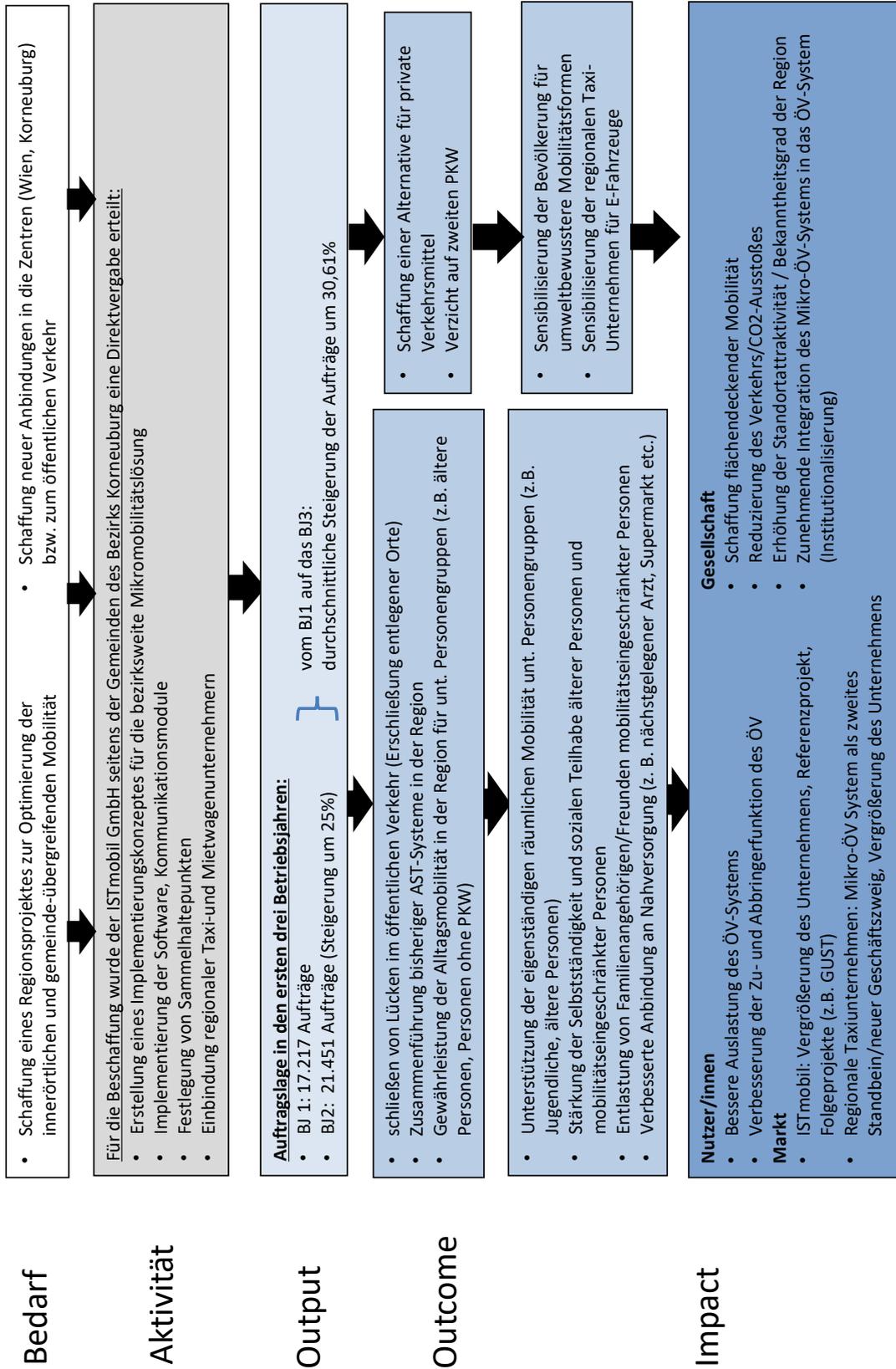
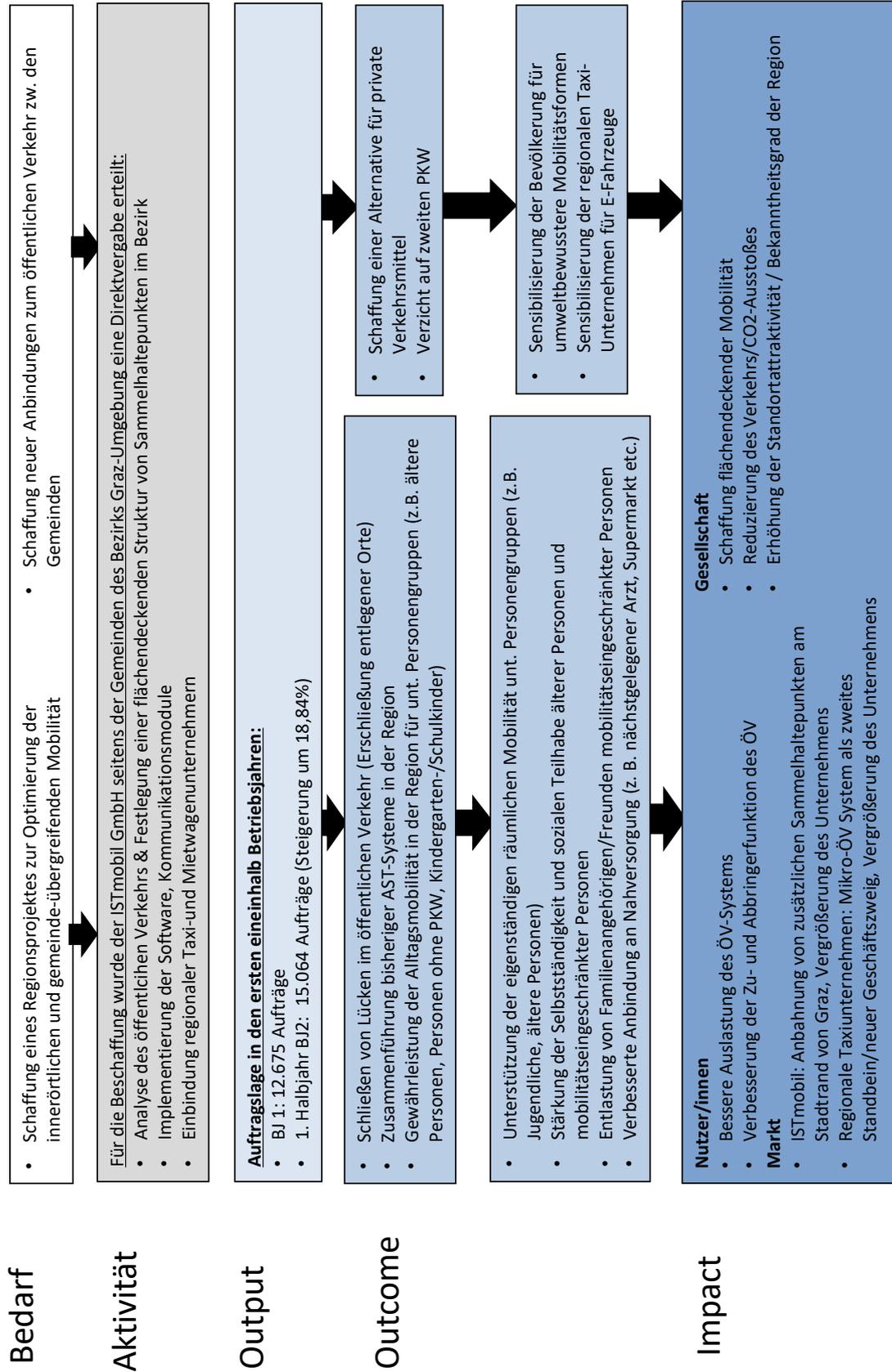


Abbildung 13 Wirkungsmodell (Theory of Change) – Mikro-ÖV GUST in Graz-Umgebung



Zusätzlich wirkt sich das gemeindeübergreifende AST-System, wie in den Gesprächen mit den Gemeinden Semriach, Frohnleiten, Leobendorf erwähnt wurde, auch positiv auf den heimischen Tourismus aus. Beherbergungsbetriebe und die Gastronomie in den Bezirken Korneuburg und Graz-Umgebung verzeichnen seit der Einführung des Mikro-ÖV-Systems regelmäßige Buchungen für ISTmobil im Bezirk Korneuburg bzw. GUSTmobil im Bezirk Graz-Umgebung. Beispielsweise wurde in der Gemeinde Großrußbach<sup>30</sup> darauf geachtet, dass ansässige Gastronomie sowie Handelsbetriebe Haltepunkte in der Nähe bekommen.

Das Land Oberösterreich hat sich, wie in den Gesprächen mit der IST-mobil GmbH und dem Regionalentwicklungsverein „10 vor Wien - Donau Raum Weinviertel“ angesprochen wurde, mittlerweile dazu entschlossen, nach dem Vorbild des Landes Niederösterreich sowie auch des Landes Steiermark eine Landesförderung für Mikro-ÖV-Systeme einzuführen, um zukünftig auch in oberösterreichischen Regionen gemeindeübergreifende AST-Systeme fördern zu können.

Das umgesetzte Mikro-ÖV Konzept hat positive Auswirkungen auf die Auslastung des öffentlichen Verkehrs aber auch die beteiligten Taxiunternehmen. Durch die zeitliche Abstimmung mit den Fahrplänen des öffentlichen Verkehrs kommt es zu einer Schnittstelle, die ansonsten vom Einzelnen nicht bewerkstelligt werden könnte und deren „Funktionieren“ eine Voraussetzung für Verhaltensänderungen der Kund/innen und den Verzicht auf das Individualfahrzeug darstellt. Im Durchschnitt fanden von GUST 40 % der Fahraufträge von bzw. zu einem ÖV-Knotenpunkt statt. Dies entspricht im Durchschnitt über 1.200 Personen pro Monat, die auf diese Weise den Anschluss zum öffentlichen Verkehr fanden.

Mit der Bedingung für ISTmobil exklusiv Fahrzeuge und Informationsangebote (bspw. zu Ladefrastrukturen) bereitzustellen, sind zahlreiche beteiligte Taxiunternehmen auf Hybrid- und Elektrofahrzeuge umgestiegen.

Der Erfolg des ISTmobil-Systems im Bezirk Korneuburg und des GUSTmobil-Systems im Bezirk Graz-Umgebung hat sich auch sehr positiv auf den Unternehmenserfolg der ISTmobil GmbH ausgewirkt. Das Unternehmen ist in den letzten Jahren aufgrund des starken Interesses am ISTmobil-System anderer Regionen stetig gewachsen. Der Kundenservice und die telefonische Buchungshotline wurden erweitert, das Marketing intensiviert. Zusätzlich wurde auch die Unternehmensorganisation aufgrund des Wachstums umstrukturiert: Laut ISTmobil GmbH wurde dementsprechend eine mittlere Managementebene mit zwei weiteren Projektleitern eingezogen und die Geschäftsführung in eine operative und eine strategische Geschäftsführung unterteilt.

---

<sup>30</sup> <http://www.grossrussbach.gv.at/ISTmobil>

## 3.4 Innovation für saubere Abluftkanäle in Großküchen – Biologische Permantreinigung von Küchenabluftsystemen

### 3.4.1 Bedarf und Kontext

Abluftanlagen in Küchen und ähnlichen Einrichtungen sind starken Verunreinigungen ausgesetzt. So steigt die Brandgefahr, wenn die Lüftungsanlagen aufgrund von Verschmutzungen nicht mehr richtig funktionieren. Zudem sind Verordnungen und Normen einzuhalten, darunter die Vermeidung von Mikroorganismen in raumluftechnischen Anlagen. Eine regelmäßige Reinigung ist demnach unabdingbar. Diese kann, je nach Systemgröße und Verschmutzungsgrad, mit einem hohen Aufwand und mit einer längeren Sperre z.B. des Küchenbetriebs verbunden sein.



Das Land Oberösterreich betreibt eine Reihe von Küchen und Kantinen in seinen Einrichtungen. Aufgrund eines anstehenden Reinigungsbedarfs und der Initiative einzelner Beschaffungsmanager/innen wurden in der Abteilung Gebäude- und Beschaffungs-Management des Landes 2015 erste Überlegungen bezüglich Alternativen zu konventionellen Reinigungsmethoden von Küchenabluftsystemen angestellt. Teil hiervon war eine Grundlagenstudie („Wie wirken sich Verschmutzungen aus“) und eine Marktsondierung. Letztere diente vor allem dazu, erste Einschätzungen hinsichtlich neuer Wege in der Lüftungshygiene und Kompetenzen der Marktteilnehmer/innen vornehmen zu können. Neben einem seitens des Landes gewünschten innovativen Charakter zählten die Verbesserung der Lüftungshygiene, Reduzierung des Brandrisikos und Erhöhung der Nachhaltigkeit des Anlagenbetriebs zum (informellen) Kriterienkatalog. Kosten-Nutzen-Überlegungen, vor allem mit Blick auf eine etwaige langfristige Umsetzung, auch an anderen Standorten, spielten auch eine wichtige Rolle. Externe Fachleute wurden in die Projektgruppe miteinbezogen, mit der Aufgabe zu prüfen, ob die technische Umsetzung der neuen Lösung sinnvoll und machbar ist.

Abbildung 14 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs des Permanentreinigungssystems für Großküchenabluftsysteme



<sup>1</sup>Amt der Oö. Landesregierung | <sup>2</sup>IÖB-Servicestelle | <sup>3</sup>bio-chem CLEANTEC GmbH | <sup>4</sup> Externe Fachkraft, Bautechnik<sup>2</sup>

Nach Abschluss der Vorarbeiten und Bewertung der identifizierten Lösungen wurde mittels einer Direktvergabe das Unternehmen bio-chem CLEANTEC GmbH mit der Errichtung einer Pilotanlage beauftragt. Das Unternehmen war dem Land bereits durch Vorprojekte bekannt. Bestehende Referenzanlagen wurden im Vorfeld besichtigt. Für die Pilotanlage erschien die Küche im Landesbildungszentrum Schloss Weinberg am geeignetsten.

### 3.4.2 Innovation

Der innovative Charakter bestand einerseits in der Verschiebung weg von einer personalintensiven, intervallmäßigen Reinigungsmethode hin zu einem automatisierten Permanentreinigungssystem. Durch das „Vent“-System werden laufend Enzyme in die Abluftkanäle eingespritzt und die gelösten Verschmutzungen wie Öle und Fett anschließend entfernt. Zum anderen ist die eingebrachte Lösung auf biologischer Basis wirksam, dadurch kennzeichnungsfrei und für die Anwender/innen sicher im Gebrauch. Die Entsorgung der Ablagerungen erfolgt als Bioabfall im Rahmen der alltäglichen Reinigungstätigkeit. Das Projekt wurde im Zuge des IÖB-Projektwettbewerbs 2016 ausgezeichnet.

### 3.4.3 Nutzen und Wirkungen

Das Ergebnis dieses öffentlichen Beschaffungsprojektes ist ein innovatives System zur Permanentreinigung von Küchenabluftkanälen. Mittels ständiger und automatischer Reinigung auf Enzyymbasis werden die Abluftsysteme dauerhaft sauber gehalten.

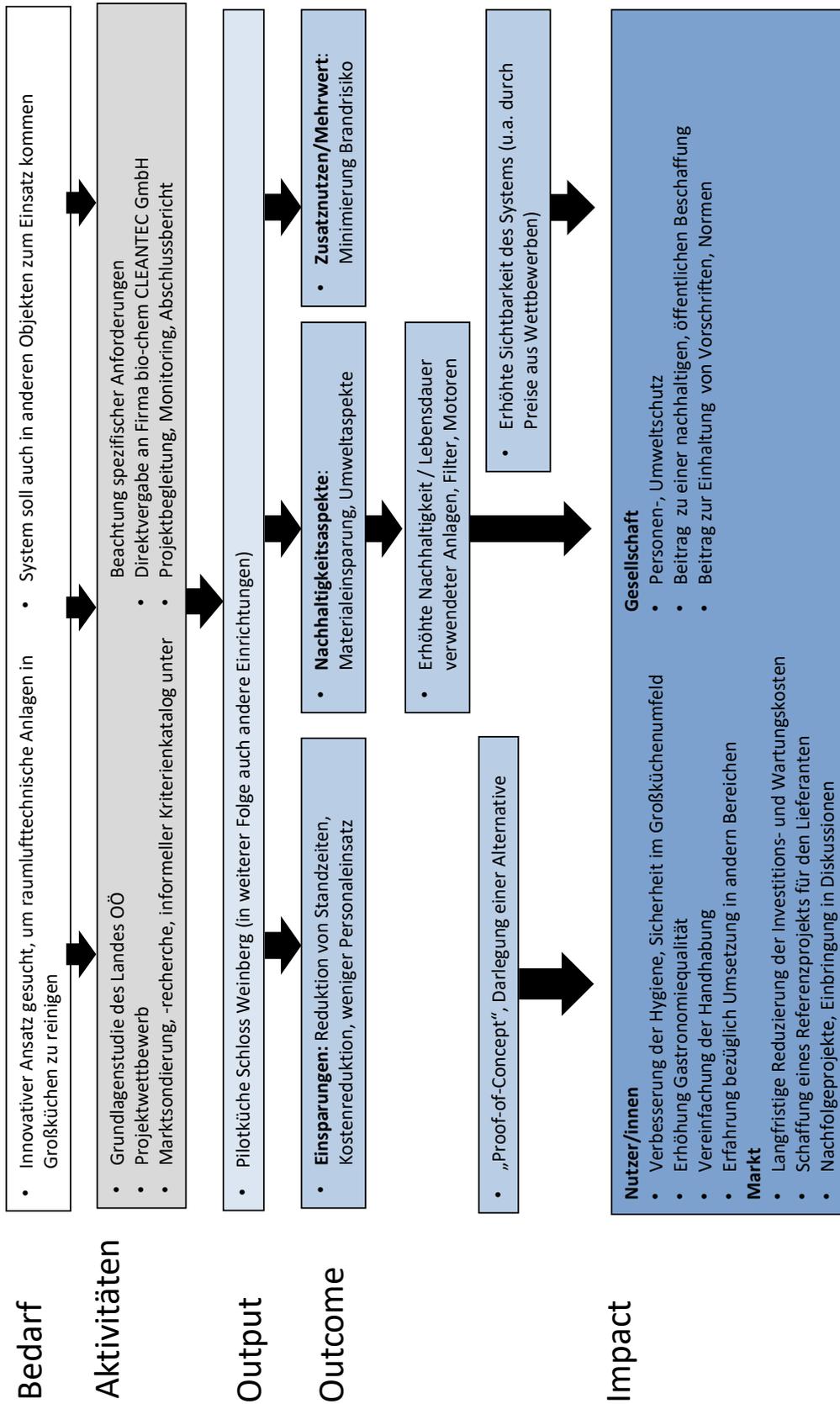
### Einsparungen, Nachhaltigkeitsaspekte und Brandschutz

Der Einsatz des neuen Systems wurde laufend überprüft und die Ergebnisse in einem Abschlussbericht festgehalten. Anhand einer IST-Bestandsanalyse und Besichtigungen vor Ort konnte die Wirksamkeit des alternativen, neuen Reinigungssystems bestätigt werden. Damit

wurde auch Klarheit im Sinne eines „Proof of Concept“ geschaffen. Insbesondere der zeitliche Aufwand für die Wartung wurde reduziert bei zugleich weniger Personaleinsatz. Der Küchenbetrieb muss für die Reinigung nicht unterbrochen werden, der Einsatz von aggressiven Reinigungsmitteln wurde minimiert – so ist beispielsweise auch keine gesonderte Schutzkleidung für die Reinigung mehr erforderlich. Neben der Verbesserung der Hygiene liegt ein wesentlicher Mehrwert des Systems in der Senkung des Brandrisikos und damit der Verbesserung der Sicherheit im Großküchenumfeld.

Laut Angaben des Landes konnten mit dem neuen System in den untersuchten Anlagen Kosteneinsparungen von bis zu 50 % gegenüber konventionellen Reinigungsmethoden erreicht werden. Wie im Abschlussbericht betont wird, sind die Einsparungen jedoch anlagenspezifisch zu betrachten: Je nach z.B. Größe, Alter und Zustand der Anlage können Kostenvorteile variieren. Bei dauerhaftem Einsatz wird eine längere Lebensdauer der Anlagenteile (Filter, Motoren) erwartet, was wiederum Einsparungen bei Kosten und Wartung mit sich bringen könnte. Hierzu liegen jedoch derzeit keine konkreten Zahlen vor.

Abbildung 15 Wirkungsmodell (Theory of Change) – Innovation für saubere Abluftkanäle



### **Erhöhung der Sichtbarkeit, Preise, Folgeprojekte**

Das Projekt wurde als Pilot im Bildungszentrum Schloss Weinberg durchgeführt und mittlerweile auch auf weitere Dienststellen mit Küchenabluftsystemen ausgeweitet. Laut Herstellerangaben kann das System in beinahe jeder Küche nachgerüstet werden.

Bereits während der Umsetzungsphase sowie nach Abschluss wurde das Projekt in verschiedenen Diskussions- und Austauschgruppen der Landesholding präsentiert. Daraus ergaben sich weiterführende Gespräche, darunter vereinzelte Interessensbekundungen, auch mit der Bereitschaft für Testversuche im eigenen Betrieb. Weitere Vorstellungen der Projektergebnisse sind geplant. Kolleg/innen und Abteilungen mit Bezug zu Gebäude- und Bautechnik sind angehalten, den potenziellen Einsatz des Vent-Systems bei geplanten oder laufenden Projekten zu berücksichtigen. Zudem wurde das System in der Berufsschule für Lüftungstechnik vorgestellt.

Das Projekt „Biologische Permanentreinigung von Küchenabluftsystemen“ wurde 2019 vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus mit dem Umweltmanagement-Preis in der Kategorie „Nachhaltige Beschaffung“ ausgezeichnet. Ebenfalls 2019 ging das Projekt beim Verwaltungsstaatspreis der österreichischen Bundesregierung in der Kategorie „Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung“ als Sieger hervor.

Dem Lieferanten des Systems, der bio-chem CLEANTEC GmbH, diente das Projekt insbesondere zur Darstellung der Funktion und Wirkweise des Systems. Durch die jährlich durchgeführten Überprüfungen gemäß Arbeitsstättenverordnung (AstV) für Lüftungsanlagen und die Kontrollen der Brandschutzklappen war eine laufende Rückmeldung zum Betriebszustand möglich. Weitere Anfragen mit Bezug zu dem für das Land Oberösterreich installierte System wurden bisher jedoch nicht registriert.

## 3.5 Rückengesundheit durch Sensortechnologie

### 3.5.1 Bedarf und Kontext

Die Flughafen Wien AG bekennt sich zum betrieblichen Gesundheitsmanagement und bietet ihren Mitarbeiter/innen im Rahmen der „Betrieblichen Gesundheitsförderung“ (BGF) unter dem Titel „Gemeinsam gesund“ gesundheitsfördernde Maßnahmen an. Für die Mitarbeiter/innen des Flughafens stellen vor allem manuelle Tätigkeiten (z.B. Be- und Entladen von Flugzeugen, Kabinenreinigung), Außenarbeiten und der Schichtbetrieb besondere körperliche und gesundheitliche Belastungen dar. Aufgrund der wechselnden Schichten und Tätigkeiten im Freien sind die davon betroffenen Mitarbeiter/innen mit den gängigen Gesundheitsangeboten des Unternehmens schwer erreichbar. Die präventiven Dienste des Flughafens waren daher auf der Suche nach Gesundheitsmaßnahmen, die speziell auf diese Berufsgruppen ausgerichtet sind und sich flexibel in deren Arbeitsalltag mit seinen wechselnden Arbeitszeiten und -orten einpassen lassen.



Im Jahr 2017 wurde das Management des Flughafens bei der Preisverleihung des RIZ-Genius Awards auf einen der Preisträger, das Start-up-Unternehmen VivaBack GmbH, aufmerksam. VivaBack bietet mit seinen sensorgestützten Bewegungsmessungen einen innovativen Ansatz, der mobil und zeitlich flexibel an Einzelpersonen Wirbelsäulenaktivitäten im Alltag (bis zu 24 h) messen kann. Dieser Ansatz schien für die Anforderungen des Flughafens, der eine zeitlich und örtlich individuell umsetzbare Maßnahme suchte, bestens geeignet.

Die präventiven Dienste des Flughafens haben daher gemeinsam mit dem VivaBack-Team einen Projektplan zur Förderung der Rückengesundheit ausgearbeitet, der von den Personalchefs des Flughafens, den Führungskräften der betroffenen Berufsgruppen und der Projektsteuerungsgruppe akkordiert und vom Betriebsrat begrüßt wurde. Zeitgleich wurde die Projektidee dieses innovativen Beschaffungsprojekts beim IÖB-Projektwettbewerb 2017 eingereicht, aus dem das Projekt als einer der Gewinner hervorging. Der Flughafen konnte dadurch auch von der IÖB-Serviceestelle finanziell unterstützt werden.

Die präventiven Dienste des Flughafens haben daher gemeinsam mit dem VivaBack-Team einen Projektplan zur Förderung der Rückengesundheit ausgearbeitet, der von den Personalchefs des Flughafens, den Führungskräften der betroffenen Berufsgruppen und der Projektsteuerungsgruppe akkordiert und vom Betriebsrat begrüßt wurde. Zeitgleich wurde die Projektidee dieses innovativen Beschaffungsprojekts beim IÖB-Projektwettbewerb 2017 eingereicht, aus dem das Projekt als einer der Gewinner hervorging. Der Flughafen konnte dadurch auch von der IÖB-Serviceestelle finanziell unterstützt werden.

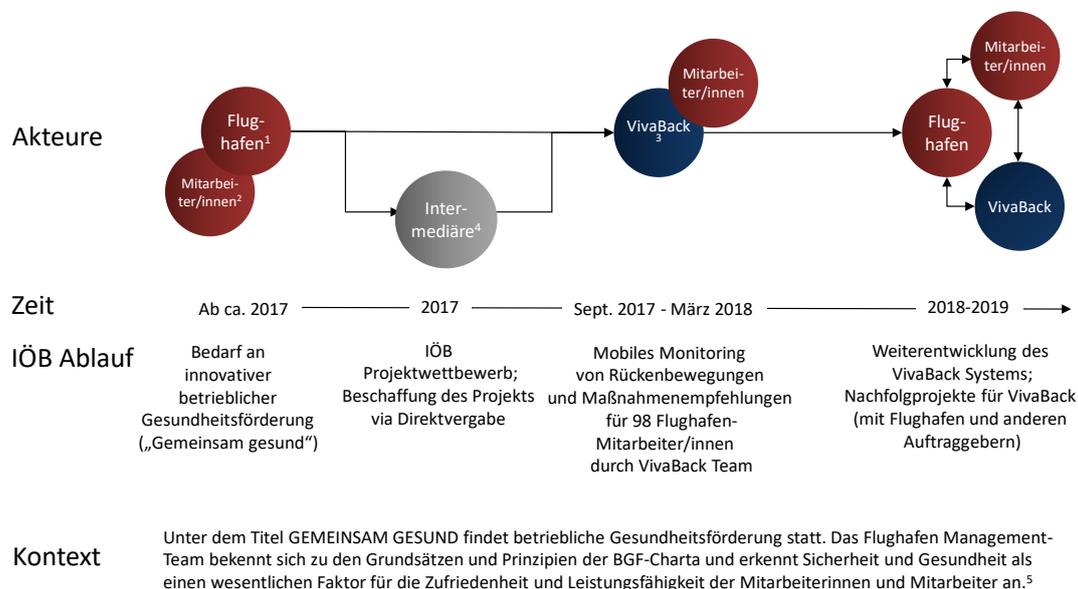
Aufgrund des hohen Innovationsgehalts der Methode und des weltweit konkurrenzlosen Ansatzes wurde VivaBack durch eine Direktvergabe noch im selben Jahr beauftragt, Rückenmessungen und -analysen an – v.a. körperlich aber auch sitzend tätigen – Mitarbeiter/innen des Flughafens durchzuführen.

Ziel des Projektes zur Rückengesundheit war es, die Mitarbeiter/innen des Flughafens, die eine körperlich belastende Tätigkeit (z.B. Heben und Tragen) ausführen, durch mobile Bewegungsmessungen für ihre Rückengesundheit zu sensibilisieren und ihnen im Rahmen eines persönlichen Feedbacks durch Gesundheitsexperten (jeweils ein Physiotherapeut, Arzt und Sportwissenschaftler) der Firma VivaBack Vorschläge für individuelle verhaltensorientierte Maßnahmen anzubieten. Die individuellen Beratungen sollten sich einerseits positiv auf die

Mitarbeiterzufriedenheit und andererseits auf die Rückengesundheit auswirken. Eine Verbesserung der Rückengesundheit kann langfristig aber nur durch eine konsequente Veränderung des individuellen Bewegungsverhaltens der Mitarbeiter/innen erreicht werden.

Das Projekt lief zwischen September 2017 und März 2018 und wurde von den Mitarbeiter/innen der präventiven Dienste (unterstützt durch Arbeitsmedizin und Sicherheitsfachkräfte) des Flughafens inhaltlich und organisatorisch sowohl vor als auch während der gesamten Projektlaufzeit begleitet. Die Flughafen-Mitarbeiter/innen wurden im Herbst 2017 über Führungskräfte und Plakate auf das Projekt aufmerksam gemacht und zur Teilnahme eingeladen. Ab November 2017 wurden über mehrere Wochen hinweg die Rückenbewegungen von 98 Mitarbeiter/innen während jeweils eines Arbeitstages gemessen. Die Messungen waren für unterschiedliche Tage angesetzt, damit möglichst viele Mitarbeiter/innen im Schichtdienst auch die Möglichkeit hatten, an den Messungen teilzunehmen.

Abbildung 16 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Rückengesundheit durch Sensortechnologie



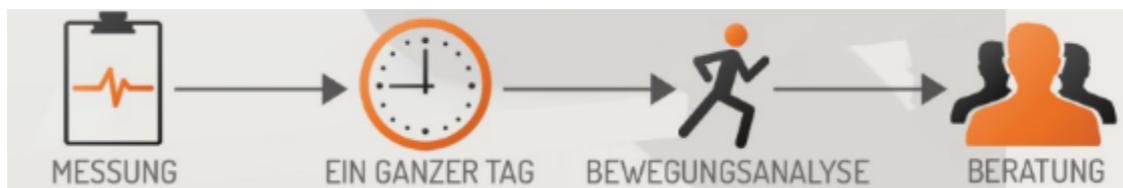
<sup>1</sup>Flughafen Wien AG | <sup>2</sup>Flughafen-Mitarbeiter/innen | <sup>3</sup>VivaBack GmbH | <sup>4</sup>IÖB-Servicestelle & Fachexperten | <sup>5</sup>Geschäftsbericht 2017 Flughafen Wien AG

Pro Tag wurden etwa 10–20 Flughafen-Mitarbeiter/innen zu Beginn der Frühschicht mit den Sensoren von den VivaBack-Expert/innen für die Dauer eines Arbeitstages (10–12 h) ausgestattet. Die Mitarbeiter/innen wurden unterwiesen, wie sie die Sensoren bei Dienstschluss abnehmen sollten. Danach wurden die Geräte eingesammelt und am darauffolgenden Morgen von den VivaBack-Expert/innen auf einem Laptop ausgewertet. Während Einzelcoachings wurden die Ergebnisse den Mitarbeiter/innen individuell und persönlich mitgeteilt.

Je nach organisatorischen Möglichkeiten und der Verfügbarkeit der Nutzer/innen wurden die Schulungsmaßnahmen entweder als Teil eines zweistündigen Workshops oder als Einzelcoaching (ca. 30 Minuten) angeboten. Während Workshops besser geeignet sind, um wichtige Inhalte zum Thema Rückengesundheit und Bewegungsverhalten zu vermitteln, sind Einzelcoachings für den Arbeitgeber einfacher zu organisieren, weil 10–15 Personen nicht gleichzeitig freigestellt werden müssen. Die Terminorganisation für die Messungen (im 15-Minuten-

Takt) und Einzelberatungen wurde als große Herausforderung gesehen, weil bei unvorhergesehenen, kurzfristigen Änderungen im Flugbetrieb einzelne Mitarbeiter/innen nicht immer planmäßig freigestellt werden konnten. Die Einzelberatungen wurden persönlich und, wenn nicht anders möglich, auch telefonisch durchgeführt und dauerten ca. 20–30 Minuten. Dabei wurden die grafisch aufbereiteten Ergebnisse der Analysen besprochen und Verbesserungsvorschläge für das individuelle Bewegungsverhalten erarbeitet (z.B. Ausgleichsmaßnahmen in der Freizeit). In manchen Fällen wurde auch die für den Flughafen tätige Ergonomin in das Projekt eingebunden, um z.B. die Mitarbeiter/innen bei auffälligen infrastrukturbedingten Bewegungs- und Haltungsmustern (z.B. aufgrund ungeeigneter Sitzgelegenheiten bei der individuellen Pausengestaltung) weiter zu betreuen.

Abbildung 17 Schematischer Ablauf der Rückenmessungen



© VivaBack GmbH

Unmittelbar nach den Messungen sowie ca. 2–8 Monate danach hat VivaBack auch anonymes Feedback von den Teilnehmer/innen des Projektes im Hinblick auf die Zufriedenheit mit den Messungen bzw. die Wirksamkeit der Maßnahme eingeholt.

### 3.5.2 Innovation

VivaBack wurde 2016 von einem Physiotherapeuten und einem Arzt gegründet und hat im selben Jahr den ersten Prototypen eines tragbaren Bewegungsmonitoring-Systems (bestehend aus drei Sensoren, die mit einem tragbaren VivaBack-Gerät verbunden sind) gebaut. VivaBack verwendet eine speziell entwickelte Sensortechnologie, um Rückenbewegungen und die Haltung eines Menschen im Alltag und bei Alltagstätigkeiten kontinuierlich (bis zu 24 h) und exakt zu messen und basierend auf dem VivaBack-Motion-Algorithmus zu analysieren. Die angewandte Messmethodik ist alternativen Analysen überlegen, weil sie trotz uneingeschränkter Bewegungsfreiheit der Nutzer/innen exakte Messergebnisse liefert.

Die drei ultraflachen Sensoren des VivaBack-Systems können relativ schnell (in knapp 15 Minuten) an drei Körperstellen der Nutzer/innen (Brust- und Kreuzbein sowie Oberschenkel) befestigt und anschließend kalibriert werden. Die Aufzeichnungen der Bewegungen (sitzen, gehen, stehen sowie die jeweilige Rückenkrümmung) beginnen sofort. Das Sensorsystem kann bequem getragen werden und die Nutzer/innen können ihren Tätigkeiten bis zur Abnahme des VivaBack-Systems ungehindert nachgehen. Anhand der gemessenen und aufgezeichneten Daten zu Rückenbewegungen und -belastungen können Expert/innen das Bewegungsverhalten analysieren, einseitige Rückenbelastungen aufspüren und individuelle Strategien für ausgeglichene Bewegungsprofile und einen gesunden Rücken ableiten.

Das Innovative am VivaBack-System ist, dass erstmals die Bewegungen und Haltung eines Menschen außerhalb des Labors und unter realen Lebensbedingungen über einen Tag gemessen und aufgezeichnet werden können. Außerdem können Beratungen zur Rücken-

gesundheit auf Basis der individuellen Bewegungsdaten durchgeführt werden. Das mobile Monitoring von Bewegungen eröffnet langfristig neue Optionen für Prävention und Therapie von Rückenschmerzen.

Abbildung 18 Musterauswertung einer VivaBack Rückenmessung <sup>31</sup>



© VivaBack GmbH

Der USP des VivaBack-Systems besteht darin, dass die Sensoren einerseits ultraflach sind und dadurch das Bewegungsverhalten der Nutzer/innen nicht beeinflussen und andererseits, dass die Bewegungsdaten unter dynamischen Bedingungen aufgezeichnet werden können. Ein Motion-Algorithmus rechnet zusätzlich Aufzeichnungsfehler aus den Daten heraus, die beim Gehen oder Laufen durch Bodenreaktionskräfte entstehen und von den Sensoren zwar aufgezeichnet werden, aber nicht den Rückenbewegungen zurechenbar sind. Aufgrund der

<sup>31</sup> Quelle: <https://www.thieme-connect.com/media/physiopraxis/201806/supmat/10-1055-a-0587-8768-ppv01.pdf> [2019-11-09]

moderaten Produktanschaffungskosten kann das System längerfristig auch von Vertreter/innen der Gesundheitsberufe eingesetzt werden, die ihren Patient/innen das Gerät für eine mobile Messung (analog einem mobilen EKG-Gerät) mitgeben können.

### 3.5.3 Nutzen und Wirkungen

Der **Flughafen Wien** trägt das BGF Gütesiegel<sup>32</sup> und wirbt damit, dass die Gesundheit der Mitarbeiter/innen ein wichtiges Thema im Unternehmen ist. Projekte wie jenes zur Rückengesundheit stärken die Positionierung des Flughafens als ein Unternehmen, das seinen Mitarbeiter/Innen gegenüber verantwortungsvoll agiert.

Der innovative Projektansatz hat auch auf der Ebene des Flughafen-Vorstands und des Flughafen-Managements Aufmerksamkeit erregt und zur weiteren Sensibilisierung für das Thema Rückengesundheit beigetragen und damit dem ganzen betrieblichen Gesundheitsmanagement des Unternehmens einen neuen Antrieb gegeben.

Mit dem VivaBack-System konnte der Flughafen seinen Mitarbeiter/innen ein mobiles Bewegungsmonitoring anbieten, das aufgrund seiner flexiblen Einsatzmöglichkeiten auch bei einer schwer erreichbaren Zielgruppe wie Schichtarbeiter/innen und Berufsgruppen, die im Freien arbeiten, auf positive Resonanz gestoßen ist.

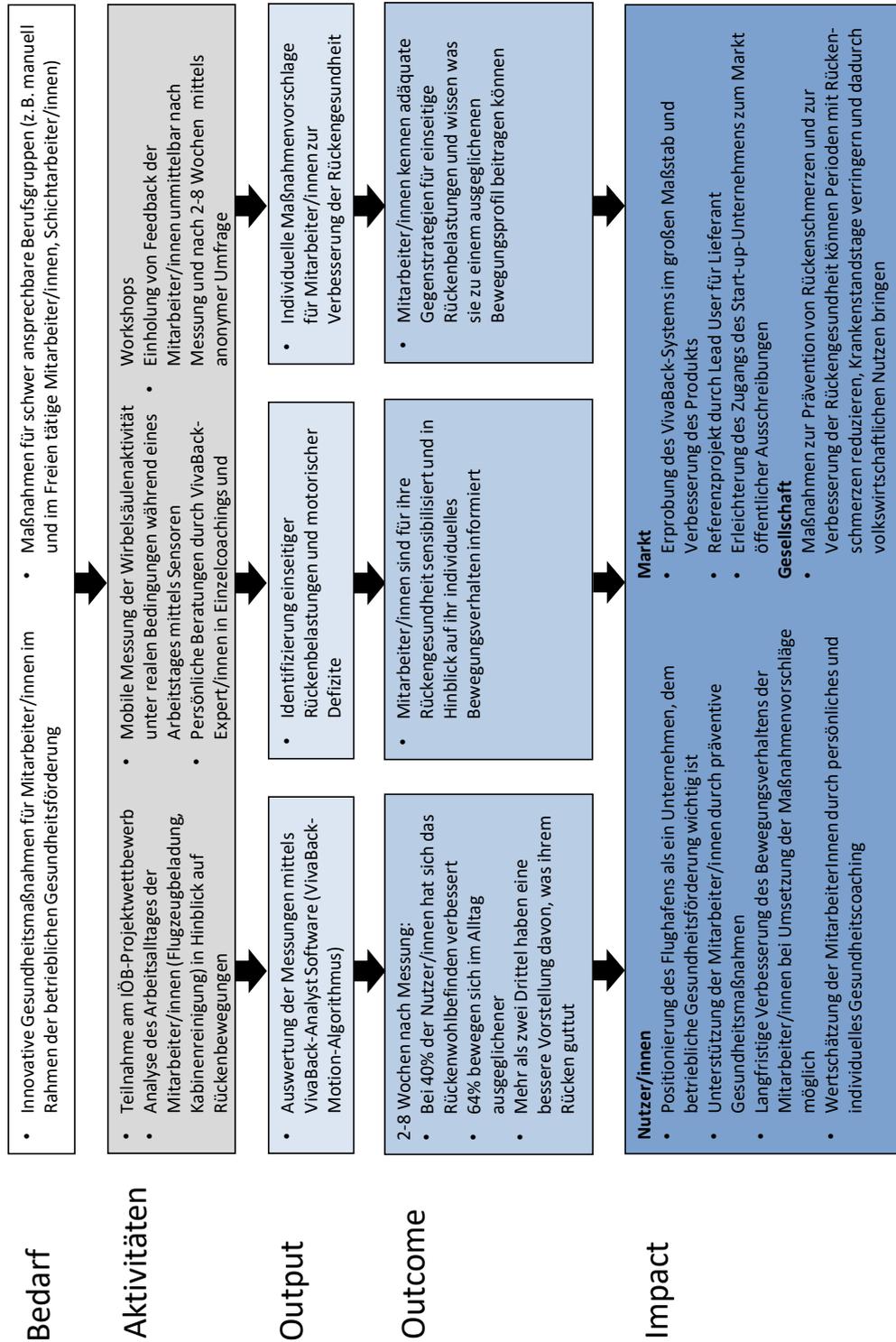
Die Maßnahme der Rückenbewegungsmessungen wurde von den Mitarbeiter/innen aufgrund der persönlichen Ansprache im Rahmen der Einzelcoachings auch bewusster wahrgenommen als beispielsweise Informationskampagnen zu den positiven Effekten von Bewegung, was wiederum positive Auswirkungen auf das Gesundheitsmanagement des Unternehmens hatte. Die Erfahrung, wie wichtig persönliche Ansprache für den Erfolg eines Projektes ist, wurde in alternativen Gesundheitsprojekten aufgegriffen (z.B. Anleitung von Rückenübungen durch Videos aus dem Intranet vs. Anleitungen durch eine anwesende Trainerin). Aufgrund des Erfolges der Maßnahme hat der Flughafen Wien einerseits bei VivaBack Nachfolgeprojekte beauftragt und andererseits auch darüber hinaus alternative Angebote zur Unterstützung der Rückengesundheit (z.B. „Rückenfit“) gestartet.

Die persönliche Ansprache durch VivaBack-Expert/innen in einem 1:1-Setting wurde von den Mitarbeiter/innen als Wertschätzung ihrer Person wahrgenommen, die weit über die bloße Vermittlung von Maßnahmen zur Verbesserung der Rückengesundheit hinausging. Die Freistellung der Mitarbeiter/innen für die Einzelcoachings durch ihre Führungskräfte wurde ebenfalls als Anerkennung ihrer tagtäglichen Leistung unter hohen körperlichen Belastungen gesehen.

---

<sup>32</sup> <https://www.netzwerk-bgf.at/cdscontent/?contentid=10007.752621&viewmode=content>. Das BGF-Gütesiegel prämiiert die Leistung für ein erfolgreich abgeschlossenes BGF-Projekt beziehungsweise für die Implementierung in den Regelbetrieb. [2019-11-09]

Abbildung 19 Wirkungsmodell (Theory of Change) – Rückengesundheit am Flughafen Wien



Die teilnehmenden **Mitarbeiter/innen des Flughafens Wien** nahmen das Gesundheitsangebot überwiegend als sehr positiv wahr. Unmittelbar nach den durchgeführten Messungen bestätigten bis zu 98 % der Nutzer/innen in ihrem Feedback, dass sie die Messungen und Maßnahmenempfehlungen als sehr hilfreich empfanden, um ihre Rückengesundheit zu verbessern. Eine anonyme Umfrage (mit 37 Antworten) etwa 2–8 Monate nach der Messung ergab, dass die VivaBack-Beratung bei 40 % der Nutzer/innen das Rückenwohlbefinden verbessert hätte, dass sich 64 % von ihnen nun im Berufsalltag ausgeglichener bewegten und dass mehr als zwei Drittel nun eine bessere Vorstellung davon hätten, was ihrem Rücken guttäte.<sup>33</sup> Schulungen zur Rückengesundheit und die langfristige und regelmäßige Durchführung der vorgeschlagenen Bewegungsmaßnahmen kann zudem einen vorbeugenden Effekt auf Rückenschmerzen haben.<sup>34</sup>

Als besonders positiv bewerteten die Mitarbeiter/innen die individuellen Maßnahmenempfehlungen, die zu einer subjektiv empfundenen Verbesserung des Bewegungsverhaltens führten.

**VivaBack** ist ein Pionier im Bereich mobiler Bewegungsmessungen. Aufgrund der Neuartigkeit des Ansatzes gab es bis zum Projekt mit dem Flughafen kaum Erfahrungen darüber, inwiefern das individuelle Bewegungsverhalten einzelner Nutzer/innen tatsächlich aus den aufgezeichneten Daten herauslesbar und von anderen unterscheidbar ist. Im Rahmen des Projektes konnte VivaBack sein Produkt erstmals im großen Maßstab anwenden und testen. Rückmeldungen von Flughafen-Mitarbeiter/innen im Hinblick auf die Handhabung der Komponenten des Systems, den Prozess der Messung und die Ableitung individueller Maßnahmen für sitzende und manuell arbeitende Berufe wurden vom VivaBack-Team unmittelbar aufgegriffen und trugen zur laufenden Verbesserung des Produkts bei. Die Finanzierung des Projektes ermöglichte VivaBack zudem die kostspielige Weiterentwicklung der Hard- und Softwarekomponenten des Produkts sowie eine Aufstockung ihres Mitarbeiterpools mit weiteren Techniker/innen. Durch die Verbesserungen des VivaBack-Systems können jetzt Messungen effizienter abgewickelt werden, was zu Kostenersparnissen bei den aktuellen und künftigen Auftraggebern führt.

Die positiven Rückmeldungen der Teilnehmer/innen zum Tragekomfort und zum subjektiv empfundenen Mehrwert für die Rückengesundheit zeigten, dass die Messungen mit den anschließenden Beratungen von den Nutzer/innen sehr gut angenommen wurden. Durch die positive Resonanz eines Lead Users wie dem Flughafen Wien und die weitere Zusammenarbeit in Nachfolgeprojekten kann VivaBack ein Referenzprojekt vorweisen, das der Akquise weiterer Projekte – auch bei öffentlichen Auftraggebern – dienlich ist. Die Prämierung als ein Gewinnerprojekt im IÖB-Projektwettbewerb hat dem jungen Start-up-Unternehmen zudem zu einer hilfreichen Medienpräsenz verholfen.

---

<sup>33</sup> Pilacek, R. (2018) VivaBack-Entwickler Valentin Rosegger im Gespräch – „Wir haben ein 24-Stunden-EKG für den Rücken entwickelt“, *Physiopraxis* 6/18, 29-31.

<sup>34</sup> Foster, N.E. et al. (2018) Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *Lancet* 391: 2368–83.

Chronische Rückenschmerzen zählen zu den volkswirtschaftlich teuersten Gesundheitsstörungen.<sup>35</sup> In Österreich gehen 13,4 % der Krankenstandsfälle auf v.a. Rückenleiden und andere Muskel-Skelett-Erkrankungen zurück und verursachen damit 21,4 % aller Krankenstandstage (2018: 9.279.722 Krankenstandstage<sup>36</sup>).<sup>37</sup> Die Dauer dieser Krankenstandsfälle beträgt durchschnittlich 15,6 Tage pro Fall. Die Bedeutung der Muskel-Skelett-Erkrankungen steigt mit zunehmendem Alter kontinuierlich an. Muskel-Skelett-Erkrankungen sind nach psychischen und Verhaltensstörungen die zweithäufigste Ursache für Erwerbsunfähigkeit (2018: 3.354 Personen).<sup>38</sup> Zahlreiche Studien zeigen, dass Bewegungsprogramme, die Muskelkraft, Flexibilität und aerobe Fitness kombinieren, in Kombination mit Schulungen zur Rückengesundheit vorteilhaft für die Rehabilitation von unspezifischen chronischen Rückenschmerzen sind.<sup>39</sup> Adäquate Maßnahmen (v.a. Schulung und Bewegung) zur Prävention von Rückenschmerzen und zur Verbesserung der Rückengesundheit können Perioden mit Rückenschmerzen reduzieren, Krankenstandstage verringern und dadurch volkswirtschaftlichen Nutzen bringen.

---

<sup>35</sup> Magistratsabteilung 24 (2018) Schmerzbericht Wien 2018. Vienna Pain Report 2018. [www.wien.gv.at/gesundheit/einrichtungen/planung/gesundheitsberichterstattung.html](http://www.wien.gv.at/gesundheit/einrichtungen/planung/gesundheitsberichterstattung.html).

<sup>36</sup> Statistisches Handbuch der österreichischen Sozialversicherung 2019. Hauptverband der österr. Sozialversicherungsträger.

<sup>37</sup> Leoni, T., Böheim, R. (2018) Fehlzeitenreport 2018. Krankheits- und unfallbedingte Fehlzeiten in Österreich – Präsentismus und Absentismus. WIFO.

<sup>38</sup> Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger (2019) Jahresbericht der österreichischen Sozialversicherung 2019.

<sup>39</sup> Gordon, R., Bloxham, S. (2016) A Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Healthcare* 4, 22; doi:10.3390/healthcare4020022.

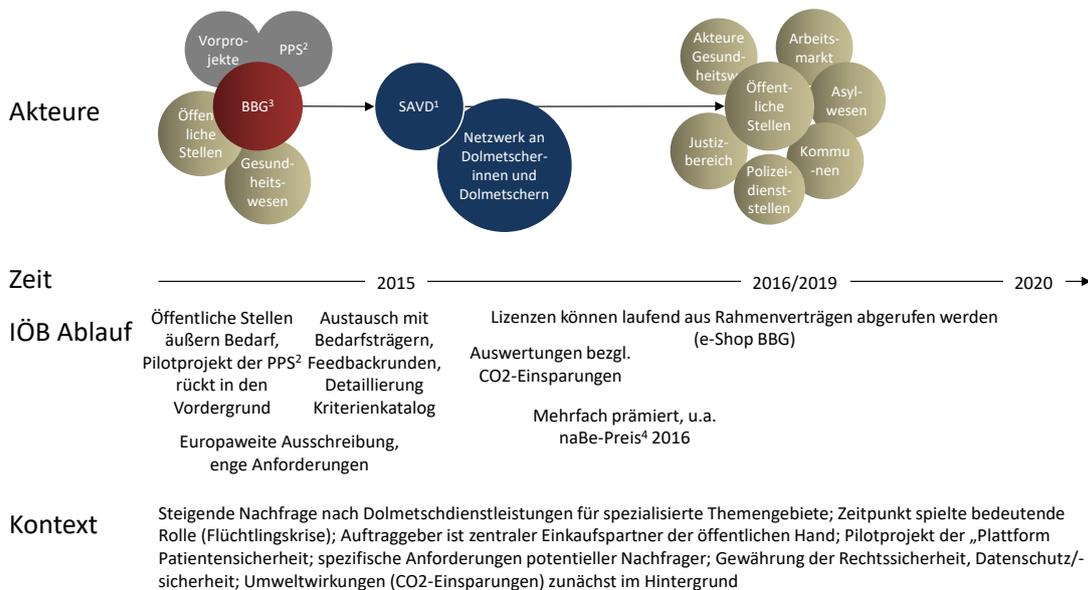
### 3.6 Videodolmetschen

#### 3.6.1 Bedarf und Kontext

Im Verwaltungs-, Gesundheits- und Sozialwesen, auch im Justizbereich, steigt die Nachfrage nach unabhängigen und professionellen Übersetzungen und Dolmetschleistungen. Zu den Gründen hierfür zählen u.a. eine durch Migration und internationale Mobilität geprägte Gesellschaft sowie ein gestiegenes Qualitätsbewusstsein bei öffentlichen Einrichtungen. Die Einhaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen ist zu gewährleisten, etwa im Gesundheitsbereich (z.B. Arzt-Patienten-Verhältnis). Dolmetschdienstleistungen von Verwandten, Bekannten oder fremdsprachigem Personal sind in vielfach als problematisch anzusehen, da diese gegebenenfalls befangen sind und die Vertraulichkeit der Gespräche nicht gewährleistet ist oder schlicht das Fachwissen fehlt. Insbesondere in der medizinischen Behandlung und in juristischen Kontexten besteht die Gefahr, dass Personen, die Deutsch nicht beherrschen und ihre Situation und Bedürfnisse nicht kommunizieren können, nicht ordnungsgemäß betreut oder beraten werden können. Dem gegenständlichen Beschaffungsvorgang ging ebenfalls eine Vielzahl an Bedarfsmeldungen für Dolmetschdienstleistungen von öffentlichen Stellen in Österreich voraus, die bei der Bundesbeschaffung GmbH (BBG) konzentriert wurden. Die BBG wurde schließlich beauftragt, sich dem Thema verstärkt zu widmen. Im Austausch mit Bedarfsträgern wurden Ansätze und Konzepte zur Bereitstellung von Dolmetschleistungen diskutiert und geprüft.



Abbildung 20 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs für die Dienstleistung Videodolmetschen



<sup>1</sup>SAVD Videodolmetschen GmbH | <sup>2</sup>Plattform Patientensicherheit | <sup>3</sup> Bundesbeschaffung GmbH | <sup>4</sup> naBe-Preis für nachhaltige Beschaffung

Die Lösung sollte niederschwellig und effizient für verschiedene Anwendergruppen bedienbar sein. Professionalität und Rechtssicherheit wurden zu relevanten Aspekten erhoben.

Im Zuge der Marktsondierung und -recherche fiel die Aufmerksamkeit auf ein Pilotprojekt der österreichischen „Plattform Patientensicherheit“ (2011–2014), das sich dem Abbau von Sprachbarrieren durch technikgestütztes Fern- bzw. Videodolmetschen widmete. Im Prinzip handelt es sich um ein Dolmetschen per Videoschaltung über das Internet. Der Dolmetscher befindet sich nicht vor Ort und wird dem Gespräch zwischen den beiden zu dolmetschenden Parteien über das Internet zugeschaltet. Videodolmetschen stieß in weiterer Folge auf ein breites Interesse unter den Bedarfsträgern. Weitere Pilotprojekte, die die Machbarkeit und Umsetzbarkeit sowie das Innovationspotenzial untermauerten, wurden geprüft und die Ergebnisse in Feedbackrunden besprochen. Schließlich wurde der Ansatz als geeignet für den geplanten Einsatz eingestuft.

Verstärkt durch weitere Bedarfsmeldungen im Zuge der sogenannten „Flüchtlingskrise“ wurde seitens der BBG ein Rahmenvertrag für die Dienstleistung Videodolmetschen europaweit ausgeschrieben. Die Leistungskriterien aus dem Vorlaufprozess wurden dabei weiter ausgeführt. Der Pool an qualifizierten Dolmetscher/innen sollte möglichst breit und innerhalb kürzester Zeit verfügbar sein. Zudem muss die angebotene Lösung den gängigen Datenschutzvorgaben entsprechen. Aufgrund der spezifischen Vorgaben war der Anbieterkreis bereits vorab eingeschränkt. Den Zuschlag erhielt die SAVD Videodolmetschen GmbH, die 2014 aus dem Pilotprojekt der „Plattform Patientensicherheit“ ausgegründet wurde und ihre Dolmetschleistungen zwischenzeitlich neben Gesundheit auf andere Bereiche (Verwaltung, Recht und Soziales) ausgeweitet hat. Für den Rahmenvertrag wurde eine Laufzeit von 60 Monaten (Dezember 2015 bis Dezember 2020) vereinbart. Den Zugang zum System erhalten Bedarfsträger direkt über den E-shop der BBG, der entsprechende Lizenzen bereithält.

### **3.6.2 Innovation**

Die Videodolmetsch-Software funktioniert als Buchungsplattform, die Nachfrager von Dolmetschleistungen mit einem Netzwerk an qualifizierten Dolmetscher/innen für mehr als 50 verschiedene Sprachen in verschiedenen Spezialgebieten verbindet. Mittels technischer Hilfsmittel wie PC, Notebook, Tablet oder Smartphone können Dolmetsch-Dienstleistungen gebucht und in Anspruch genommen werden. Eine entsprechend leistungsfähige Internetverbindung wird vorausgesetzt.

Während es sich bei der technischen Umsetzung um ein erprobtes Videokonferenzsystem der Firma Cisco handelt, ist der innovative Aspekt des Systems vor allem in der Organisation und Bereitstellung des Pools an Dolmetscher/innen zu sehen, die zeitnah und fachspezifisch für Dolmetschleistungen zur Verfügung stehen. Die Vermittlungszeit kann dabei je nach Seltenheit der Sprache variieren. Häufig genutzte Sprachen stehen innerhalb von wenigen Minuten zur Verfügung.

Abbildung 21 Videodolmetschen im neunerhaus Gesundheitszentrum



© Neunerhaus

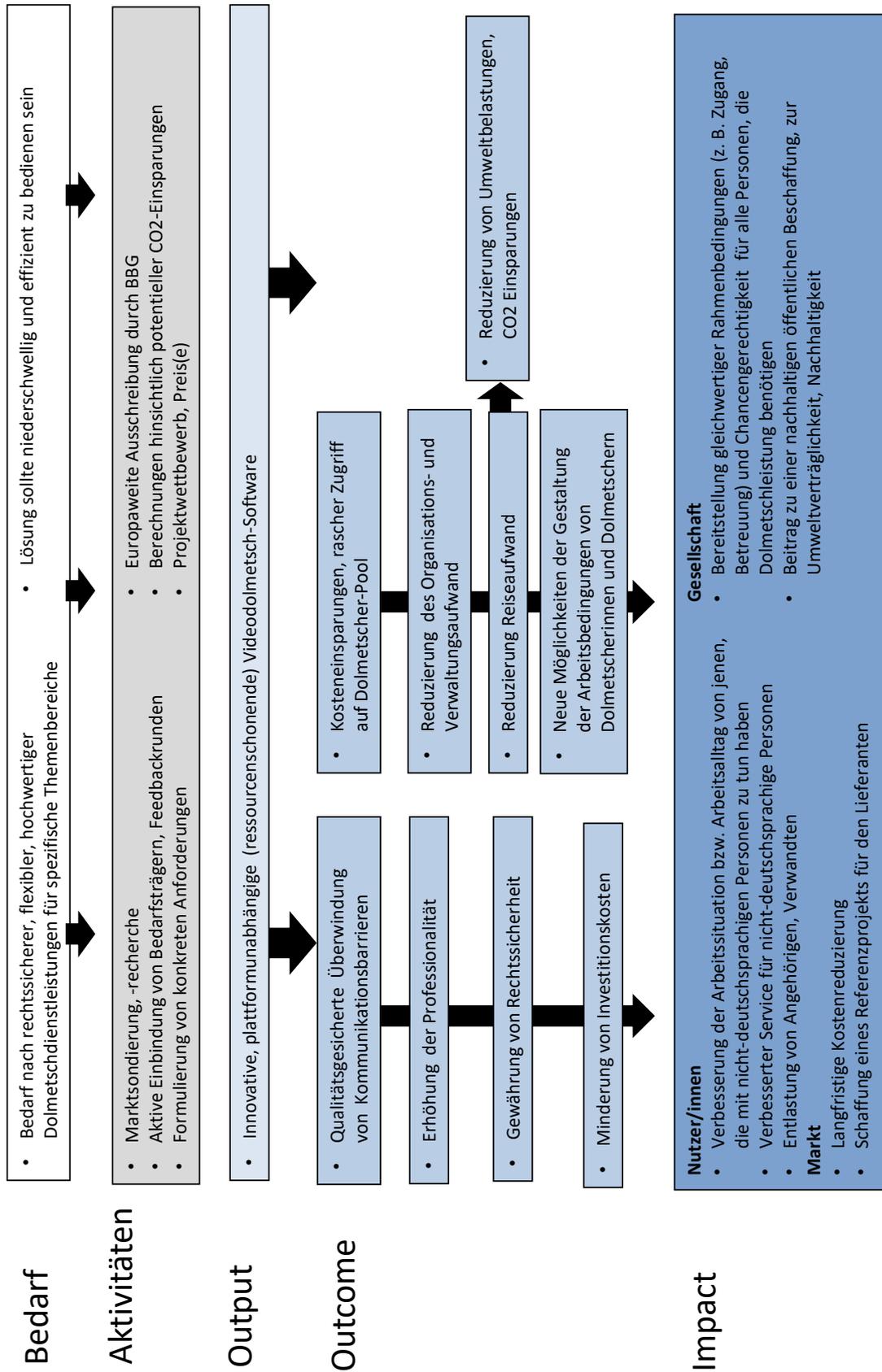
### 3.6.3 Nutzen und Wirkungen

Das Ergebnis dieses öffentlichen Beschaffungsprojektes ist eine Videodolmetsch-Software mit Zugriff auf ein Netzwerk an kompetenten, erfahrenden Dolmetscher/innen für eine Vielzahl an verschiedenen Sprachen. Mit wenigen Klicks steht – bei gängigen Sprachen – innerhalb einer kurzen Wartezeit der/die gewählte Dolmetscher/in zur Verfügung. Die Wirkungen von Videodolmetschen manifestieren sich dabei auf unterschiedlichen Ebenen.

Durch die Bereitstellung eines breiten Pools an Dolmetscher/innen verringert sich der Organisations- und Verwaltungsaufwand. Eine **Erhöhung der Qualität** für die Nutzer und Anbieter geht mit **Kosteneinsparungen und einer Reduktion der Umweltbelastung** einher. Die Bedarfsträger rufen die Leistung bei der BBG ab, die Aspekte wie Datenschutz und -sicherheit bereits berücksichtigt hat.

Videodolmetschen verkürzt die Wartezeit deutlich und bietet eine große Auswahl an Sprachen und Personen, die fallspezifisch gebucht werden können. Gerade im ländlichen Bereich kann die räumliche Distanz damit gut überbrückt werden. An- und Abfahrtskosten entfallen, Randzeiten am Abend oder in der Früh bzw. an Feiertagen können besser abgedeckt werden. Der Professionalisierungsgrad der Dolmetscher/innen bietet eine hohe Qualität der Dolmetschleistung und stellt Rechtssicherheit her, etwa bei Patientenaufklärung und -behandlung. Da Videodolmetschen auf nahezu jedem Endgerät funktioniert, mussten keine neuen Geräte für die Nutzung angeschafft werden; dadurch entfallen Investitionskosten.

Abbildung 22 Wirkungsmodell (Theory of Change) – Videodolmetschen



Der reduzierte Reiseaufwand geht einher mit einer Verringerung von Emissionen. Miteinzubeziehen sind lediglich die Nutzung und der Stromverbrauch von elektronischen Endgeräten und der relevanten Infrastruktur. Modellrechnungen schätzen die Einsparungen des Projektes auf 359,5 t an CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr bzw. 1.798 t über die gesamte Laufzeit. Zudem wird mit einer Senkung des Energieverbrauchs um 555 toe (Tonne Öleinheit) bis zum Laufzeitende gerechnet. Die Aspekte Emissionsreduktion und Nachhaltigkeit des Projektes wurden im Laufe der Jahre mehrfach prämiert. 2016 konnte Videodolmetschen den „naBe-Preis für nachhaltige Beschaffung“ gewinnen, der vom BMLFUW mit der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) ausgeschrieben wurde. Im selben Jahr erhielt das Projekt den europäischen Preis für umweltfreundliches öffentliches Beschaffungswesen (EU GPP Award).

Durch Videodolmetschen sind Auswirkungen der veränderten Situation bei den Bedarfsträgern zu erwarten, wenngleich diese oft nur schwer messbar sind. Laut Interviewgesprächen führt Videodolmetschen zu einer deutlichen **Entlastung von Angehörigen**, die sonst typischerweise in die Kommunikation eingebunden sind. Die Professionalisierung der Dolmetschleistung bringt des Weiteren Verbesserungen der Arbeitssituation von Dienstnehmer/innen mit sich, die im Alltag mit nicht-deutschsprachigen Personen zu tun haben. Fremdsprachliches Personal, auf das oft für Übersetzungsarbeiten oder Dolmetschleistungen zurückgegriffen wird, kann sich seiner eigentlichen Arbeit widmen (Opportunitätskosten).

Ein wesentlicher Effekt von Videodolmetschen ist somit die Schaffung von gleichwertigen Rahmenbedingungen für Personen, die beispielsweise Dienstleistungen aus dem Verwaltungs- und Gesundheitswesen oder auch Justizbereich in Anspruch nehmen möchten. Durch den Abbau von Sprachbarrieren gewinnen die Kommunikation bzw. die Betreuung und Beratung an Qualität. Die hohe Professionalität reduziert Kommunikationsfehler und erhöht die Effektivität sowie die Rechtssicherheit. Nicht zu vergessen ist die Gestaltung der Arbeitsbedingungen und -verhältnisse der Dolmetscher/innen, die teils hochflexibel agieren müssen.

Die SAVD GmbH profitierte vom Vorhaben einerseits durch den Nachweis der Skalierbarkeit und des Transferpotenzials des Systems. Aufgrund der verschiedenen Einrichtungen, die über die BBG auf das System zugreifen, konnte das Unternehmen in einem kurzen Zeitraum umfassende Erfahrungen sammeln und Ansätze weiterentwickeln. Andererseits dient das Vorhaben als Referenzprojekt, um die internationale Expansion weiter voranzutreiben; das Unternehmen ist mittlerweile in Deutschland hochaktiv.

Im skizzierten Handlungsfeld agiert eine Vielzahl an Akteuren, die für **Technologieakzeptanz** und -diffusion entscheidend sind. Nicht jede/r z.B. Krankenhausangestellte möchte seine/ihre Arbeitsprozesse abändern. Wie auch in den Interviews bestätigt, bedarf es einer aktiven Einbindung und Unterstützung der Implementierung neuer Anwendungen durch die Führungsebenen. Durch Sensibilisierungs- und Schulungsmaßnahmen wird seitens der SAVD zudem versucht, entsprechende Hemmnisse abzubauen und durch gezielte Hilfe zu unterstützen. Daneben spielt die technische Infrastruktur (Internetanbindung, Endgeräteausstattung) eine wesentliche Rolle, damit der Service vollumfänglich genutzt werden kann.

## 3.7 Digitales Besuchermanagement

### 3.7.1 Bedarf und Kontext

Die Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsgesellschaft m.b.H. (SKB) verwaltet mit den Schlössern Schönbrunn, Hof und Niederweiden, der Hofburg und dem Hofmobiliendepot die wichtigsten Immobilien des imperialen Erbes Österreichs. Sie leistet damit einen Beitrag zur touristischen Wertschöpfung in Österreich – die mit etwa 25 Milliarden Euro pro Jahr ein erheblicher Wirtschaftsfaktor ist<sup>40</sup> – und versteht sich als Leitbetrieb des österreichischen Kulturtourismus. Das Schloss Schönbrunn selbst hat täglich bis zu 10.000 Besucher/innen zu Gast. Zwischen 2009 und 2018 ist die jährliche Besucherzahl von etwa 1,5 Millionen auf etwa 2,5 Millionen gewachsen und es kann davon ausgegangen werden, dass sich dieser Trend fortsetzt. Deshalb werden seitens der SKB – neben den bereits bestehenden Maßnahmen – auch vorrausschauend Weichen gestellt, um einerseits die Schonung der historischen Bausubstanz sowie andererseits den erlebnisorientierten Besuch der Gäste langfristig zu gewährleisten. Der Schlüssel dazu liegt in einem innovativen Besucher/innen-Strom-Management.



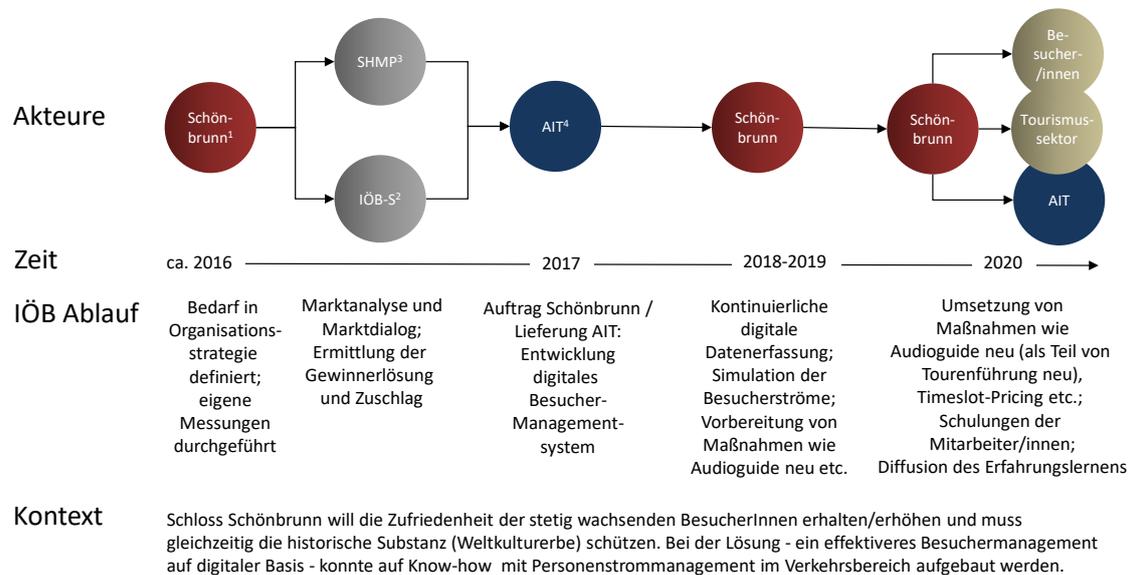
Besuchermanagement wird vom Schloss Schönbrunn schon seit vielen Jahren durchgeführt. Vor allem mittels persönlicher Beobachtung und manueller Messungen (Stoppuhr) wurden Besucherflüsse bzw. Wegzeiten erfasst und analysiert und an das Ticketing-System Amepheas übertragen. Dies ermöglicht ein Staumanagementsystem, indem im Minutentakt genaue Eintrittszeiten anhand der maximalen Kapazität vergeben werden können. Dieses Staumanagement berücksichtigt nicht, wenn einerseits die tatsächliche Verweildauer der Besucher/innen von den Durchschnittswerten abweicht und andererseits die Einlösung zeitungebundener Kombitickets mitunter deutlich anders erfolgt als angenommen.

Daraus ergab sich die Frage, wie vorhandene Raumkapazitäten besser genutzt und Besucherströme so gesteuert werden können, dass die Schonung der historischen Substanz, Besucherzufriedenheit, Sicherheit und Erträge optimiert sind. Durch die Verankerung des Themas Besuchermanagement in der Organisationsstrategie der Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsgesellschaft m.b.H. war die Basis für intensivere Maßnahmen unter Nutzung digitaler Möglichkeiten und eine dementsprechende Marktbeobachtung gegeben.

---

<sup>40</sup> Das sind etwa 7 % des BIP, wobei Kultur wiederum etwa 5 % der touristischen Aufwendungen der Besucher/innen in Österreich ausmacht. Vgl. dazu SA (2019) Tourismus in Zahlen 2018, Wien: Statistik Austria und [www.bmnt.gv.at/tourismus/tourismuspolitische-themen/Tourismus-und-Kultur](http://www.bmnt.gv.at/tourismus/tourismuspolitische-themen/Tourismus-und-Kultur) [2019-10-31].

Abbildung 23 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Realisierung des Schloss Schönbrunn Besucherstrom-Managements im Zeitablauf



<sup>1</sup>Schloß Schönbrunn Kultur- & Betriebsges.m.b.H. | <sup>2</sup>IÖB-Servicestelle | <sup>3</sup>SHMP Schwartz Huber-Medek Pallitsch Rechtsanwälte GmbH | <sup>4</sup>Austrian Institute of Technology GmbH

So konnte mithilfe der IÖB-Servicestelle<sup>41</sup> eine Innovationschallenge<sup>41</sup> ausgerufen werden. Challenges erlauben öffentlichen Auftraggebern Markterkundungen und das Finden von innovativen Lösungen und Lieferanten zu konkreten Themen. Zuerst formuliert und publiziert der öffentliche Auftraggeber sein Anliegen auf der IÖB-Innovationsplattform, worauf Unternehmen und andere potenzielle Lieferanten ihre Lösungsvorschläge für alle sichtbar einreichen (Open-Innovation-Ansatz). Im Fall Schönbrunn war die Challenge ein neues System zur Erfassung und Simulation von Besucherbewegungen, um Besucherströme mittels valider Echtzeitdaten abbilden zu können. Die zu erwartenden Kosten und der vorgeschlagene Digitalisierungsgrad sollten durch den erzielten Nutzen (höhere Besucherzufriedenheit, Ertragsoptimierung durch Simulationen, Schonung der Bausubstanz, mehr Sicherheit etc.) gerechtfertigt sein. Für die Schönbrunn-Challenge gab es 21 Einreichungen, von denen sieben auf Basis einer Jury-Entscheidung im Rahmen von Innovationsdialogen zu detaillierteren Gesprächen eingeladen wurden. Gewonnen wurde die Challenge vom AIT Austrian Institute of Technology. Die Vergabe erfolgte mit Unterstützung der Kanzlei Schwartz Huber-Medek Pallitsch Rechtsanwälte GmbH als Direktvergabe.

Mit Ende 2017 wurde vom AIT ein digitales Besuchererfassungs-, -visualisierungs- und -simulationssystem geliefert. Daraufhin konnte 2018 und 2019 die kontinuierliche digitale Datenerfassung und Datenanalyse durchgeführt werden. Ab 2020 werden die gewonnenen Daten und Analyseerkenntnisse in einem neuen und verbesserten Besuchermanagement verwendet, das Maßnahmen wie neue Audioguides, neue Tourenführungen und ein Timeslot-Pricing enthalten wird.

<sup>41</sup> Vgl. <https://www.ioeb-innovationsplattform.at/challenges/> und <https://www.ioeb.at/erfolgreiche-projekte-detail/innovatives-besuchermanagement-im-schloss-schoenbrunn/> [2019-10-31].

### 3.7.2 Innovation

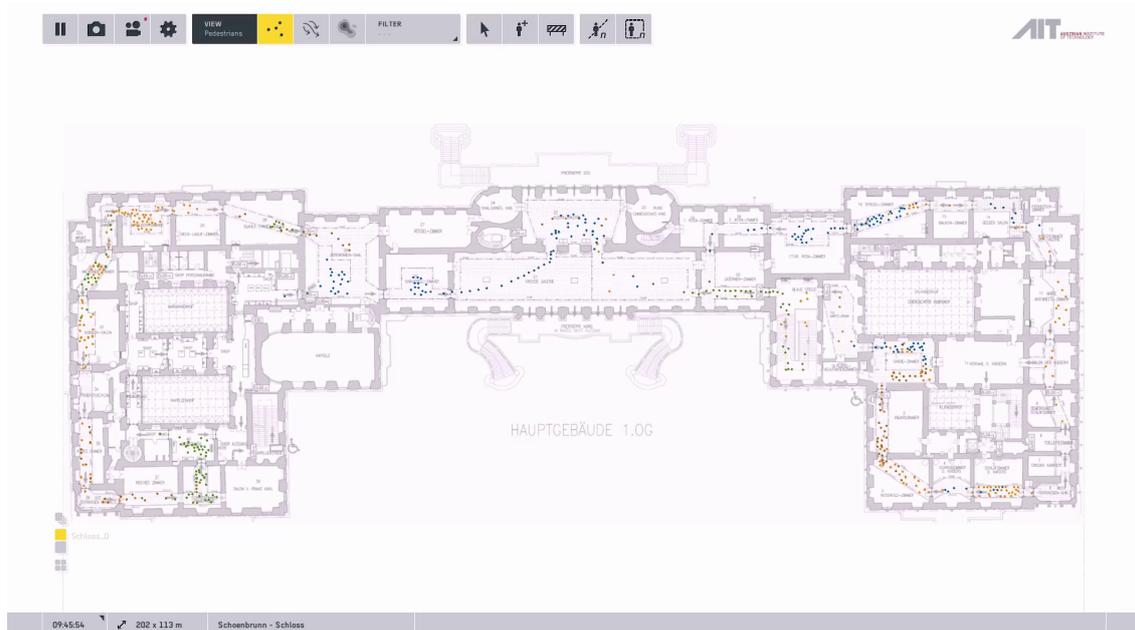
Die Digitalisierung des vorhandenen Besuchermanagementsystems baut auf langjährigem Know-how mit Personenstrommanagement auf. Etwa auf Simulation, Analyse und Planung komplexer Menschenströme in Bahnhöfen, öffentlichen Verkehrsmitteln, Flughäfen, Einkaufszentren, Stadien oder Veranstaltungsstätten. Allerdings konnten diese Erfahrungen nicht 1:1 umgesetzt werden, da Personenströme in Bahnhöfen, Flughäfen, Stadien etc. nach jeweils eigenen Logiken funktionieren, die sich wiederum von dem Verhalten und Bedürfnissen von Museumbesucher/innen unterscheiden.

Neben der adäquaten Erfassung von Museums-Besucherströmen liegt der Innovationscharakter insbesondere in der Kombination von spezieller Sensorik zur Datenerfassung und Aufbereitung bestehender Daten aus den vorhandenen Systemen (Gate-Statistiken, Timeslot-Vergabe), die sich auf dem Gebäudeplan abbilden und darüber hinaus simulieren lässt (Simulationsvarianten je Maßnahme wie z.B. Veränderungen der Touren oder der Audioguide-Textlängen).

Es wurde ein allgemeines Lösungskonzept nach dem ‚Sense-Plan-Act‘-Paradigma entwickelt.

- **Sense:** Einmalige Erfassung der Bewegungen und Verteilung von Besucher/innen im Schloss inklusive der Wartezeiten, der Verweildauern in den Räumen und der Gesamtdauer von Touren. Sense liefert die Grundlagen für die weiteren Planungen und Simulationen. Die Zählsensoren, die hier zum Einsatz kommen, beziehen sich auf die dauerhafte Ausgangszählung (XOVIS 3D Stereo Sensoren; Ausgänge Osttrakt) und die temporäre Besucherstromerfassung (5 WiFi-Scanner; im Schloss verteilt).
- **Plan:** Hier werden Ideen in der Simulation ausprobiert und die Auswirkungen von verschiedenen Leit- und Lenkungsmaßnahmen oder alternative Tourenplanungen bei unterschiedlichen Auslastungen untersucht. Dabei lassen sich sowohl geeignete kurzfristige Maßnahmen – um zeitnah auf eintretende Situationen reagieren zu können – als auch langfristige Strategien effizient finden. Das Plan-Datenmodell wird über die Kombination von Besucherzählung und Aufenthaltsdauer (Eintritte am Drehkreuz, Ausgangszählung, Audioguide-Längen) einerseits, und Wege, Verweildauer, Besucherfluss (Tourführung, WLAN-Scanning) andererseits realisiert, und die Plan-Simulation über die gelieferte Software.
- **Act:** Die identifizierten Maßnahmen werden in die Umsetzung übergeführt und die Mitarbeiter/innen entsprechend vorbereitet und geschult. Dies enthält Analysen, Visualisierungen, Simulationen und Prognosen.

Abbildung 24 Visualisierung von Besucherströmen



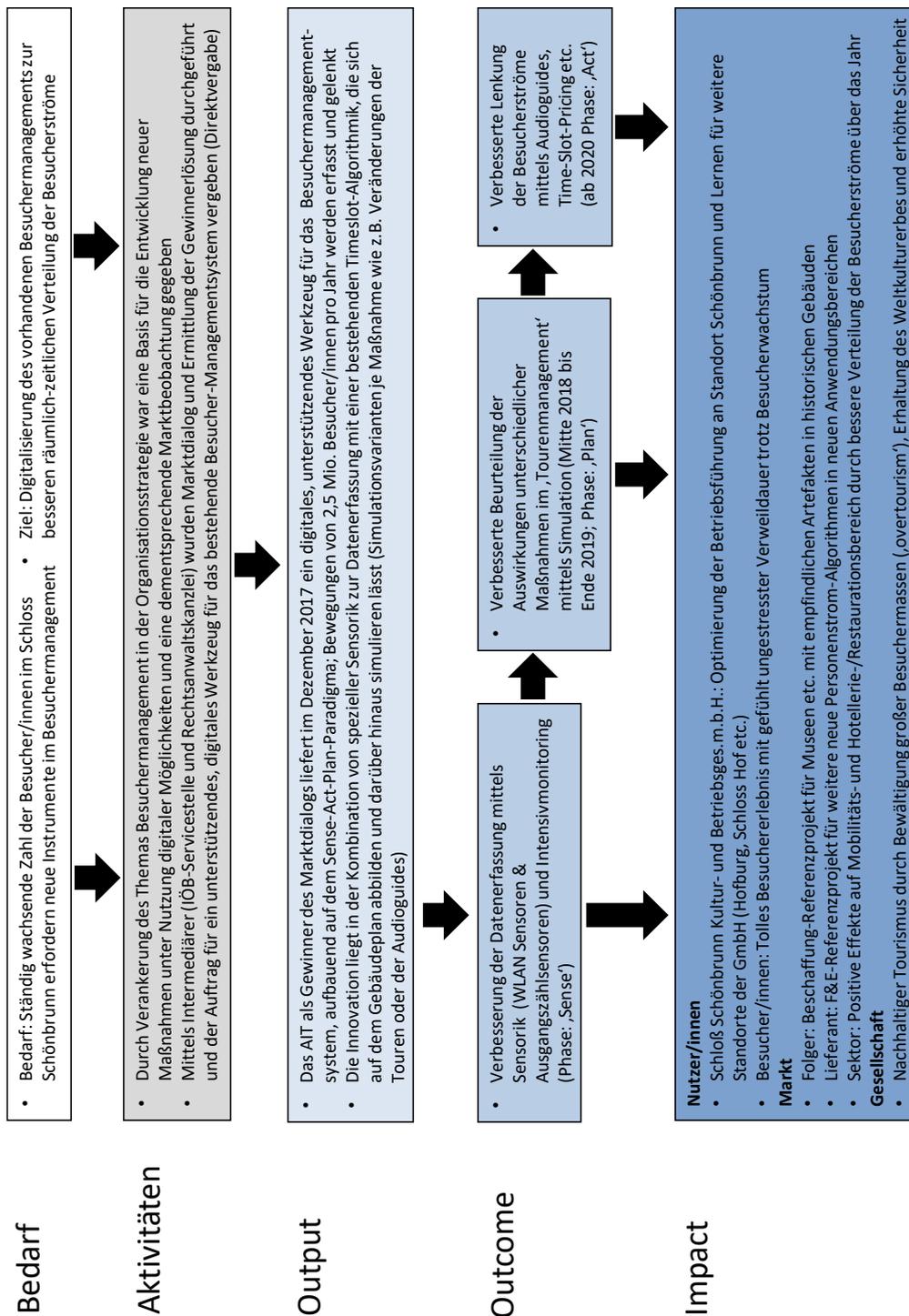
© AIT

### 3.7.3 Nutzen und Wirkungen

Das neue Besuchermanagementsystem im Schloss Schönbrunn nutzt digitale Werkzeuge, um valide Daten zu erfassen und für alle Beteiligten sinnvoll bereit zu stellen. Die Nutzenwirkung entfaltet sich dabei in mehreren Dimensionen.

**Gesellschaftspolitische Wirkung:** Durch die Realisierung eines Besuchermanagements wird zu einem nachhaltigen Tourismus beigetragen. Nachhaltigkeit heißt hier in erster Linie den Tourismus als Wirtschaftsfaktor nutzen – also die wachsenden Besucherzahlen zu akzeptieren – und dabei zeitgleich die Sicherheit und das Wohlfühl der Besucher/innen sowie die Erhaltung der historischen Bausubstanz des imperialen Erbes Österreichs im Auge zu haben. Dies betrifft die derzeit etwa 2,5 Millionen Besucher/innen in ihrem Verhalten in den Räumlichkeiten des Schlosses selbst, als auch deren An- und Abreise. Die Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsgesellschaft m.b.H. will digitale Werkzeuge nicht nur im Besucherleitsystem am Areal einsetzen, sondern darüber hinaus auch beim Arrival Center Schönbrunn (Ankunftscen-ter/Bus- und PKW-Stellplatz, Gruppenkassa). Dazu kommt, dass die Besucherströme mit entsprechenden Preisanreizen besser über das ganze Jahr verteilt werden könnten. Dies hätte positive Auswirkungen auf den Mobilitäts- und Hotellerie- / Restaurationsbereich. Darüber hinaus hat sich bereits eine breite positive Öffentlichkeitswirkung durch Berichterstattungen in Print/TV ergeben (Sendungen/Artikel zum Thema Tourismus und zur Bewältigung der Herausforderung des „overtourism“ und „unbalanced tourism“).

Abbildung 25 Wirkungsmodell (Theory of Change) – Schloss Schönbrunn digitales Besuchermanagement



Nutzer/innen: Die Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsgesellschaft m.b.H. profitiert in betriebswirtschaftlicher Hinsicht. Das digitale Besuchermanagementsystem dient bereits jetzt als verbessertes Entscheidungstool, um strategische und operative Planungen durchzuführen und

daraus entstehende Maßnahmen umzusetzen und deren Erfolg zu beobachten. Dabei beruht die betriebswirtschaftliche Optimierung im Schloss Schönbrunn darauf, dass die Besucherzahlen weiter steigen und die Besucherzufriedenheit gleichbleibt bzw. noch erhöht werden kann. Die Einbeziehung des Arrival Center Schönbrunn in ein erweitertes Besuchermanagementsystem erhöht darüber hinaus die betriebswirtschaftliche Nützlichkeit des neuen digitalen Werkzeugs.

Marktwirkung: Für AIT als Lieferanten dieser Forschungsdienstleistung dient dieses Projekt als Referenzprojekt und weitere F&E-Projekte sind in Akquisition. Darüber hinaus dient das digitale Besuchermanagementsystem Schloss Schönbrunn als Vorbild für andere Museen, insbesondere solche mit empfindlichen Artefakten in historischen Gebäuden. Eine breite positive Öffentlichkeitswirkung hat sich bereits durch Berichterstattungen in Print/TV ergeben (Sendungen/Artikel zum Thema Besucher/innenstrom-Lenkung, Tourismus unter dem Titel „Overtourism“).

In Abbildung 25 ist die Nutzen-Wirkungskette in ihren einzelnen Schritten dargestellt: von der Entstehung des Bedarfs dieser innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung (Bedarf) über die direkten Ergebnisse (Output, Outcome) bis zu den gesellschaftspolitischen, nutzer/innenbezogenen und marktwirtschaftlichen Auswirkungen (Impact).

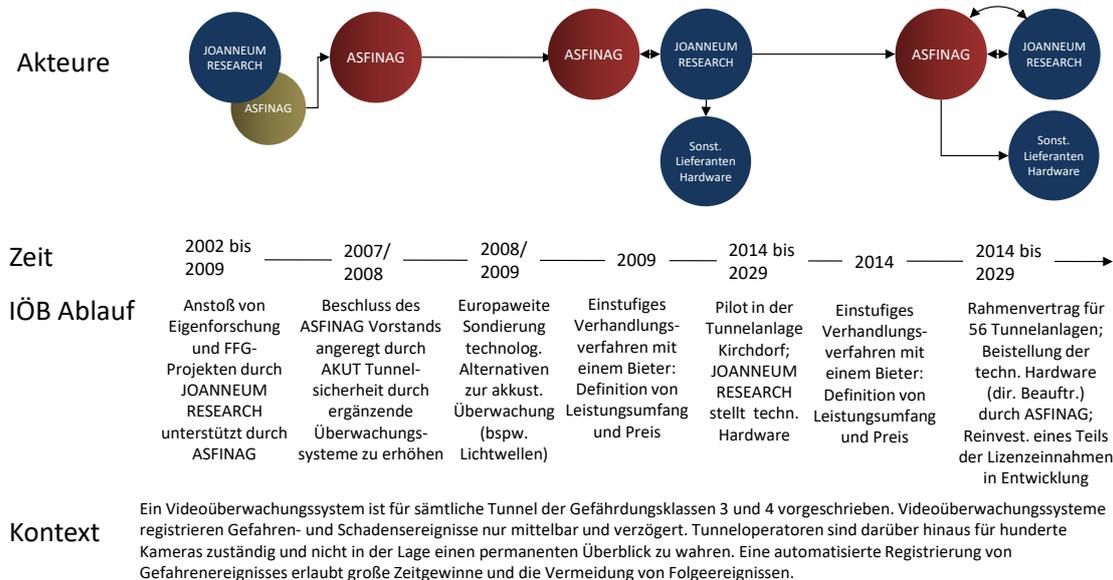
### 3.8 Akustisches Tunnelmonitoring (AKUT)

#### 3.8.1 Bedarf und Kontext

Ein Videoüberwachungssystem ist für sämtliche Tunnel der Gefährdungsklassen 3 und 4 vorgeschrieben. Videoüberwachungssysteme registrieren Gefahren- und Schadensereignisse nur mittelbar und verzögert. Tunneloperatoren sind darüber hinaus für hunderte Kameras zuständig und nicht in der Lage, einen permanenten Überblick zu wahren. Ziel der Beschaffung war die Erhöhung der Tunnelsicherheit in Anlagen der Gefährdungsklassen 3 und 4 durch Verbesserung der Reaktionszeit und Zuverlässigkeit von Tunnelsicherheitssystemen. Die Idee eines akustischen Tunnelmonitorings wurde anfangs (2002 bis 2009) von der JOANNEUM RESEARCH eigenmotiviert und anknüpfend an die eigene Akustikkompetenz sowie die Feststellung der Einschränkungen gängiger visueller Verkehrsüberwachungssysteme verfolgt. Die JOANNEUM RESEARCH hat in diesem Zusammenhang mehrerer FFG-Projekte erfolgreich eingereicht, wobei bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt die ASFINAG als nicht-geförderter Bedarfsträger eingebunden wurde und auch ihre Testeinrichtungen zur Verfügung stellte. Angeregt durch die Ergebnisse des Forschungsprojektes AKUT kam es im Jahr 2008 zum Beschluss des ASFINAG-Vorstands, die Tunnelsicherheit durch ergänzende Überwachungssysteme zu erhöhen.



Abbildung 26 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Realisierung des akustischen Tunnelmonitorings



Daraufhin erfolgte eine europaweite Sondierung technologischer Ansätze zur akustischen Überwachung, aus der AKUT als einzige den Kriterien entsprechende Alternative hervorging. Im Rahmen eines einstufigen Verhandlungsverfahrens mit einem Bieter (2009) erfolgte die

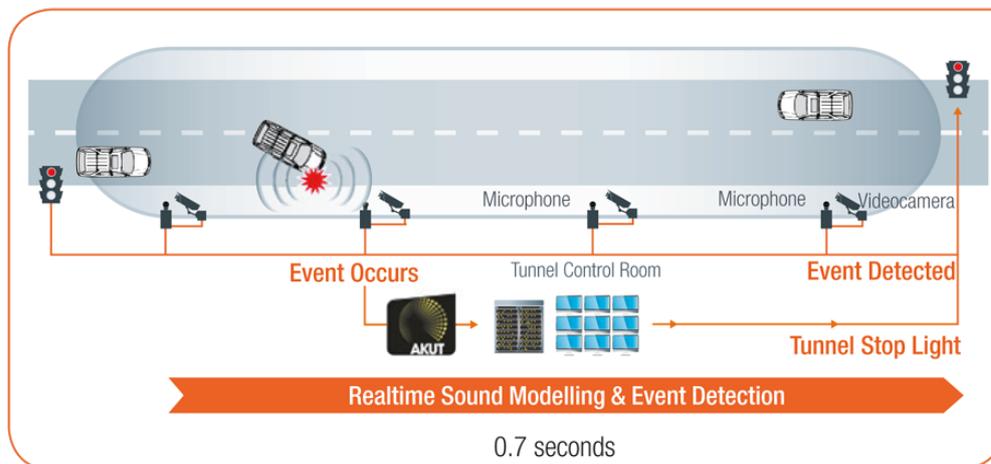
Definition von Leistungsumfang und Preis. Hierfür konnten vorhandene Referenzgrößen von Beschaffungen im Bereich Tunnelinfrastruktur und -sicherheit genutzt werden. Im Zusammenhang mit der Errichtung der Pilotanlage in der Tunnelanlage Kirchdorf (durchschnittlich 15.000 Fahrzeuge pro Tag) wurde die JOANNEUM RESEARCH noch mit der Bereitstellung der notwendigen technischen Hardware beauftragt. Aufgrund der positiven Evaluationsergebnisse aus den Pilotanlagen beschloss die ASFINAG im Jahr 2014, AKUT auf sämtliche Tunnelanlagen der Gefährdungsklasse 3 und 4 (Phase 3) auszuweiten. Infolge eines zweiten einstufigen Verhandlungsverfahrens mit einem Bieter kam es zum Abschluss eines Rahmenvertrags für 56 Tunnelanlagen der ASFINAG, der zum einen vorsieht, dass die technische Hardware durch die ASFINAG bereitgestellt wird, und zum anderen festlegt, dass ein Teil der Lizenzeinnahmen durch den Auftragnehmer in die laufende Weiterentwicklung von AKUT und eine bessere Systemintegration investiert wird.

### 3.8.2 Innovation

Videoüberwachungssysteme registrieren Gefahren- und Schadensereignisse nur mittelbar und verzögert. Tunneloperatoren sind darüber hinaus für hunderte Kameras zuständig und nicht in der Lage, einen permanenten Überblick zu wahren. Dementsprechend konzentrieren sich Videoüberwachungssysteme auf neuralgische Punkte, auf Kameras, wo automatisch Verlangsamungen des Verkehrs detektiert werden (neuere Entwicklung) sowie auf stichprobenartige Schnappschüsse. Eine akustische Überwachung war weder zum Zeitpunkt der Vergabe noch ist sie heute in den Richtlinien und Vorschriften zum Straßenwesen (RVS) des BMVIT vorgesehen. Nach wie vor existiert keine den von AKUT gesetzten Maßstäben entsprechende Alternativtechnologie. Das einzige in Großbritannien identifizierte und ähnliche Ziele verfolgende System basierend auf Lichtwellentechnik hat in einer Testanordnung aufgrund der hohen Zahl an Fehlermeldungen den „Proof of Concept“ nicht erbracht.

Die Innovationsleistung steckt weniger in der für die akustische Überwachung notwendigen Infrastruktur, welche relativ einfach und robust ist. Eine wesentliche Herausforderung besteht in der Entwicklung und dem ortsangepassten spezifischen Training von Akustikdetektoren, die akustische Eindrücke in Echtzeit verarbeiten und vordefinierten Ereignisgruppen zuordnen: Geräusche eines Fahrzeugaufpralls, Geräusche von Notbremsungen, Geräusche einer Kollision oder Berührung der Tunnelinfrastruktur, Geräusche von losen Kanaldeckeln (die durch die Sogwirkung von Lastkraftwagen abgedeckt und zur Falle für nachfolgende Motorradfahrer werden können), Geräusche von Türschlägen im Zusammenhang mit dem Verlassen eines Fahrzeugs, Hupgeräusche etc. Durch kontinuierliche Verbesserungen wird die Zahl von Fehlerdetektionen weiter verringert. Im Rahmen der laufenden Weiterentwicklungen gelang es, die Anordnung von Videokameras und Mikrofonen besser abzustimmen oder auch umzusetzen, dass Videoaufzeichnungen und akustische Aufzeichnungen synchron und nach den gleichen Vorgaben gespeichert werden. Die Verschneidung von Video- und Tonprotokoll auf demselben Datenträger erwies sich als besondere Herausforderung. Jüngere Entwicklungen betreffen Verbesserungen im Predictive Management sowie im Bereich Sensorfusion. Mit der jährlichen Abstimmung und Festlegung von Innovationszielen soll gewährleistet werden, dass das Gesamtsystem mit Auslaufen des Rahmenvertrags systemkompatibel den zu diesem Zeitpunkt neuesten Stand der technologischen Möglichkeiten ausschöpft.

Abbildung 27 Schematische Darstellung AKUT



© JOANNEUM RESEARCH

### 3.8.3 Nutzen und Wirkungen

Das laufende Training des Detektionssystems erlaubt die automatische und differenzierte Detektion von Anomalien und die schnellere Erfassung von Gefahrenmomenten. Die Wirkungsmessung im Fall des akustischen Tunnelmonitorings stellt eine besondere Herausforderung dar. Die zwei wesentlichen Indikatoren sind der Zeitgewinn im Vergleich zu konventionellen Detektionssystemen sowie die Fehlerquote für unterschiedliche Arten von Ereignissen. Die Erfassung dieser Indikatoren sowie der direkte Vergleich sind mit besonderen datenschutzrechtlichen und logistischen Herausforderungen verbunden, da die von Überwachungssystemen erfassten Daten weder zentral noch dauerhaft (max. 3 Monate) gespeichert werden dürfen. Aus diesem Grund ist es notwendig, die aufgenommenen Ton- und Videoprotokolle in regelmäßigen Abständen vor Ort (bei den Operatoren) zu sichten und auszuwerten.

Im Rahmen der gegenständlichen Untersuchung konnte auf Messungen zugegriffen werden, die in der Periode Juli 2016 bis Februar 2018 in neuen Tunnelanlagen mit einer Gesamtbelastung von täglich 290.000 Fahrzeugen und einer Gesamtlänge von 36,8 km von 395 installierten Mikrofonen erfasst und nachträglich abgerufen wurden. Im Erhebungszeitraum konnten 19 schwerwiegende Ereignisse (Auffahrunfälle, Frontalzusammenstöße und Kollisionen mit der Infrastruktur) detektiert werden. Die Erhebung ermöglichte in 17 Fällen den direkten Vergleich zwischen Videosystem und akustischem System. Zwei Fälle, in denen jeweils ein Fahrzeug die Tunnelinfrastruktur touchiert hat, wurden überhaupt nur vom akustischen System gemeldet, weshalb kein Vergleich möglich ist. Folgende Grafik zeigt die Verteilung der Vorfälle nach dem Zeitgewinn.

Abbildung 28 Wirkungsmodell (Theory of Change) Akustisches Tunnelmonitoring - AKUT

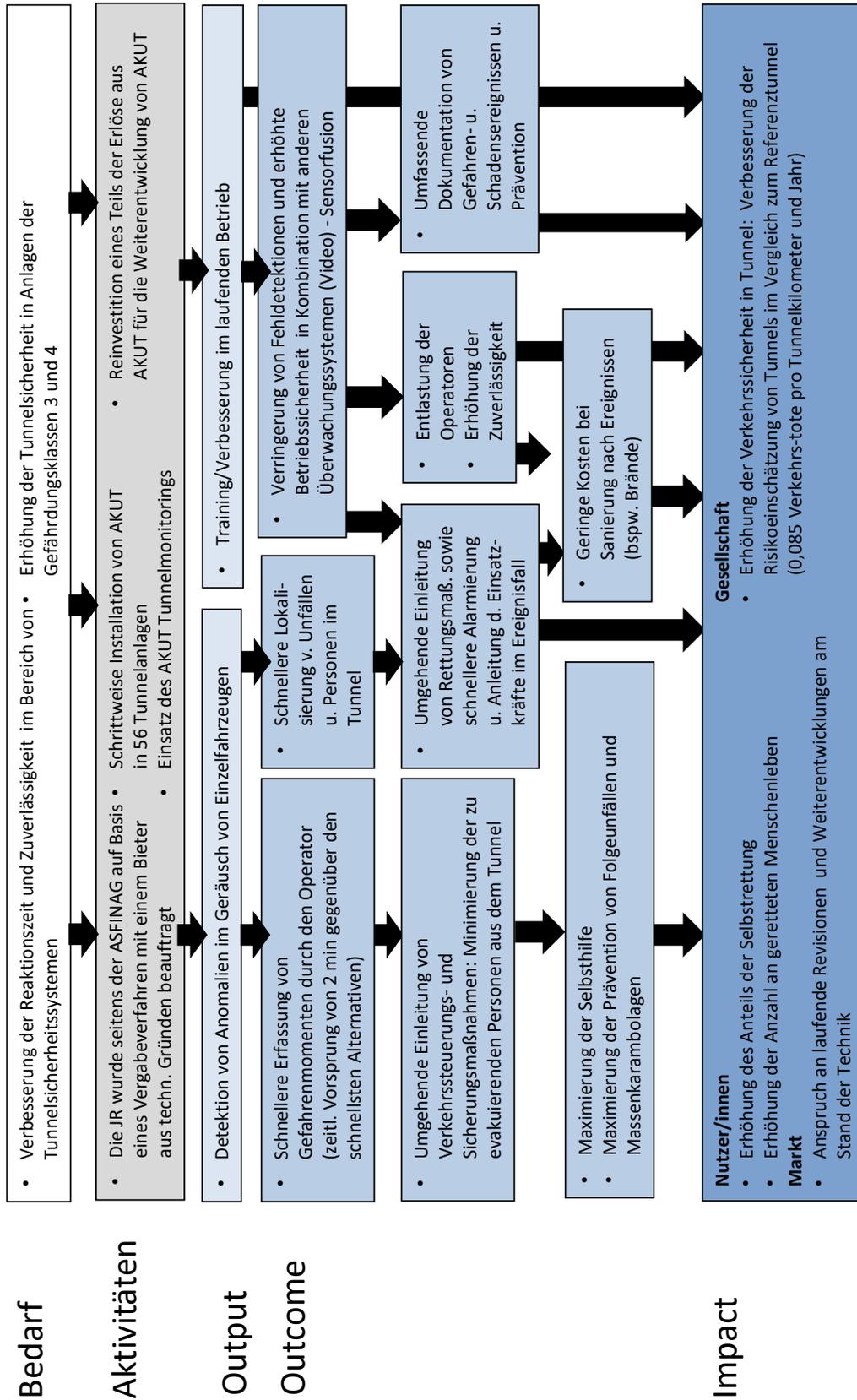
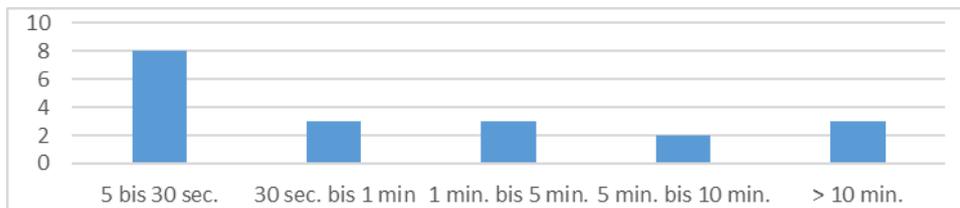


Abbildung 29 Verteilung der schwerwiegenden Ereignisse nach dem Zeitvorsprung von AKUT gegenüber der Videoüberwachung



Quelle: Graf F. Gruber M. (2018) Rapid incident Detection in Tunnels through acoustic Monitoring – Operating Experiences in Austrian Road Tunnels RAPID; 9th International Conference 'Tunnel Safety and Ventilation' 2018, Graz

Es konnte eine im Durchschnitt über eine Minute schnellere Wahrnehmung und zuverlässigere Identifikation von Gefahrenmomenten als bei Videosystemen festgestellt werden. Eine Verbesserung im Umfang weniger Minuten stellt angesichts der hohen Frequenz stetig nachfolgender Fahrzeuge eine wesentliche Verbesserung für die Absicherung des Gefahrenbereiches (Ampelschaltung) und für eine Chance zur Selbstrettung gerade in der Tunnelanlage befindlicher Fahrzeuge dar. Die rasche Absicherung des Tunnels sowie weitere verkehrssteuernde Maßnahmen wirken zum frühestmöglichen Zeitpunkt Folgeunfällen und Massenkarambolagen in der Tunnelanlage entgegen. Summiert man die in den 17 untersuchten Fällen durch das akustische System gewonnene Zeit (37 min 14 sec), so konnte durch die frühere Einleitung von Maßnahmen vermieden werden, dass sich 747 nachfolgende Fahrzeuge (d.h. rund 44 Fahrzeuge pro Vorfall) unnötig in den Gefahrenbereich begeben haben.

Darüber hinaus können konkrete Rettungsmaßnahmen früher eingeleitet werden. Eine frühere Einleitung konkreter Maßnahmen trägt auch zur Verringerung möglicher Schäden an der Infrastruktur und damit der Sanierungskosten sowie Betriebsausfallszeiten bei. Das installierte Detektionssystem erlaubt nicht nur die Lokalisierung von Unfällen, sondern auch die Lokalisation und konkrete Anleitung von Personen im Gefahrenbereich nach dem Prinzip der Selbstrettung. Des Weiteren wird die umfassende Dokumentation und Rekonstruktion von Vorfällen unterstützt.

Die Weiterentwicklung der Technologie in Kombination mit anderen Überwachungssystemen (Video) verringert die Wahrscheinlichkeit von Fehldetektionen und erhöht damit die Betriebssicherheit des Gesamtsystems. Mit erhöhter Zuverlässigkeit kommt es zur Entlastung der Tunneloperatoren. Langfristig wird das System eine vollautomatisierte Detektion von Vorfällen und die Einleitung von Schutzmaßnahmen unterstützen.

Die Beurteilung der Verkehrssicherheit von Tunnelanlagen erfolgt bei der Neuerrichtung auf der Grundlage von Expertengutachten. Den Maßstab hierfür bildet ein Referenztunnel mit der angenommenen Wahrscheinlichkeit von 0,085 Verkehrstoten pro Tunnelkilometer und Jahr. Im Fall einer kürzlich neu in Betrieb genommenen Tunnelanlage in Tirol (S16, Perjentunnel) konnte unter der Berücksichtigung von AKUT erstmals eine deutliche Verbesserung des attestierten Sicherheitsniveaus erreicht werden.

Die Erkenntnisse aus den laufenden Entwicklungen von AKUT in Kombination mit anderen Detektionssystemen werden darüber hinaus in die Diskussion zur Weiterentwicklung der Sicherheitsstandards in Tunnelanlagen in Österreich eingebracht. Die positiven Erfahrungen und die Referenz des ASFINAG-Auftrages erregen auch internationale Aufmerksamkeit und Anerkennung und führten vor kurzem zu einem ersten Exporterfolg nach Großbritannien.

## 3.9 High-Performance-Computer (HPC)

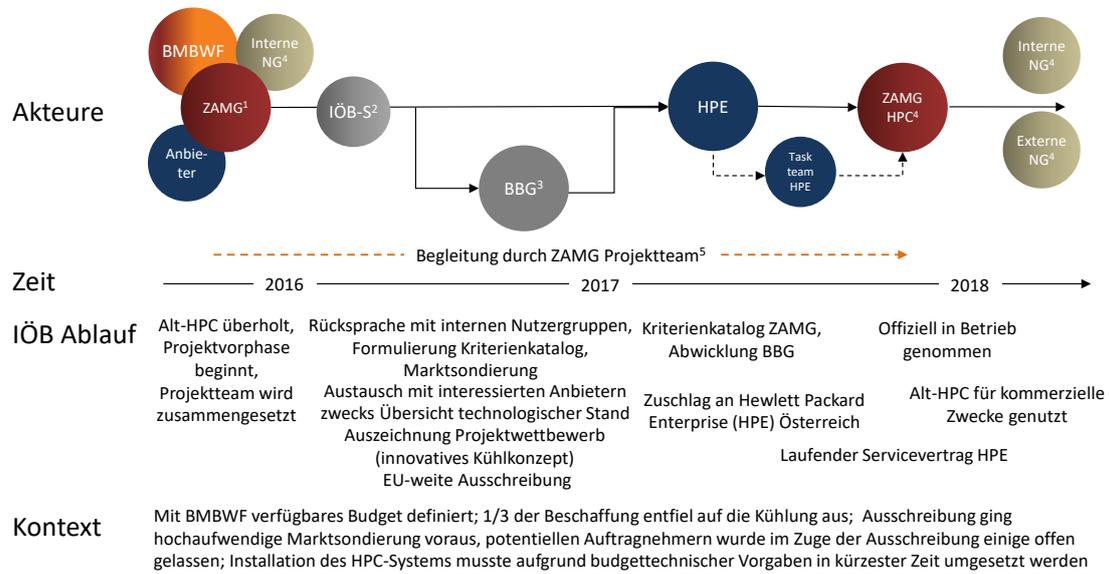
### 3.9.1 Bedarf und Kontext

Nicht zuletzt durch die fortschreitende Digitalisierung und den steigenden Bedarf, große Datenmengen effizient zu verarbeiten, gewinnt High-Performance-Computing bzw. Hochleistungsrechnen stark an Bedeutung. Das betrifft insbesondere Anwendungen im Bereich der Meteorologie und Zukunftsfelder wie Klimaforschung. Vor diesem Hintergrund wurde für den nicht mehr zeitgemäßen Hochleistungsrechner der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) im April 2017 ein neues High-Performance-Computer-System (HPC-System) ausgeschrieben. Neben einer Maximierung der Rechenleistung zielte die Beschaffung insbesondere darauf ab, ein HPC-System mit optimierter Energieeffizienz und entsprechender Kühlung bereitzustellen. Weitere Kriterien waren die Hochverfügbarkeit und Ausfallsicherheit des Systems.

Der Beschaffungsvorgang wurde vonseiten der ZAMG als strategisches Projekt definiert, das bis zur eigentlichen Ausschreibung einen längeren Vorlaufprozess mit mehreren Planungsschritten umfasste und von einem Projektteam begleitet wurde. Zum einen wurden im Vorfeld mithilfe von verschiedenen Anwendergruppen der ZAMG Anforderungen definiert, technische Details festgeschrieben und Einschätzungen zu Einsparpotenzialen vorgenommen. Zum anderen wurde eine umfassende Marktsondierung und -recherche durchgeführt, die auch eine Einladung an potenzielle Auftragnehmer/innen beinhaltete, ihr Produktportfolio zu präsentieren und aktuelle Entwicklungen und zu erwartende Versionssprünge mit Vertreter/innen der ZAMG zu diskutieren. Insgesamt bekundeten ca. 20 potenzielle Bieter ihr Interesse, mit einer Vielzahl davon wurden auch Gespräche geführt. Darüber hinaus war mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BWF) das entsprechende Budget zu definieren und der haushaltrechtliche Rahmen festzulegen.

Ergebnis dieses Vorlaufprozesses waren von der ZAMG detailliert verfasste Ausschreibungsunterlagen mit Kriterienkatalog, die auch von Auftragnehmerseite als hilfreiche und klare Grundlage für die Auswahl und Bewertung wahrgenommen wurde. Als nächstes erfolgte ein Ausschreibungsverfahren, fünf Bieter haben ein Angebot eingereicht. Das Bestangebot wurde mittels eines Punktesystems ermittelt und der Zuschlag im August 2017 erteilt. Der EU-weite Beschaffungsprozess wurde in Kooperation mit der Bundesbeschaffung GmbH durchgeführt, welche das Projektteam der ZAMG bei der Durchführung des Vergabeverfahrens begleitete. Die Installation des HPC-Systems musste aufgrund budgettechnischer Vorhaben innerhalb eines kurzen Zeitraums durchgeführt werden, was einerseits den Lieferanten, die Hewlett Packard Enterprise (HPE) Österreich, aber auch die ZAMG als Abnehmer teilweise vor große Herausforderungen stellte. Das neue HPC-System wurde schließlich Mitte September 2018 offiziell in Betrieb genommen.

Abbildung 30 Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Realisierung des High-Performance-Computer



<sup>1</sup>Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik | <sup>2</sup>IÖB-Servicestelle | <sup>3</sup>Bundesbeschaffung GmbH | <sup>4</sup>Nutzergruppen | <sup>5</sup>ZAMG intern

### 3.9.2 Innovation

Der innovative Charakter der Beschaffung spiegelt sich insbesondere in den Aspekten Energieeffizienz und Wasserkühlung wider, die laut den geführten Gesprächen durch die gewonnenen Erfahrungen und Gespräche mit anderen Wetterdiensten als hochrelevant erachtet und in weiterer Folge durch das Management der ZAMG forciert wurden. Für das innovative Kühlkonzept konnte die ZAMG beim IÖB-Projektwettbewerb 2016 den ersten Platz erzielen.

Abbildung 31 Neuer Hochleistungsrechner der ZAMG für Vorhersage, Warnungen, Krisenmanagement und Klimaforschung



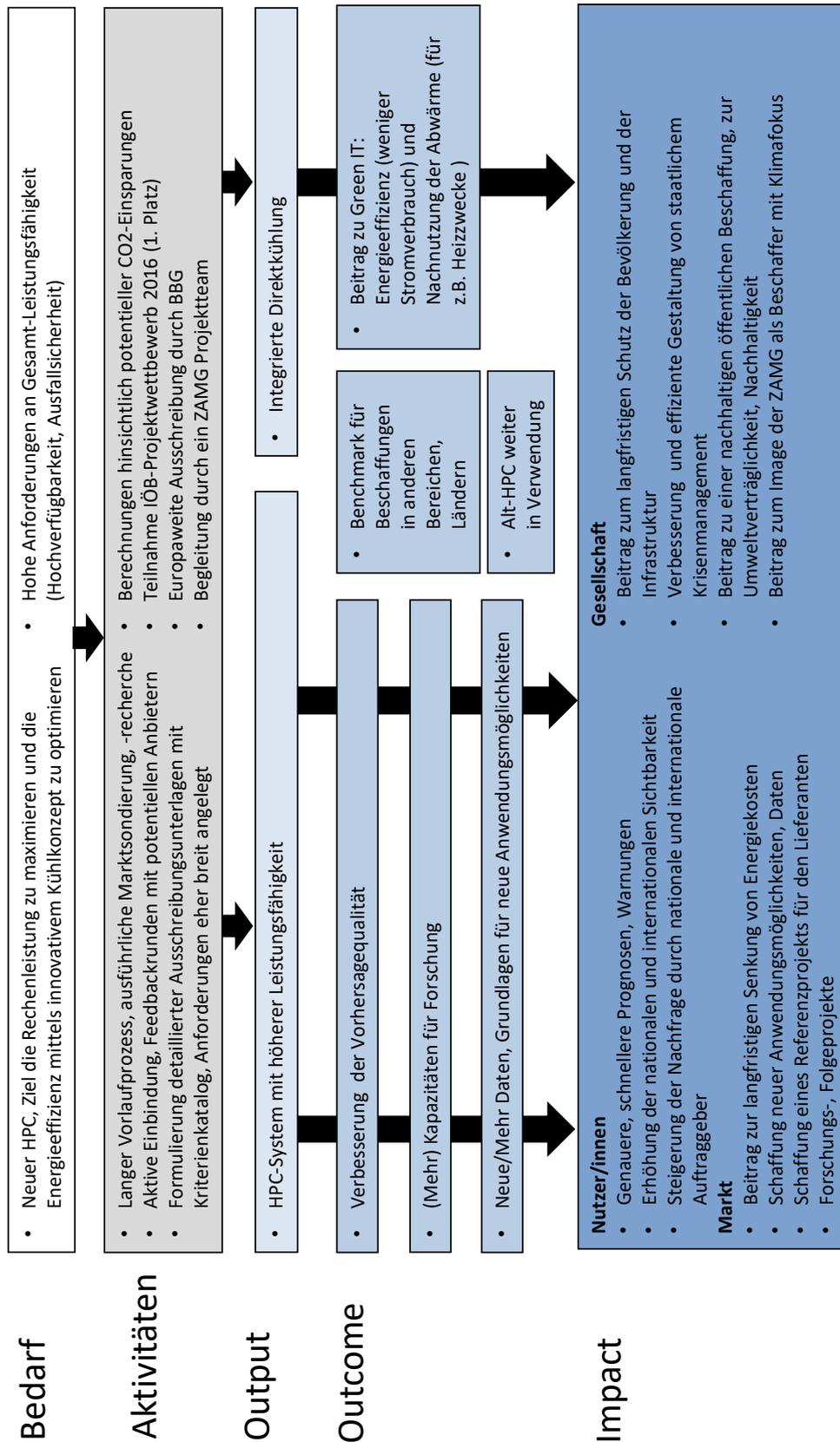
### 3.9.3 Nutzen und Wirkungen

Das Ergebnis dieses öffentlichen Beschaffungsprojektes ist ein neues HPC-System, das von der ZAMG für verschiedene Anwendungsgebiete, unter anderem die staatliche Krisenvorsorge, Warnungen für die Öffentlichkeit, Modellierung von Klimaszenarien und Spezialprognosen im Kontext erneuerbare Energieformen, herangezogen wird.

#### **Steigerung der Rechnerleistung, Beitrag zur Nachhaltigkeit**

Durch das neue HPC-System (550 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde) kann das Vorhersagemodell AROME der ZAMG nunmehr mit einer Auflösung von 1,2 km gerechnet und für Prognosen und Warnungen genutzt werden. Gegenüber dem bisherigen System konnte die räumliche Auflösung der Vorhersagemodelle halbiert werden. Die Rechenleistung stieg um das 2,5-fache, bei einem um ca. 10 % reduzierten Stromverbrauch. Hierfür wurde seitens der HPE Österreich ein neuartiges Design eingesetzt, das in dieser Form und zu diesem Zeitpunkt erstmals in Europa zum Einsatz kam.

Abbildung 32 Wirkungsmodell (Theory of Change) High-Performance-Computer



Zusätzlich wurde vonseiten der ZAMG die Modellphysik optimiert, um für die verschiedenen Anwendungsgebiete mit mehr Inputdaten (Radar, GPS, Satellitendaten etc.) schneller und (täglich) mehrfach rechnen zu können. Gekühlt wird das HPC-System mit einem neuartigen Kühlsystem (Warmwasser), was eine energieeffiziente Abwärmebehandlung ermöglicht und die Nachhaltigkeit erhöht.

### **Kapazitäten für Forschung, Erhöhung der Sichtbarkeit**

Von besonderem Interesse sind die neuen Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz leistungsstarker IT-Infrastruktur ergeben, insbesondere im Forschungsbereich. Die Schaffung neuer bzw. verbesserter Erkenntnisse zur komplexen Meteorologie verbessert regionale Klimasimulationen und unterstützt den Einstieg in neuere Bereiche wie künstliche Intelligenz oder „Deep Learning“. Das System ist erweiterbar und kann bei Bedarf zu einem Super-Cluster ausgebaut werden. Die ZAMG erfuhr durch das HPC-System zuletzt auch eine erhöhte nationale und internationale Sichtbarkeit.

Auch die HPE Österreich profitiert nach eigenem Bekunden von der positiven Wahrnehmung der ZAMG bzw. dem HPC-System als Referenzprojekt. Während IT-Projekte mit öffentlichen Auftraggeber/innen oftmals Geheimhaltungsvereinbarungen unterliegen, wurden in diesem Fall gemeinsame, öffentliche Veranstaltungen durchgeführt, das HPC-System vorgestellt und nach außen beworben. Zudem hat HPE Österreich die Beteiligung genutzt, um selbst eine Marktsondierung vorzunehmen und den aktuellen Stand des Wettbewerbs zu erheben.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das HPC-System wenige Jahre nach der Anschaffung bzw. Bereitstellung nur im geringen Ausmaß zu gänzlichen neuen Projekten oder tiefgreifenden Veränderungen bei den beteiligten Akteuren geführt hat. Vielmehr war eine Vertiefung bzw. Verbesserung (schneller, genauer, energieeffizienter) bestehender Aktivitäten festzumachen. In den Gesprächen wird dem HPC-System eine gewisse Vorbildwirkung konstatiert, etwa als Benchmark bei Beschaffungen in anderen Bereichen oder Ländern. Für HPE Österreich gelten vergleichbare Projekte mittlerweile bereits als Standard. Hinsichtlich des Standortes führte das Projekt bei HPE zu keinen wesentlichen Änderungen. Der im Vergleich zum neuen System schwächere, jedoch weiterhin funktionsfähige „Alt-HPC“ wird nunmehr für kommerzielle Zwecke genutzt.

### **Bedürfnisse erfüllt, Mehrwert der Innovation schwer vermittelbar**

Als staatlicher Wetterdienst zählen für die ZAMG abseits der eigenen Anwendergruppen vor allem der Bund, die Bundesländer und die Gemeinden sowie ihre nachgelagerten Einrichtungen zu den Hauptnutzer/innen. Während mit dem neuen HPC-System den steigenden Ansprüchen, etwa meteorologische Vorhersagen und Warnungen schneller, genauer bereitstellen zu können, nun besser begegnet werden kann, lassen sich die innovativen Aspekte der Beschaffung weniger gut vermitteln. Mit anderen Worten: Die Anwender/innen haben hohes Interesse an einer zeitnahen Bereitstellung von Daten und Informationen, nicht wie energieeffizient diese durchgeführt wurde.

Der Fokus auf Rechenleistung, weniger auf Klimateffizienz, scheint laut den durchgeführten Gesprächen weiterhin bestimmendes Thema, auch in der Industrie selbst, zu sein. Darüber hinaus müsste in weiterer Folge überlegt werden, wie solche Systeme optimal mit der sich vor Ort befindlichen Infrastruktur verbunden werden könnten, um weitere Effizienzpotenziale, etwa hinsichtlich Stromeinsparungen, zu heben.

## 4 Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

### 4.1 Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Diskussion der einzelnen Fallbeispiele hat gezeigt, dass innovationsfördernde öffentliche Beschaffungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext sehr unterschiedliche Wirkungen entwickelt haben, die in direktem Zusammenhang mit den innovative Lösungen einfordernden Beschaffungszielen stehen.

Auch bei innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung liegt der Fokus in der Regel auf der Optimierung der Leistung der öffentlichen Einrichtungen und der Verbesserung der Services für die Bürger/innen. Innovation wird nicht als Selbstzweck, sondern als Mittel zum Zweck verstanden. In einigen der untersuchten Fälle konnte dennoch eine **nachhaltige Wirkung auf die weitere Entwicklung von Innovation bzw. die Innovationsfähigkeit** festgestellt werden. Dies trifft beispielsweise auf das Plus-Energie-Bürohochhaus der TU Wien zu, bei dem 65% des Investitionsvolumens von 26 Mio. EUR innovationsrelevant sind, und das sich als Testlabor für Gebäudetechnik im öffentlichen Bereich zur Verfügung stellt, das digitale Besuchermanagementsystem des Schlosses Schönbrunn, das neue Möglichkeiten für die Erfassung und Lenkung von Besucherströmen bietet, den neuen Hochleistungsrechner der ZAMG, der die Generierung und den Zugang neuer Daten erlaubt und neue Anwendungsmöglichkeiten für interne und externe Nutzer/innen schafft oder auch auf das akustische Tunnelmonitoring (AKUT) zu, bei dem die ASFINAG den Anspruch an laufende Revisionen und Weiterentwicklungen am Stand der Technik auch als wesentlichen Vertragsbestandteil verankert hat, oder auch das mobile Monitoringsystem für Wirbelsäulenaktivitäten, das im Arbeitsalltag sensorgestützt Rückenbewegungen messen kann. Im Rahmen der Baumkontrolle der ASFINAG erfolgte eine erstmalige Erfassung des Baumbestandes im Besitz der ASFINAG und forstwirtschaftlichen Bewertung der Waldflächen (davon 791 ha forstlich wertvolle Waldflächen), die in weiterer Folge Ausgangspunkt für mögliche ökonomische Verwertung sein könnten.

Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung zeigt im Besonderen aber auch über den Beschaffungswert hinausgehende wirtschaftliche Wirkung. Diese betreffen unter anderem Kosteneinsparungen durch geringeren Ressourceneinsatz, wie langfristig geringere Pflegekosten beim Beispiel Baumkontrolle, oder geringere Wartungskosten bei den Abluftkanälen in Großküchen (Kosteneinsparungen ~50 % gegenüber konventionellen Reinigungsmethoden) oder bei anhaltender Änderung des Bewegungsverhaltens ein möglicher Beitrag zur Rückengesundheit (Rückenleiden und andere Muskel-Skelett-Erkrankungen verursachen 21,4 % aller Krankenstandstage) und dadurch langfristig weniger Ausfälle und Krankenstände im Fall der Maßnahmen zur Rückengesundheit am Flughafen Wien. Diese betreffen auch zusätzliche Wertschöpfung bei externen Partnern, wie beispielsweise zusätzliche Umsätze und Wachstum bei Taxiunternehmen oder auch für den öffentlichen Verkehr im Fall der Mikro-ÖV Ansätze ISTmobil und GUST (40 % der Fahraufträge im Jahr 2018 fanden von bzw. zu einem ÖV-Knotenpunkt statt - das entspricht beförderten 1.200 Personen pro Monat - und dienen den Anschluss zum öffentlichen Verkehr) oder erhöhte Auslastung von Dolmetscher/innen im Fall Videodolmetschen.

Schließlich erwiesen sich die untersuchten innovationsfördernden öffentlichen Beschaffungen auch als wertvolle Referenzprojekte, die wie im Fall des akustischen Tunnelmonitorings AKUT, des Plus-Energie-Bürohochhauses oder auch der Abluftreinigung in Großküchen zu konkreten Folgeaufträgen führten.

Einige der untersuchten Beispiele verfolgten dezidiert Umweltziele bzw. das Ziel der CO<sub>2</sub>-Reduktion. Dies trifft beispielsweise auf das Plus-Energie-Bürohochhaus der TU-Wien (Reduzierung der Energiekosten um 90 %) oder auch die Mikro-ÖV-Ansätze ISTmobil und GUST (der Besetzungsgrad des Mikro-ÖV liegt gemessen im Fall GUST bei 1,69 pro Fahrt und damit deutlich über den üblichen 1,3 Personen pro Fahrzeug) oder auch die Neuanschaffung des Hochleistungsrechners der ZAMG zu. Im Fall der Baumkontrolle oder auch des Videodolmetschens ergeben sich CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch den gegenüber der Ausgangssituation deutlich verringerten logistischen Aufwand (das Projekt Videodolmetschen erlaubt Einsparungen von 359,5 t an CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr bzw. 1.798 t über die gesamte Laufzeit). Gesunde und gepflegte Gehölzbestände entlang der Autobahnen und Schnellstraßen können das Treibhausgas CO<sub>2</sub> langfristig aus der Atmosphäre in ihrer Biomasse binden und damit einen Beitrag zur Reduktion der globalen Erwärmung leisten und werden bei extremen Wetterereignissen mit geringerer Wahrscheinlichkeit zur Gefahr für den Straßenverkehr. Der Hochleistungsrechner der ZAMG kann ebenfalls dazu beitragen, mit den Folgen des Klimawandels besser umzugehen.

In einem Großteil der untersuchten Fälle von innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung konnte ein direkter Nutzen für spezifische Zielgruppen oder auch die Bürger/innen im Allgemeinen festgestellt werden. Dies betrifft beispielsweise die Bewahrung potenziell Gefährdeter vor dem Eintritt in die Gefahrenzone (im Fall einer Analyse in 17 Anlagen und 20 Monaten ergab sich eine Zeitersparnis von rd. 38 min bei schweren Ereignissen, wobei rd. 740 nachfolgende Fahrzeuge vor dem Eintritt in die Gefahrenzone bewahrt werden konnten) und die Unterstützung der Fähigkeit zur Selbstrettung im Fall AKUT oder die Mobilität und soziale Inklusion insbesondere von jungen und älteren Personen im Fall Mikro-ÖV, aber auch die höhere Servicequalität für Nicht-Deutschsprechende im Fall Videodolmetschen, das Wohlbefinden der Mitarbeiter/innen im Fall Rückengesundheit am Flughafen Wien, die Zufriedenheit der Besucher/innen im Schloss Schönbrunn oder das Wohlbefinden von Mitarbeitern und Studierenden mit dem räumlichen Umfeld im Plus-Energie-Bürohochhaus der TU Wien.

Für die erfolgreiche Umsetzung und Wirkungsentfaltung von innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung ist, wie sich in durchwegs allen betrachteten Fällen bestätigt hat, ein engagierter Initiator (Treiber, Impulsgeber), der das Projekt vorantreibt, von zentraler Wichtigkeit. Darüber hinaus ist die Einbindung und der Wille der öffentlichen Einrichtungen zur erfolgreichen Projektumsetzung und Kooperation aller beteiligten Stakeholder (Beschaffer, Lieferanten, Nutzer/innen) essenziell.

Die beschriebenen Fälle haben aber auch gezeigt, dass die kontextuellen Rahmenbedingungen, aber auch die weitere Umsetzung der Beschaffung, d.h. bei und nach der Inbetriebnahme und der Integration im laufenden Betrieb entscheidend dafür waren, ob sich die gewünschten Effekte einstellten oder die Entfaltung der Wirkung gehemmt war (Rebound-Effekt).

- Ein gutes Beispiel bietet hier der Fall GUST, wo die rechtliche Prüfung und die Vorgaben der Landesförderung (insbesondere der Ausschluss von bereits vom öffentlichen Verkehr inkl. Schulbussen befahrener Strecken) die positive Entwicklung in einzelnen

Gemeinden erschwerten. Weitere Beschaffungsvorhaben (Folgebeauftragung und Nachfolgeprojekte) und damit die Verbreitungswirkung wurden darüber hinaus durch den Einspruch eines potenziellen Bewerbers mit Verweis auf eine Prüfung entsprechend dem Personenbeförderungsgesetz verzögert. Gleichzeitig ermöglichten Flexibilität und Nutzerorientierung der öffentlichen Verwaltung an anderer Stelle, den Mikro-ÖV in Ergänzung zum Kindergartenbus einzusetzen.

- Auch das Beispiel AKUT beweist, dass durch die laufende Abstimmung und bewusste Reaktion auf Innovationsherausforderungen im Zuge der schrittweisen Umsetzung und Ausweitung wesentliche systemische Verbesserungen und eine Erhöhung der Wirksamkeit bis hin zur Neubewertung des Sicherheitsniveaus von Tunnelanlagen unter der Berücksichtigung akustischen Monitorings erzielt werden können. Die Erkenntnisse werden darüber hinaus in die Diskussion zur Weiterentwicklung der Sicherheitsstandards in Tunnelanlagen in Österreich eingebracht.
- Am Beispiel Plus-Energie-Bürohochhaus können etwa zwei rechtliche Aspekte illustriert werden. Zunächst erforderte die Innovationshöhe der fassadenintegrierten Photovoltaik umfangreiche behördliche Prüfungen in Bezug auf die Normgerechtigkeit (Bau- und Brandschutzbehörden). Des Weiteren ist ein Gebäude dieser Höhe im Stadtzentrum nicht (mehr) üblich und die Spiegelungen der Glasteile und der Photovoltaik der Fassade wurden bei der Einreichung im Zuge der Bauverhandlung ausführlich mit den Anrainer/innen diskutiert.
- Das Beispiel Video-Dolmetschen steht für eine erfolgreiche Integration einer neuen Leistung in die Abläufe und das Dienstleistungsangebot im Bereich Verwaltung und Gesundheitsversorgung, die der Akzeptanz und dem Engagement jedes einzelnen beauftragenden Anwenders (bspw. Verwaltungsbediensteten), der Flexibilität der Anbieter/innen aber auch dem Vertrauen der betroffenen nicht-deutschsprachigen Nutzer/innen geschuldet ist.
- Das digitale Besuchermanagement ist ein Beispiel dafür, dass sowohl die Mitarbeiter/innen im Schloss Schönbrunn (Betriebsführung, Hausverwaltung, Besucherservice) als auch die Besucher/innen zentrale Kontexte für den Erfolg des Projektes sind. Die Mitarbeiter/innen sind bei der Ausarbeitung, der kontinuierlichen Anpassung und der Durchführung der Besucherstromlenkung in ihrer professionellen Rolle zwar weitgehend berechenbar, die Besucher/innen bei der Akzeptanz der Maßnahmen schon etwas weniger, da sich das durchschnittliche Verhalten und die Ansprüche der Besucher/innen im Verlauf der Zeit ändern.
- Beim Beispiel Baumkontrolle („Ersterfassung“) wurden die Streckendienstmitarbeiter/innen der ASFINAG anfänglich mit einer enormen Anzahl an notwendigen Pflegemaßnahmen konfrontiert, die zu einem großen zusätzlichen Arbeitsaufwand und Skepsis bei den Mitarbeiter/innen geführt hat. Erst regelmäßige Schulungen und konsequente Aufklärungsarbeit führte zu einem größeren Verständnis bei den Mitarbeiter/innen. In einem seit 2018 laufenden Nachfolgeprojekt („Wiederkehrende Baumkontrolle“) gibt es schon erste Hinweise, dass die konsequente Umsetzung der vorgeschriebenen Pflegemaßnahmen zu einem deutlichen Rückgang bei neuen Pflegemaßnahmen geführt hat und damit zukünftig mit einem geringeren Arbeitsaufwand zu rechnen ist.
- Die Messungen zur Rückengesundheit am Flughafen Wien sind ein Beispiel dafür, wie sich ein innovatives Produkt im Rahmen eines IÖB-Projekts weiterentwickeln kann.

Das VivaBack-System stand zu Beginn des Projekts noch am Anfang seiner Erprobung. Durch regelmäßiges Feedback der Flughafen-Mitarbeiter/innen in Hinblick auf die Anwendung des sensorgestützten Systems und aufgrund der Flexibilität des Anbieters wurden laufend Verbesserungen am Produkt vorgenommen, die die Handhabung des Geräts und die Abwicklung der Messungen vereinfachen und damit zu Kosteneinsparungen für die Auftraggeber in Nachfolgeprojekten führten.

Die Planung und Umsetzung von innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung sowie die Entfaltung von Wirkungen nehmen durchwegs längere Zeiträume in Anspruch. In den meisten Fällen betrug die Vorbereitung vor der Ausschreibung und Beauftragung sechs bis 18 Monate. Ausnahmen bilden das Plus-Energie-Bürohochhaus, das digitale Besuchermanagement im Schloss Schönbrunn und auch AKUT, wo gleich mehrere Jahre vergingen.

Bei einem Teil der betrachteten Fälle (bspw. AKUT, GUST, Abluftkanalreinigung, Plus-Energie-Hochhaus, Baumkontrolle) erfolgte in der Vorbereitung der Vergabe eine umfassendere und breitere Auseinandersetzung mit den Bedarfen, Anforderungen und unterschiedlichen Lösungsansätzen, die zum Teil auch durch durchwegs anspruchsvolle Sondierungsprozesse oder Expertengutachten oder Vorprojekten unterstützt wurden.

Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung wird dem Maßnahmenspektrum der nachfrageorientierten Innovationspolitik zugeordnet. In einem Gutteil der betrachteten Fälle trug, wie sich zeigt, in früheren Stadien angebotsorientierte Forschungsförderung zur Entwicklung relevanter Technologien (siehe: AKUT, Plus-Energie-Hochhaus, IST-Mobil, digitales Besuchermanagement, VivaBack-System zur Messung von Wirbelsäulenaktivitäten oder saubere Abluftkanäle) oder auch im späteren Stadien zur Sondierung geeigneter Lösungen (siehe bspw. GUST) bei.

Die IÖB-Servicestelle war in den dokumentierten Fällen in unterschiedlicher Form eingebunden: beratend und begleitend wie im Fall des digitalen Besuchermanagements oder auch im Rahmen der breiteren Veröffentlichung und Schaffung von Bewusstsein, wie es auf mehrere andere Fälle zutrifft.

Die Recherchen haben gezeigt, dass nur in Ausnahmefällen die Erfassung von Wirkungen oder Wirkungsmessung explizit verfolgt wurde/wird. Nur in einzelnen Fällen wie beispielsweise im Fall Mikro-ÖV, Plus-Energie-Bürohochhaus spielen wirkungsrelevante Indikatoren bei der Investitionsplanung und -rechtfertigung (Wirkungsziele, z.B. Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Wohlbefinden/Gesundheit) eine ausdrückliche Rolle. Dies hängt teilweise damit zusammen, dass sich einzelne Fälle mit der Verbesserung von Rahmenbedingungen, der Lösung konkreter Problemstellungen oder auch der Risikoprävention befassen, die auf den ersten Blick eher anhand eines Artefakts oder vermeintlicher Veränderungen von Eintrittswahrscheinlichkeit oder Risiko messbar sind.

Ungeachtet dessen wurden in vielen Fällen wirkungsrelevante Indikatoren beiläufig oder aus anderen Gründen erhoben, beispielsweise

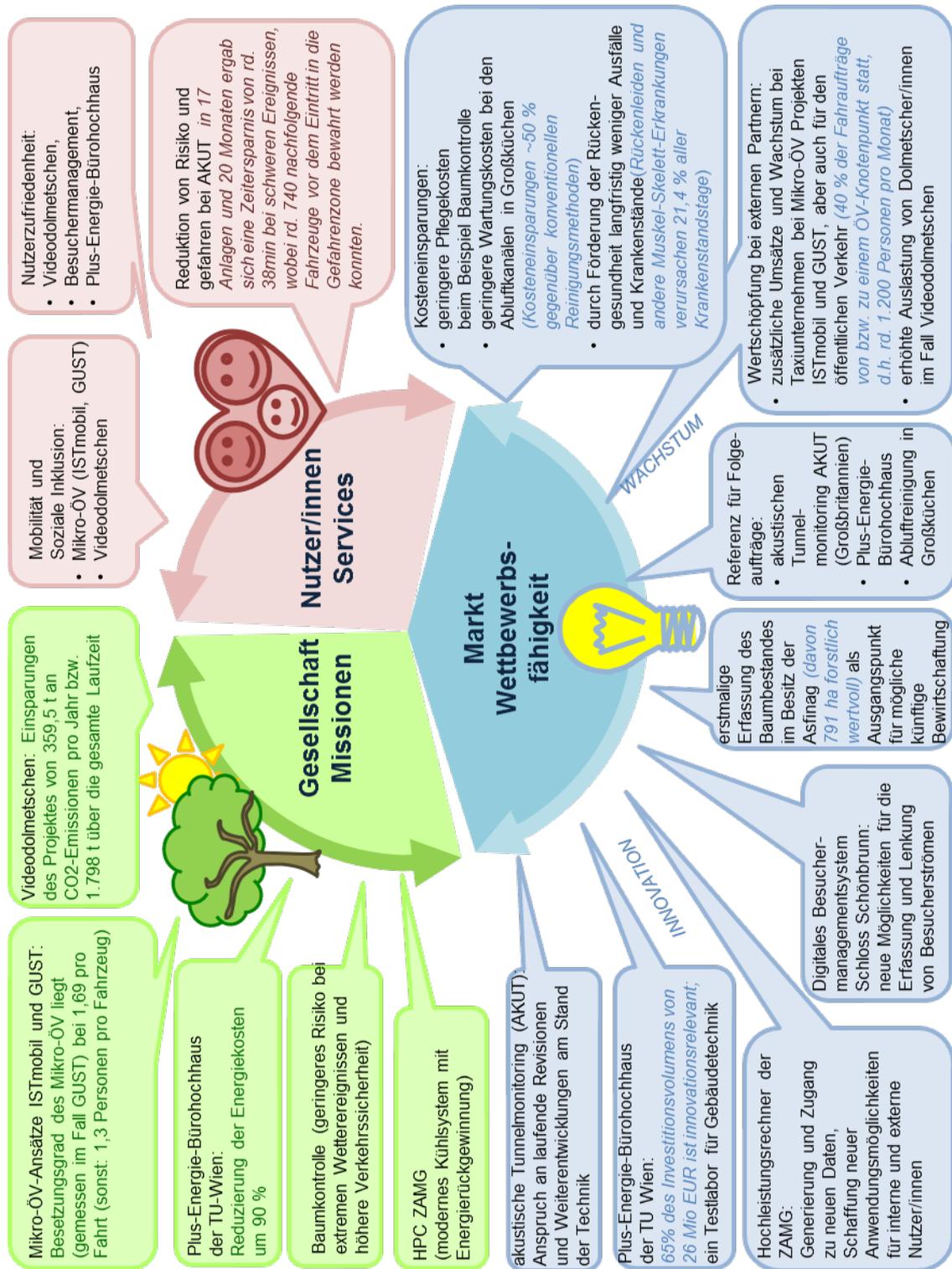
- Vorgaben von Fördergebern bzw. Betriebsdaten bei IST und GUST (Nutzungsdaten: bspw. Auslastung bzw. Zweck der Fahrt)
- Forschungsinteresse bei AKUT (Sondererhebung: Vergleich Videodetektion und AKUT) und beim Plus-Energie-Bürohaus (Simulationsmodell, Monitoringsystem)
- Laufende Dokumentation von Betriebsdaten bei HPC (Nutzung und Energie)
- Anzahl der vergebenen Pflegemaßnahmen (Baumkontrolle)

- Betriebliche Routinen beim Besuchermanagement im Schloss Schönbrunn (Echtzeiterfassung)
- Feedback zur individuellen Rückengesundheit bei Nutzer/innen

Soweit hier relevante Daten zur Verfügung standen oder mit überschaubarem Aufwand ergänzt und ausgewertet werden konnten, wurden die Analysen der gegenständlichen Untersuchung von den Interviewpartner/innen freundlich unterstützt. Darüber hinaus trugen die zahlreichen geführten Gespräche dazu bei, ein umfassendes Wirkungsverständnis für den einzelnen Fall zu entwickeln und die Theory of Change jeweils weiterzuentwickeln.

Die Gespräche zeigen Anknüpfungspunkte für weitere, vertiefende Erhebungen auf, die allerdings vonseiten der vergebenden Stellen einer konkreten Auseinandersetzung (Ausarbeitung und Einigung) bedürften und mit zusätzlichem, teilweise erheblichem Erhebungsaufwand verbunden sind, die nicht Ziel waren und im Ressourcenrahmen der gegenständlichen Untersuchung keinen Platz fanden. Davon abgesehen muss mit gewisser Ernüchterung festgestellt werden, dass eine Veröffentlichung von konkreten Vergabewerten oder Daten zur wirtschaftlichen Entwicklung der beauftragten Unternehmen im überwiegenden Teil der Fälle aus Gründen des Datenschutzes aber auch der Vermeidung von Preisverzerrungen bei künftigen Ausschreibungen ausgeschlossen wurde.

Abbildung 33 Wirkungen untersuchter Beispiele in unterschiedlichen Wirkungsdimensionen



## 4.2 Mögliche Weiterentwicklung vor dem Hintergrund der Anforderungen an wirkungsorientierte Haushaltsführung sowie der „Better Regulation Guidelines“ der Europäischen Kommission

Die Contribution Analysis ist ein Ansatz zur Beurteilung kausaler Fragen und zur Ableitung von Kausalität – d.h. im konkreten Zusammenhang zur Analyse des Beitrags von Beschaffungen zu Wirkungszielen (Sicherheit in Tunnelanlagen, Rückengesundheit oder Überwindung sprachlicher Barrieren). Sie bietet einen schrittweisen Ansatz, der öffentlichen Einrichtungen, Forscher/innen und politischen Entscheidungsträgern helfen soll, zu Schlussfolgerungen über den Beitrag zu kommen, den ihre Beschaffung(en) zu bestimmten Ergebnissen geleistet hat (oder derzeit leistet).

Sehr häufig besteht im Zusammenhang mit komplexen oder auch über einen langen Zeitraum umgesetzten Maßnahmen und Investitionen Unwissenheit, was die Wirkungsweise angeht, und Unsicherheit, was die Wirksamkeit und relevante Erfolgs- und Kontextfaktoren angeht. Der wesentliche Mehrwert der Beitragsanalyse besteht darin, dass sie versucht Wirkungsketten ganzheitlicher darzustellen und anhand von qualitativen und, wo möglich, auch quantitativen Evidenzen zu untermauern und ein besseres Verständnis zu vermitteln, ob und warum Ergebnisse eingetreten sind (oder nicht!) und welche Rolle die Intervention und andere interne und externe Faktoren spielen. Die Beitragsanalyse hilft, eine Theorie des Wandels zu bestätigen oder zu überarbeiten; sie ist nicht dazu gedacht, eine bisher implizite oder unklare Theorie des Wandels aufzudecken und darzustellen. Der Bericht aus einer Beitragsanalyse ist kein endgültiger Beweis, sondern liefert Beweise und eine Argumentationslinie, aus der wir eine plausible Schlussfolgerung ziehen können, dass Beschaffungen innerhalb eines gewissen Vertrauensbereichs einen wichtigen Beitrag zu den dokumentierten Ergebnissen geleistet haben.

Die Erfahrungen aus den aufgearbeiteten Fallstudien haben gezeigt, dass es gerade im Fall der durchwegs komplexen Beschaffungsvorhaben ex-post schwierig ist, Evidenzen für Wirkungen zu erfassen, sofern nicht schon zu einem angemessenen Zeitpunkt hierfür entsprechende Vorkehrungen oder gar explizite Erhebungen oder Dokumentationen stattgefunden haben.

Tatsächlich bestehen an dieser Stelle Anknüpfungspunkte zwischen einer ex-ante relevanten Kosten-Nutzen-Überlegung und der interim oder ex-post angestellten Wirkungsbetrachtung. Während sich die Kosten-Nutzen-Betrachtung damit auseinandersetzt, ob und unter welchen Bedingungen ein Vorhaben überhaupt verfolgenswert ist, setzt sich die Wirkungsbetrachtung damit auseinander, ob und unter welchen Voraussetzungen der Mehrwert (die Wirkung) zustande gekommen ist. Weitere Unterschiede bestehen im Zeitbezug sowie im Anspruch einer Monetarisierung von Nutzen bzw. Effekten.

Bei der theoriebasierten Wirkungsbetrachtung steht die Wirkungsevidenz zum Zeitpunkt des Eintretens bzw. der Messung in Anbetracht der zugrundeliegenden Zielsetzung im Vordergrund. Nicht alle Ursache-Wirkungsfragen sind sinnvoll zu verfolgen. Die Beitragsanalyse ist für traditionell globale Kausalitätsfragen weniger geeignet, die weniger an der Tatsache interessiert sind, dass es in der Regel viele Ursachen und Wirkungsdimensionen gibt. Im Vordergrund steht die Frage, ob die Investition einen Unterschied gemacht hat, erwartete Ergebnisse aufgetreten sind und in welcher Form die Investition einen Unterschied

gemacht hat. Es ist nicht unbedingt das Ziel, die Wirkung durchgängig zu quantifizieren. Allerdings sollte die Untersuchung plausibler gemacht haben, dass Kausalanspruch geltend gemacht werden kann und ein relevanter Beitrag geleistet wurde. Dies erfolgt durch die Darstellung einer begründeten Theorie der Veränderung und von Schlüsselannahmen, warum die Intervention voraussichtlich sinnvoll funktionieren wird. Darüber hinaus sollte sie Belege für angenommene Ergebnisse und auch Annahmen einbringen.

Die Kosten-Nutzen-Analyse zielt hingegen darauf ab, eine vergleichende Bewertung zum Gegenwartswert vorzunehmen (Diskontierung), Kosten und Nutzen, die bereits eingepreist sind, werden nicht gesondert berücksichtigt. Die Kosten-Nutzen-Analyse konzentriert sich auf Auswirkungen auf einzelne betroffene Individuen und berücksichtigt externe Effekte, den individuellen Nutzen und Opportunitätskosten, aber keine Verteilungseffekte. In den vergangenen Jahren hat sich auf europäischer Ebene und in vielen Ländern ein stärkeres Bewusstsein für ein wirkungsorientiertes Handeln und eine stärkere Berücksichtigung der Betroffenheit unterschiedlicher Stakeholdergruppen von öffentlicher Intervention gebildet. Damit einhergehend entwickelt sich ein Verständnis, welche Dimensionen auf der Ebene unterschiedlicher Stakeholdergruppen von Belang sein können, die mit Investitionsmaßnahmen oder auch regulativen Maßnahmen konfrontiert sind. Gleichzeitig hat sich eine gute Praxis im Hinblick auf eine Indikatorik etabliert, die Kosten und Nutzen (positive und auch negative Effekte) in unterschiedlicher Form messbar abbilden kann.

An dieser Stelle weisen theoriebasierte Wirkungsbetrachtungen, die nach dem Ansatz der Contribution Analysis (Beitragsanalyse) umgesetzt werden, häufig Entwicklungspotenzial auf. Dies trifft vor allem auf innovative öffentliche Maßnahmen zu, von denen in der Regel ein deutlich größerer und zum Teil auch schwerer greifbarer Stakeholderkreis betroffen ist als von privaten Investitionen.

Gerade im Fall indirekter Wirkungen, die sich schwer in Form am Markt ausgetauschter Leistungen ausdrücken lassen, ist eine Benennung und Quantifizierung schwer, z.B. Zeitersparnis, Zufriedenheit, erhöhte Lebenserwartung oder Lebensqualität, Vermeidung von Todesfällen/ Verletzungen/Unfällen, Verschönerung der Landschaft oder des Umfeldes, Lärminderung, erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen den Klimawandel (Adaptionsfähigkeit) oder geringere Anfälligkeit für Risiken.

Im konkreten Beispiel des akustischen Tunnelmonitorings ließen sich Zeitersparnis und auch Erfahrungswerte aus früheren schwerwiegenden Ereignissen für Weiterentwicklungen der Analyse nutzen. So empfehlen die Leitlinien der Europäischen Kommission im Zusammenhang mit Investitionen in die Straßensicherheit, zwischen Auswirkungen auf Todesfälle, schwere und leichte Verletzungen und die damit verbundenen volkswirtschaftlichen Kosten zu unterscheiden. Ein möglicher Ansatz orientiert sich an Referenzwerten wie dem Value of Statistical Life (VOSL) – dem Wert des statistischen Lebens<sup>42</sup>, definiert als der Wert, den die Gesellschaft als wirtschaftlich effizient erachtet, um den Tod eines undefinierten Individuums zu vermeiden. Eine Herangehensweise wäre, dies anhand von etwaigen Produktivitätsausfällen zu messen, d.h. der diskontierten Summe der nicht eintretenden

---

<sup>42</sup> Üblicherweise wird als Referenz für das VOSL das Leben eines jungen Erwachsenen mit mindestens 40 Jahren Lebenserwartung angenommen.

Beiträge des Einzelnen zum Sozialprodukt. Hinzu kommen etwaige Kosten einer medizinischen Versorgung.

Sehr gut entwickelt ist die Wirkungsbewertung im Hinblick auf Klimaveränderungen bzw. CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieverbrauch. Auch für Wirkungen im Hinblick auf die Reduktion von Lärmbelastung (bspw. Gesundheitsschäden in Form von kardio-viskulären Erkrankungen bei Belastungen über 50 dB, Verlust von Lebensqualität) und Luftverschmutzung (bspw. Gesundheitsschäden in Form von Lungenerkrankungen oder kardio-viskulären Erkrankungen, Gebäudeschäden, Ernteverlusten, Biodiversität) gibt es konkrete Herangehensweisen unter Nutzung der Konzepte der Akzeptanz und Zahlungsbereitschaft (bspw. WTA: willingness to accept, WTP: willingness to pay). Alternativ können hedonische Preise (bspw. gemessen an Immobilienpreisentwicklungen) und hierfür für unterschiedliche Länder publizierte Referenzwerte verwendet werden (bspw. anhand des Immobilienpreisspiegels).

Im Hinblick auf Investitionen in leistungsfähigere digitale Infrastruktur (besserer Zugang zu IT-Leistungen bspw. via Breitband oder auch leistungsfähigere Rechner) gibt es etablierte Ansätze, die sich allerdings vorrangig auf die Erhöhung von Kapazität, Zugang und Produktivität beziehen und weniger auf Innovationswirkungen.

Ungeachtet etwaiger Vertiefungen der Wirkungsbetrachtung ist es sinnvoll im Rahmen einer Contribution Analysis zunächst bestehende Erkenntnisse aus früheren Evaluationen bzw. wirkungsorientierten Betrachtungen zu nutzen, um die Theorie des Wandels abzustecken und zu testen. Diese Vorarbeiten können aufzeigen, welche Zusammenhänge existieren, wie sie sich benennen lassen und welche Erkenntnisse zu getroffenen Annahmen, Risiken dahinter und Einflussfaktoren es bereits gibt.

Sowohl die theoriebasierte Wirkungsbetrachtung mittels Contribution Analysis als auch die Kosten-Nutzen-Betrachtung teilen ein Wirkungsverständnis, dass zwischen Input, ggf. Throughput, Output und Outcome bzw. Impact differenziert. Eine komplementär abgestimmte Vorgehensweise bei der Ableitung der Wirkungslogik und Indikatoren zwischen tendenziell ex-ante durchgeführten Kosten-Nutzen Betrachtungen und interim oder ex-post durchgeführten theoriebasierten Wirkungsanalysen verspricht deutliche Verbesserungen, um die Theorie der Veränderung im Bereich unterschiedlicher Stakeholdergruppen besser entwickeln zu können und auch für die Sensibilisierung frühzeitig Evidenzen für eine nachfolgende Contribution Analysis zu sammeln.

## 5 Anhang

### 5.1 Übersicht der im Rahmen der Untersuchung einbezogenen Gesprächspartner

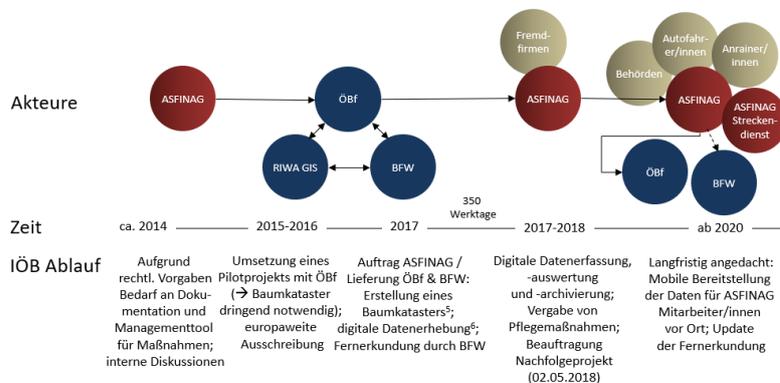
Beschaffungsprojekt	Gesprächspartner
<b>Achtung Baumkontrolle! Straßensicherheit in Zeiten des Klimawandels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASFINAG Service GmbH (ASFINAG)</li> <li>• Österreichische Bundesforste AG (ÖBf)</li> <li>• Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)</li> </ul>
<b>Plus-Energie-Bürohaus am Getreidemarkt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TU Abteilung Gebäude und Technik (TU GuT)</li> <li>• TU Institut für Fahrzeugantriebe &amp; Automobiltechnik (Vorstand &amp; Sekretariat &amp; Doktorand)</li> <li>• TU Institut für Werkstofftechnologie, Bauphysik und Bauökologie</li> <li>• ARGE Architekten Hiesmayr-Gallister-Kratochwil</li> <li>• Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H (BIG)</li> <li>• Sauter Mess- u. Regel-technik GmbH</li> <li>• as-consulting</li> <li>• Fiegl + Spielberger GMBH</li> </ul>
<b>GUSTmobil – Die regionale Mobilitätslösung für Graz &amp; Graz-Umgebung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISTmobil GmbH</li> <li>• Regionalmanagement Steirischer Zentralraum</li> <li>• Gemeinde Frohnleiten</li> <li>• Gemeinde Semriach</li> </ul>
<b>ISTmobil – System im Bezirk Korneuburg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionalentwicklungsverein "10 vor Wien - Donau Raum Weinviertel"</li> <li>• Gemeinde Leobendorf</li> </ul>
<b>Saubere Abluftkanäle in Großküchen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Land Oberösterreich (Leitung zentrale Beschaffung, Projektleitung Beschaffungsmanagement)</li> <li>• bio-chem CLEANTEC GmbH</li> <li>• Energy Service Schinagl (ESS)</li> </ul>
<b>Rückengesundheit durch Sensortechnologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flughafen Wien AG</li> <li>• VivaBack GmbH</li> </ul>
<b>Videodolmetschen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BBG, Strategischer Einkaufsexperte</li> <li>• SAVD Videodolmetschen GmbH</li> </ul>
<b>Digitales Besuchermanagement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H</li> <li>• AIT Austrian Institute of Technology GmbH</li> </ul>
<b>Akustisches Tunnelmonitoring (AKUT)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASFINAG Service GmbH (Projektleiter, Beschaffungsmanagement)</li> <li>• JOANNEUM RESEARCH (DIGITAL - Forschungsgruppe Intelligente Akustische Lösungen; Zentralverwaltung)</li> </ul>
<b>High-Performance-Computer (HPC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (Zentrale IT-Dienste, Abteilung Applikationen/ Anwendungssoftware)</li> <li>• HPE Österreich</li> </ul>

## 5.2 Fallstudien auf einen Blick

In der folgenden Übersicht werden die in Kapitel ausführlicher dargestellten Beschaffungsfälle jeweils auf einer Seite zusammengefasst präsentiert.

**Baumkontrolle; Beschaffer: ASFINAG Service GmbH & ASFINAG Alpenstraßen GmbH**

**Bedarf und Kontext:** Laut österreichischem Recht (§1319 ABGB) haften Eigentümer bei Schäden durch Bäume. Infrastrukturbetreiber wie die ASFINAG haben zusätzlich eine Vertragshaftung. Zur Entlastung der Eigentümer im Schadensfall sieht die ÖNORM L1125 die Etablierung eines Baumkatasters vor. Im Herbst 2015 testete die ASFINAG mit der Österreichische Bundesforste AG (ÖBf) in einem Pilotprojekt im Bereich der Autobahnmeisterei Ansfelden (A7) die Erstellung eines Baumkatasters. Die Ergebnisse des Projekts bestätigten die dringende Notwendigkeit einer österreichweiten Ausrollung des Baumkatasters auf ASFINAG Grund. Ziel der Beschaffung war die verkehrssicherheitstechnische Kontrolle und digitale Erfassung aller Einzelbäume, Baumgruppen und Wälder entlang von Autobahnen, Schnellstraßen, Rast- und Parkplätzen, die Vergabe von notwendigen Pflegemaßnahmen sowie die Erhebung forstwirtschaftlicher Parameter zur Erstellung einer Forsteinrichtung und Bewertung des ökonomischen Potenzials. Aus einer europaweiten Ausschreibung gingen 2017 die ÖBf mit dem Bundesforschungs- und Ausbildungs-

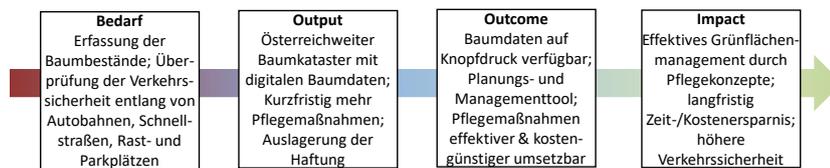


zentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) als Bestbieter hervor.

**Innovation:** Das Projekt zeichnet sich durch die innovative Kombination bestehender Methoden und deren Einsatz in neuen Anwendungsfeldern aus (z.B. digitale Erhebung der Baumdaten und Pflegemaßnahmen, Verwendung

der Airborne-Laserscanning-Daten für Bestandsabgrenzungen und Biomasseberechnungen). Erstmals wurden auch die Daten eines Baumkatasters mit Fokus auf Verkehrssicherheit mit jenen aus einer Forsteinrichtung zur Erhebung der ökonomischen Verwertbarkeit des Holzes zusammengeführt.

**Wirkung:** Die ASFINAG ist erstmals darüber informiert, wie viele Bäume sich in ihrem Besitz befinden (ca. 22.520 Einzelbäume, 15.000 Baumgruppen, ca. 5.400 ha Gehölzfläche), deren Verkehrssicherheit und inwiefern die Gehölzbestände auch ökonomisch genutzt werden könnten (ca. 650.000 Vorratsfestmeter; 2.096 ha forstlich relevante und 721 ha forstlich wertvolle Flächen). Die Einzelbäume und Gehölzbestände binden 914.486 t CO<sub>2</sub> aus



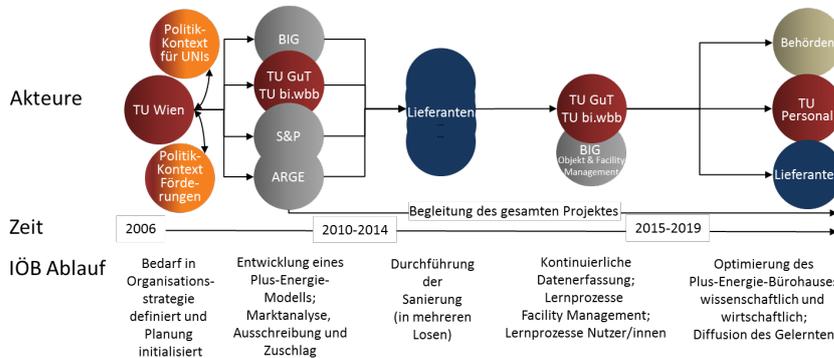
der Atmosphäre. Durch die vorgeschriebene jährliche Begehung des gesamten Streckennetzes ist der Zustand eines jedes Baumes auf ASFINAG-Grund bekannt und notwendige Pflegemaßnahmen (ca. 22.000 bis Projektende) können zeitgerecht und ressourcenschonend durchgeführt werden, um die natürliche Verkehrssicherheit für Autofahrer/innen zu erhöhen. Tagesaktuell abrufbare Maßnahmen- und Abarbeitungslisten optimieren die Managementprozesse der Autobahnmeistereien und führen langfristig durch effektives Grünflächenmanagement zu stabilen Gehölzbeständen und dadurch zu Kostenersparnissen. Mit der Erstellung des Baumkatasters werden Haftungsaspekte von der ASFINAG an die ÖBf ausgelagert. ÖBf und BFW konnten ihr Know-how und ihre eingesetzten Methoden weiterentwickeln und in neuen Anwendungsfeldern einsetzen. Mit dem Projekt können sie auf ein wichtiges Referenzprojekt für weitere Akquisen im Bereich Baumkontrolle verweisen.

**Plus-Energie-Bürohochhaus; Beschaffer: Technische Universität Wien**

**Bedarf und Kontext:** Am Anfang des Plus-Energie-Bürohochhauses der TU Wien stand deren Entwicklungsplan mit dem Bedarf an Bauinfrastruktur. Unter der Leitung der TU Abteilung Gebäude und Technik (TU GuT) wurde ein Konzept für das Plus-Energie-Bürohochhaus entwickelt. Der externe Kontext „Klimakrise“ motivierte die Plus-Energie-Idee und der interne Kontext „hauseigene wissenschaftliche Kompetenz & Expertise und die betriebliche Umsetzungsfähigkeit zu zeigen“ motivierte die Idee Leuchtturmprojekt. In die Konzeptentwicklung waren über 20 Partner/innen involviert, wie zum Beispiel der TU Forschungsbereich Bauphysik (TU bi.wbb) und die Schöberl & Pöll GmbH (S&P). Die Gebäudesanierung-Ausschreibungen wurden von der Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. (BIG, Gebäudeeigentümerin) durchgeführt, die Innenausstattung-Ausschreibungen von der TU GuT. Generalplaner war die ARGE Architekten Hiesmayr-Gallister-Kratochwil.



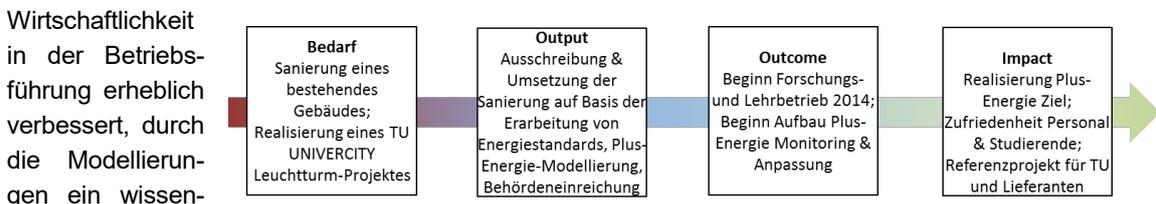
**Innovation:** Das Plus-Energie-Bürohochhaus liefert über das Jahr gesehen mehr Energie als es verbraucht. Dabei wird unter „verbrauchter Energie“ normalerweise jene verstanden, die das Gebäude für



die Bereitstellung von grundlegenden Gebäudefunktionen (Heizung etc.) benötigt. Dazu kommt jedoch auch noch die Energie, die durch die Nutzung des Gebäudes (Computer etc.) verbraucht wird. Das TU Plus-Energie-Bürohochhaus hat den

Anspruch beides abzudecken, weshalb auch manchmal von einem Plus-Plus-Gebäude gesprochen wird. Ein Plus Standard ist bei einem mehrstöckigen Gebäude besonders schwierig, da mit jedem zusätzlichen Stockwerk der zurechenbare Anteil der Dachfläche für Photovoltaik kleiner wird.

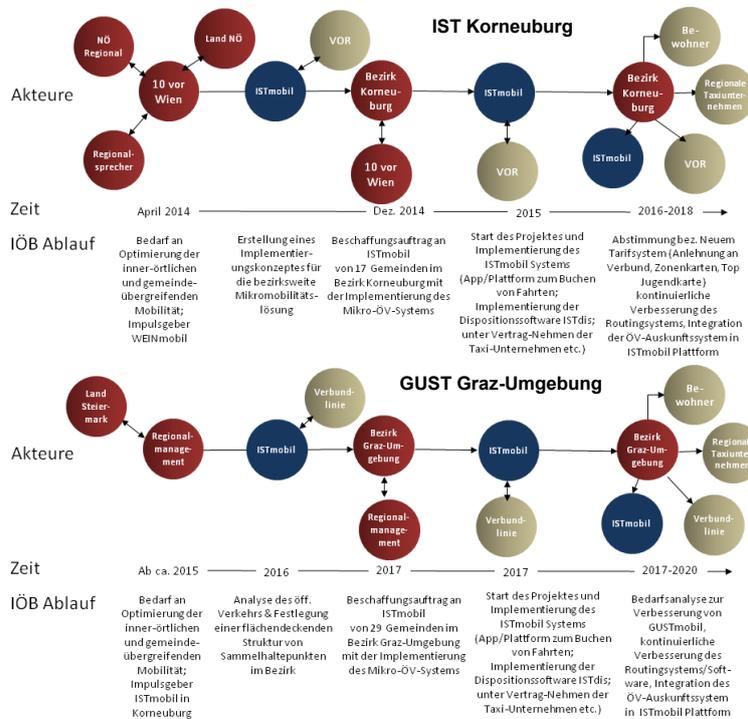
**Wirkung:** Das TU Plus-Energie-Bürohochhaus ist eine mehrfach preisgekrönte Systeminnovation (z.B. Staatspreis für Umwelt- und Energietechnologie 2015). Sie liefert einen Beitrag zu den Klimazielen (gesellschaftspolitische Wirkungsdimension). Durch Reduzierung der Energiekosten um 90% wurde die



Wirtschaftlichkeit in der Betriebsführung erheblich verbessert, durch die Modellierungen ein wissenschaftlicher Imageerfolg erreicht, und dabei ein smartes Gebäude geschaffen, das sich im Idealfall ‚geräuschlos‘ an die Bedürfnisse der MitarbeiterInnen anpasst (Nutzer-Wirkungsdimensionen). Mit einem Auftragsvolumen von 26 Mio. Euro, wovon etwa 65% innovationsrelevant sind, wurden klare Innovationsimpulse für die Wirtschaft gegeben und die erfolgreichen Lieferanten (z.B. Sauter, as-consulting, Alu Sommer, Fiegl+Spielberger, Fischer) verbreiten die Innovationen weiter (Markt-Wirkungsdimension). Die Erfahrungen der Lieferanten, der BIG als Multiplikator und der TU als Entwickler fließen in Folgeprojekte wie Bio-Zentrum St. Marx, Justizgebäude Salzburg, Parlament, Swarovski und Flughafen Wien ein.

### ISTmobil, GUST; Beschaffer: Gemeinden Bezirk Korneuburg, Graz-Umgebung

**Bedarf und Kontext:** Der öffentliche Verkehr weist abseits der Städte häufig Lücken auf. Er ist abseits höherrangiger öffentlicher Verkehrslinien oft schwer zugänglich und nicht auf Verbindungen innerhalb von Gemeinden des Umlandes ausgerichtet. Die bedarfs- und nachfrageorientierte Mikromobilitätslösungen, das ISTmobil-System im Bezirk Korneuburg und das GUSTmobil-System im Bezirk Graz-Umgebung, haben sich zum Ziel gesetzt, die örtliche Mobilität in den beiden Bezirken zu optimieren. Die IST-



mobilmobil GmbH entwickelte bereits 2013 gemeinsam mit dem Tourismusverband „Die Südsteirische Weinstraße“, den Gemeinden und Betrieben das sogenannte WEINmobil, ein Mobilitätsservice für Gäste und Bewohner/innen. Davon inspiriert wurde der Ansatz im Bezirk Korneuburg (vom Regionalentwicklungsverein „10 vor Wien“) aufgegriffen und davon wiederum angeregt auch im Bezirk Graz-Umgebung (vom Regionalmanagement Graz und Graz-Umgebung) aufgegriffen. Mittlerweile entstanden weitere Projekte in der Steiermark und in Kärnten. Das Land Oberösterreich hat sich mittlerweile dazu entschlossen, nach dem Vorbild

des Landes Niederösterreich sowie auch des Landes Steiermark eine Landesförderung für Mikro-ÖV-Systeme einzuführen. **Innovation:** Die Entwicklung von ISTmobil erfolgte schrittweise unter Berücksichtigung der (bedarftlichen, technischen und rechtlichen) Anforderungen, Erfahrungen und Erkenntnisse der Probefetriebe.

**Wirkung:** Sowohl ISTmobil als auch GUST erfuhren in den ersten Monaten der Umsetzung eine deutliche Steigerung der Beförderungen. In beiden Fällen konnte das Angebot in jenen Gemeinden die beste Wirkung entfalten, wo bereits vorher erste Pilotprojekte (Sammeltaxis, AST etc.) existierten, das Projekt stark beworben wurde und die Koordination mit dem öffentlichen Verkehr gut möglich war.

Der wesentlichste Nutzen ist die Sicherung einer flexibleren Grundmobilität für junge und ältere Personen bzw. nicht motorisierte Personen. Die Besetzkilometerleistung pro Fahrt liegt bei knapp über 6 km. Der Besetzungsgrad des Mikro-ÖV liegt (gemessen im Fall GUST) bei 1,69 pro Fahrt und damit deutlich über dem sonstigen



PKW-Verkehr (1,3 Personen pro Fahrzeug). Das umgesetzte Mikro-ÖV-Konzept hat positive Auswirkungen auf die Auslastung des öffentlichen Verkehrs aber auch die beteiligten Taxiunternehmen. Im Durchschnitt fanden im Fall von GUST 40 % der Fahraufträge von bzw. zu einem ÖV-Knotenpunkt statt. Dies entspricht im Durchschnitt über 1.200 Personen pro Monat, die auf diese Weise den Anschluss zum öffentlichen Verkehr fanden. Darüber hinaus wirkt sich das Angebot positiv für Tourismusbetriebe aus. Der Erfolg des ISTmobil-Systems im Bezirk Korneuburg und des GUSTmobil-Systems im Bezirk Graz-Umgebung hat sich auch sehr positiv auf den Unternehmenserfolg der ISTmobil GmbH ausgewirkt.

### Saubere Abluftkanäle; Beschaffer: Land Oberösterreich

**Bedarf und Kontext:** Die permanente organische Verunreinigung von Abluftanlagen in Küchen und ähnlichen Einrichtungen stellt sowohl aus brandschutztechnischen als auch hygienischen Gründen eine Herausforderung dar. Die regelmäßige Reinigung ist für gewöhnlich mit hohem Aufwand und Ausfallzeiten verbunden. Das Land Oberösterreich betreibt eine Reihe von Küchen und Kantinen. Aufgrund der Initiative einzelner Beschaffungsmanager wurde vom Land eine Grundlagenstudie zur Identifikation von Alternativen zu konventionellen Reinigungsmethoden angestellt und eine Marktsondierung zur Identifikation geeigneter Anbieter durchgeführt. Externe Fachleute wurden zur Beurteilung der Eignung und Umsetzbarkeit der identifizierten technischen Lösung miteinbezogen. Am Ende des Prozesses wurde das Unternehmen bio-chem CLEANTEC GmbH mittels Direktvergabe mit der Errichtung einer Pilotanlage in der Küche des Landesbildungszentrums Schloss Weinberg beauftragt.

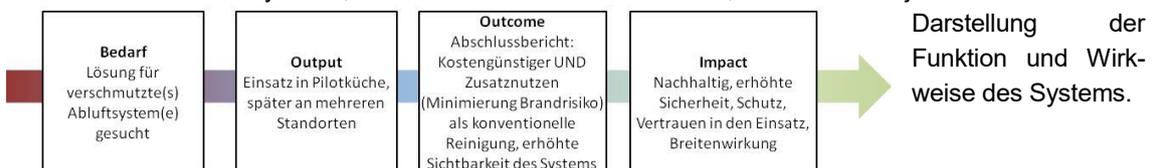


**Innovation:** Dies bedeutete die Umstellung von einer personalintensiven, intervallmäßigen Reinigungsmethode hin zu einem automatisierten, Permanentreinigungssystem. Durch das „Vent“-System werden laufend Enzyme in die Abluftkanäle eingesprüht und die gelösten Verschmutzungen wie Öle und Fett anschließend entfernt. Die Entsorgung der Ablagerungen erfolgt als Bioabfall im Rahmen der alltäglichen Reinigungstätigkeit. Das Projekt wurde



im Zuge des IÖB-Projektwettbewerbs 2016 sowie auch 2019 vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus mit dem Umweltmanagement-Preis in der Kategorie „Nachhaltige Beschaffung“ ausgezeichnet.

**Wirkungen:** Durch die jährlich durchgeführten Überprüfungen gemäß Arbeitsstättenverordnung (AstV) für Lüftungsanlagen und die Kontrollen der Brandschutzklappen war eine laufende Rückmeldung zum Betriebszustand möglich. Die laufende Beobachtung des Betriebs bestätigte die Wirksamkeit des neuen Systems – die verbesserte Hygiene und ein geringeres Brandrisiko – sowie Einsparungen von bis zu 50 % gegenüber konventionellen Reinigungsmethoden, da der Küchenbetrieb für die Reinigung nicht unterbrochen werden muss, aggressive Reinigungsmittel und auch Schutzkleidung entfallen und auch die Anlagenteile längere Zeit ohne Wartung und Reparaturen auskommen. Das Pilotprojekt wird mittlerweile als Referenz für weitere Beschaffungen des Landes im Bereich von Abluftsystemen herangezogen. Dem Lieferanten des Systems, der bio-chem CLEANTEC GmbH, diente das Projekt insbesondere zur

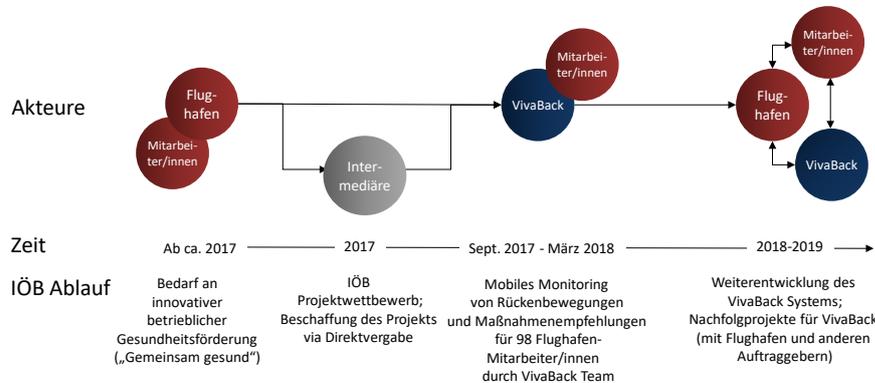


### Rückengesundheit durch Sensortechnologie; Beschaffer: Flughafen Wien AG

**Bedarf und Kontext:** Die Flughafen Wien AG bietet ihren Mitarbeiter/innen im Rahmen der „Betrieblichen Gesundheitsförderung“ (BGF) gesundheitsfördernde Maßnahmen an. Für die Mitarbeiter/innen des Flughafens stellen vor allem manuelle Tätigkeiten (z.B. Be- und Entladen von Flugzeugen, Kabinenreinigung), Außenarbeiten und der Schichtbetrieb besondere körperliche und gesundheitliche Belastungen dar. Die davon betroffenen Mitarbeiter/innen sind aufgrund wechselnder Arbeitszeiten und -orte mit den gängigen Gesundheitsangeboten des Unternehmens schwer erreichbar. Das Start-up-Unternehmen VivaBack bietet mit seinen sensorgestützten Bewegungsmessungen einen innovativen Ansatz, der mobil und zeitlich flexibel an Einzelpersonen Wirbelsäulenaktivitäten im Alltag messen kann. Aufgrund des hohen Innovationsgehalts der Methode und des weltweit konkurrenzlosen Ansatzes wurde VivaBack durch eine Direktvergabe beauftragt, zwischen September 2017 und März 2018 Rückenmessungen und -analysen an v.a. körperlich, aber auch sitzend, tätigen Mitarbeiter/innen des Flughafens durchzuführen und in Einzelcoachings und Workshops Verbesserungsvorschläge für das individuelle Bewegungsverhalten zu erarbeiten.



Das Start-up-Unternehmen VivaBack bietet mit seinen sensorgestützten Bewegungsmessungen einen innovativen Ansatz, der mobil und zeitlich flexibel an Einzelpersonen Wirbelsäulenaktivitäten im Alltag messen kann. Aufgrund des hohen Innovationsgehalts der Methode und des weltweit konkurrenzlosen Ansatzes wurde VivaBack durch eine Direktvergabe beauftragt, zwischen September 2017 und März 2018 Rückenmessungen und -analysen an v.a. körperlich, aber auch sitzend, tätigen Mitarbeiter/innen des Flughafens durchzuführen und in Einzelcoachings und Workshops Verbesserungsvorschläge für das individuelle Bewegungsverhalten zu erarbeiten.

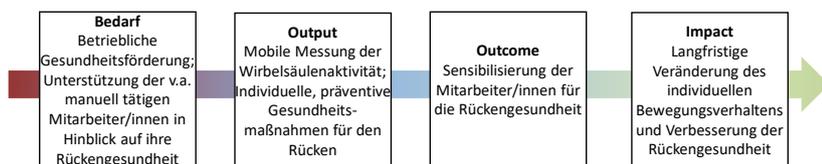


**Innovation:** VivaBack verwendet eine speziell entwickelte Sensortechnologie, um die Rückenbewegungen und Haltung eines Menschen im Alltag und bei Alltagstätigkeiten kontinuierlich (bis zu 24 h) zu messen und basierend auf dem VivaBack-Motion-Algorithmus zu analysieren. Die angewandte Messmethodik ist alternativen Analysen überlegen, weil sie trotz uneingeschränkter Bewegungsfreiheit der Nutzer/innen exakte Messergebnisse liefert.

Die angewandte Messmethodik ist alternativen Analysen überlegen, weil sie trotz uneingeschränkter Bewegungsfreiheit der Nutzer/innen exakte Messergebnisse liefert.

**Wirkung:** Mit dem VivaBack-System konnte der Flughafen seinen Mitarbeiter/innen ein mobiles Bewegungsmonitoring anbieten, das aufgrund seiner flexiblen Einsatzmöglichkeiten auch bei einer schwer erreichbaren Zielgruppe wie Schichtarbeiter/innen und Berufsgruppen, die im Freien arbeiten, auf positive Resonanz gestoßen ist. Projekte wie jenes zur Rückengesundheit stärken die Positionierung des Flughafens als ein Unternehmen, das seinen Mitarbeiter/innen gegenüber verantwortungsvoll agiert. Eine von VivaBack durchgeführte anonyme Umfrage (37 Antworten von 98 Personen) etwa 2–8 Monate nach den Messungen ergab, dass die VivaBack-Beratung bei 40 % der Nutzer/innen das Rückenwohlbefinden verbessert hätte, dass sich 64 % von ihnen nun im Berufsalltag ausgeglichener bewegten und dass mehr als zwei Drittel nun eine bessere Vorstellung davon hätten, was ihrem Rücken guttäte. Die Freistellung der Mitarbeiter/innen für die Einzelcoachings durch ihre Führungskräfte sowie die persönliche Ansprache durch VivaBack-Expert/innen in Einzelcoachings (individuelle Maßnahmenempfehlungen) wurden von den Mitarbeiter/innen als Wertschätzung ihrer Person wahrgenommen, die weit über die bloße Vermittlung von Maßnahmen zur Verbesserung der Rückengesundheit hinausging. Mit diesem Referenzprojekt konnte VivaBack sein Produkt erstmals im großen Maßstab anwenden, testen und laufend verbessern.

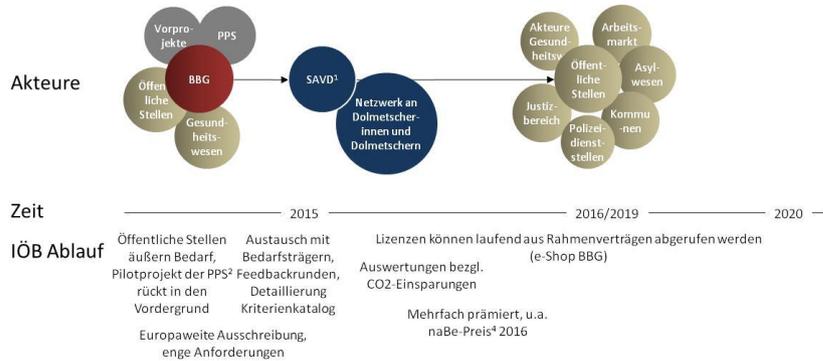
Die Freistellung der Mitarbeiter/innen für die Einzelcoachings durch ihre Führungskräfte sowie die persönliche Ansprache durch VivaBack-Expert/innen in Einzelcoachings (individuelle Maßnahmenempfehlungen) wurden von den Mitarbeiter/innen als Wertschätzung ihrer Person wahrgenommen, die weit über die bloße Vermittlung von Maßnahmen zur Verbesserung der Rückengesundheit hinausging. Mit diesem Referenzprojekt konnte VivaBack sein Produkt erstmals im großen Maßstab anwenden, testen und laufend verbessern.



Die Freistellung der Mitarbeiter/innen für die Einzelcoachings durch ihre Führungskräfte sowie die persönliche Ansprache durch VivaBack-Expert/innen in Einzelcoachings (individuelle Maßnahmenempfehlungen) wurden von den Mitarbeiter/innen als Wertschätzung ihrer Person wahrgenommen, die weit über die bloße Vermittlung von Maßnahmen zur Verbesserung der Rückengesundheit hinausging. Mit diesem Referenzprojekt konnte VivaBack sein Produkt erstmals im großen Maßstab anwenden, testen und laufend verbessern.

**Videodolmetschen; Beschaffer: BBG, Gesundheitseinrichtungen sowie Behörden auf Bundes- und Länderebene**

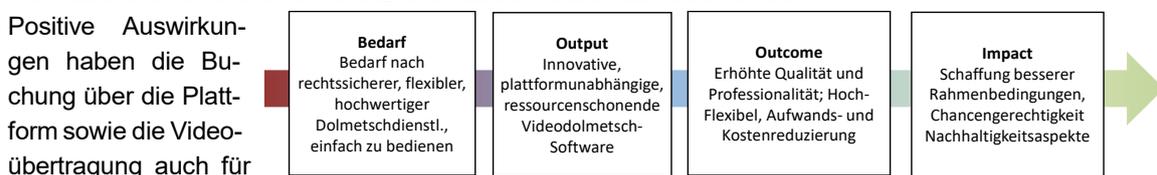
**Bedarf und Kontext:** Im Verwaltungs-, Gesundheits- und Sozialwesen, auch im Justizbereich, steigt die Nachfrage nach unabhängigen und professionellen Übersetzungsarbeiten und Dolmetschdienstleistungen. Zu den Gründen hierfür zählen u.a. eine durch Migration und internationale Mobilität geprägte Gesellschaft sowie ein gestiegenes Qualitätsbewusstsein bei öffentlichen Einrichtungen. Dem gegenständlichen Beschaffungsvorgang ging ebenfalls eine Vielzahl an Bedarfsmeldungen für Dolmetschdienstleistungen von öffentlichen Stellen in Österreich voraus, gemeinsam mit Bedarfsträgern wurden Ansätze und Konzepte zur Bereitstellung von Dolmetschleistungen diskutiert und geprüft. Im Zuge der Marktsondierung und -recherche fiel die Aufmerksamkeit auf ein Pilotprojekt der österreichischen „Plattform Patientensicherheit“ (2011–2014), das sich Fern- bzw. Videodolmetschen widmete. Die Bundesbeschaffungsgesellschaft GmbH wurde mit der Ausschreibung eines Rahmenvertrags für die Dienstleistung Videodolmetschen europaweit beauftragt. Die Videodolmetsch-Software funktioniert als Buchungsplattform. Das Ergebnis dieses öffentlichen Beschaffungsprojektes ist eine Videodolmetsch-Software mit Zugriff auf ein Netzwerk an kompetenten, erfahrenden Dolmetscher/innen für eine Vielzahl an verschiedenen Sprachen.



**Innovation:** Durch die Plattform verringert sich der Organisations- und Verwaltungsaufwand und verkürzt sich die Wartezeit für Dolmetschleistungen deutlich. Gerade im ländlichen Bereich kann die räumliche Distanz mittel Videodolmetschen gut über-

brückt werden. Der reduzierte Reiseaufwand geht einher mit einer Verringerung von Emissionen. Modellrechnungen schätzen die Einsparungen des Projektes auf 359,5 t an CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr bzw. 1.798 t über die gesamte Laufzeit.

**Wirkungen:** Durch Videodolmetschen sind Auswirkungen der veränderten Situation bei den Bedarfsträgern zu erwarten, wenngleich diese oft nur schwer messbar sind. Videodolmetschen führt zu einer deutlichen Entlastung von Angehörigen. Fremdsprachliches Personal, auf das oft für Dolmetschdienste zurückgegriffen wird, kann sich seiner eigentlichen Arbeit widmen. Die hohe Professionalität reduziert Kommunikationsfehler und erhöht die Effektivität sowie die Rechtssicherheit.



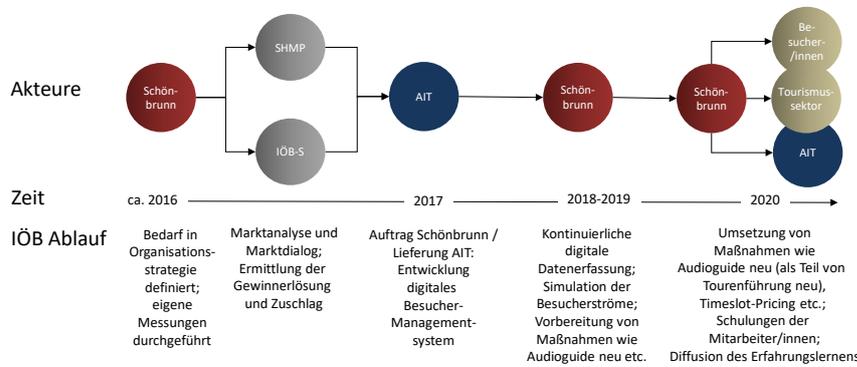
Positive Auswirkungen haben die Buchung über die Plattform sowie die Videoübertragung auch für die flexible und kosteneffiziente Gestaltung der Arbeitsbedingungen und -verhältnisse der Dolmetscher/innen. Die SAVD GmbH profitierte vom Vorhaben einerseits durch den Nachweis der Skalierbarkeit und des Transferpotenzials des Systems. Im skizzierten Handlungsfeld agiert eine Vielzahl an Akteuren, die für Technologieakzeptanz und -diffusion entscheidend sind. Zum Abbau von Barrieren bedarf es einer aktiven Einbindung und Unterstützung der Implementierung neuer Anwendungen durch die Führungsebenen. Seitens der SAVD wird zudem versucht, entsprechende Hemmnisse abzubauen und durch gezielte Hilfe zu unterstützen. Daneben spielt die technische Infrastruktur (Internetanbindung, Endgeräteausrüstung) eine wesentliche Rolle.

## Digitales Besuchermanagement; Beschaffer: Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H

**Bedarf und Kontext:** Schloss Schönbrunn hat am Tag durchschnittlich 10.000 Besucher/innen – Tendenz steigend. Deshalb bedarf es neuer Lösungen, um die Besucherströme gezielter zu lenken und die historische Substanz (Weltkulturerbe!) schützen zu können. Der Kontext ist der boomende Kulturtourismus und die Tatsache, dass Schönbrunn zu den wichtigsten Attraktionen des imperialen Erbes Österreichs gehört. Nachdem der Bedarf in der Organisationsstrategie der Schloß Schönbrunn Kultur- & Betriebsges.m.b.H. definiert war, wurde mit Hilfe der IÖB Servicestelle eine Innovationschallenge ausgerufen, die vom AIT Austrian Institute of Technology gewonnen wurde. Die Direktvergabe erfolgte mit Unterstützung der Schwartz Huber-Medek Pallitsch Rechtsanwälte GmbH (SHMP).



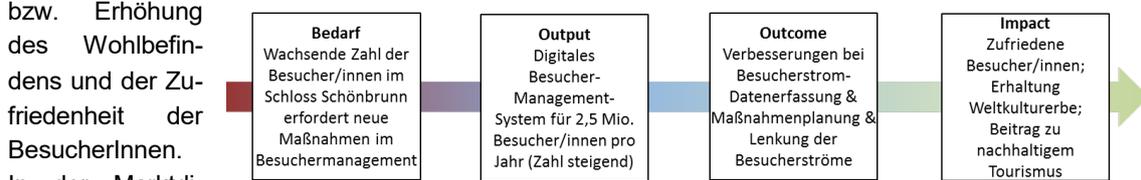
(c) SKB\_Alexander\_Eugen\_Koller



**Innovation:** Die Innovation digitales Besuchermanagementsystem baut auf Know-how mit Personenstrommanagement im Verkehrsbereich auf. Allerdings konnten diese Erfahrungen nicht 1:1 umgesetzt werden, da Personen-

ströme auf Bahnhöfen, Flughäfen etc. nach anderen Logiken funktionieren. Neben der adäquaten Erfassung von Museums-Besucherströmen liegt die Schönbrunn-Innovation insbesondere in der Kombination von spezieller Sensorik zur Datenerfassung und Aufbereitung bestehender Daten aus den vorhandenen Systemen (Gate-Statistiken, Timeslot-Vergabe), die sich auf dem Gebäudeplan abbilden und darüber hinaus simulieren lässt (Simulationsvarianten je Maßnahme, z.B. Veränderungen der Touren oder Audioguide-Textlängen). Es wurde ein allgemeines Lösungskonzept nach dem ‚Sense-Plan-Act‘-Paradigma entwickelt.

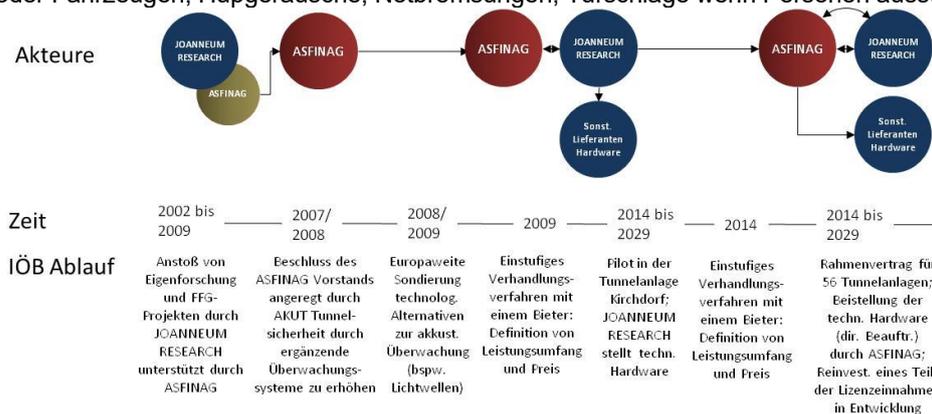
**Wirkung:** Die gesellschaftspolitische Wirkung ergibt sich durch den Beitrag zu nachhaltigem Tourismus. D.h., die wachsenden Besucherzahlen besser zu managen und die Erhaltung der historischen Bausubstanz im Auge zu haben. Eine breite positive Öffentlichkeitswirkung hat sich bereits durch Berichterstattungen in Print/TV ergeben (Sendungen/Artikel zum Thema Tourismus unter dem Titel „Overtourism“). Die Nutzer/innen-Wirkung liegt in der betriebswirtschaftlichen Optimierung bei gleichzeitiger Erhaltung bzw. Erhöhung



In der Marktdimension dient dieses Projekt dem AIT als Lieferanten als Referenzprojekt und weitere F&E-Projekte sind in Akquisition. Zudem dient das digitale Besuchermanagementsystem als Vorbild für andere Museen, insbesondere solche mit empfindlichen Artefakten in historischen Gebäuden. Nicht zuletzt werden durch eine bessere Verteilung der Besucher/innenströme über das ganze Jahr positive Auswirkungen im Mobilitäts- und Hotellerie-/Restaurationsbereich erzielt.

### Akustisches Tunnelmonitoring (AKUT); Beschaffer: ASFINAG

**Bedarf und Kontext:** Ziel der Beschaffung war die Verbesserung der Reaktionszeit und Zuverlässigkeit von Sicherheitssystemen in Tunnelanlagen der Gefährdungsklassen 3 und 4. Die Idee eines akustischen Tunnelmonitorings in Ergänzung zu Videosystemen wurde anfangs von der JOANNEUM RESEARCH eigenmotiviert verfolgt. Angeregt durch die Ergebnisse des Forschungsprojektes AKUT kam es im Jahr 2008 zum Beschluss des ASFINAG-Vorstands, die Tunnelsicherheit durch ergänzende Überwachungssysteme zu erhöhen. AKUT ging als einzige den Kriterien entsprechende Alternative aus einer europaweiten Vorselektion hervor. Aufgrund der positiven Evaluationsergebnisse aus den im Jahr 2009 im Rahmen eines einstufigen Verhandlungsverfahrens mit einem Bieter beauftragten Pilotanlagen beschloss die ASFINAG im Jahr 2014, AKUT auf sämtliche Tunnelanlagen der Gefährdungsklasse 3 und 4 auszuweiten. Die Beschaffung sieht kontinuierliche technologische Weiterentwicklung am neuesten Stand und laufende Updates vor. Die notw. Infrastruktur ist robust. Die **Innovationsleistung** steckt in der Entwicklung und dem ortsangepassten spezifischen Training von Akustikdetektoren, die akustische Eindrücke in Echtzeit verarbeiten und vordefinierten Ereignisgruppen zuordnen, z.B. Kollisionen mit der Infrastruktur oder Fahrzeugen, Hupgeräusche, Notbremsungen, Türschläge wenn Personen aussteigen.



**Wirkung:** Das laufende Training des Detektions-systems erlaubt die automatische und differenzierte Detektion von Anomalien, eine schnellere Erfas-

sung von Gefahrenmomenten. Dies bedeutet Zeitgewinne für die Warnung Nachfolgender, die Einleitung von Hilfsmaßnahmen (Feuerwehr) und vor allem die von außen unterstützte Selbstrettung im Tunnel. Im Rahmen von Langzeitmessungen konnte eine im Durchschnitt über eine Minute schnellere Wahrnehmung und zuverlässigere Identifikation von Gefahrenmomenten als bei Videosystemen festgestellt werden. Die Tunneloperatoren können schneller und gezielt reagieren. Im konkreten Fall von 17 untersuchten Fällen konnten 37 min 14 sec gewonnen und über 700 nachfolgende Fahrzeuge durch Verkehrssteuerung vom Befahren der Gefahrenzone bewahrt werden. Das installierte Detektionssystem erlaubt



nicht nur die Lokalisierung von Unfällen, sondern auch die Lokalisation und konkrete

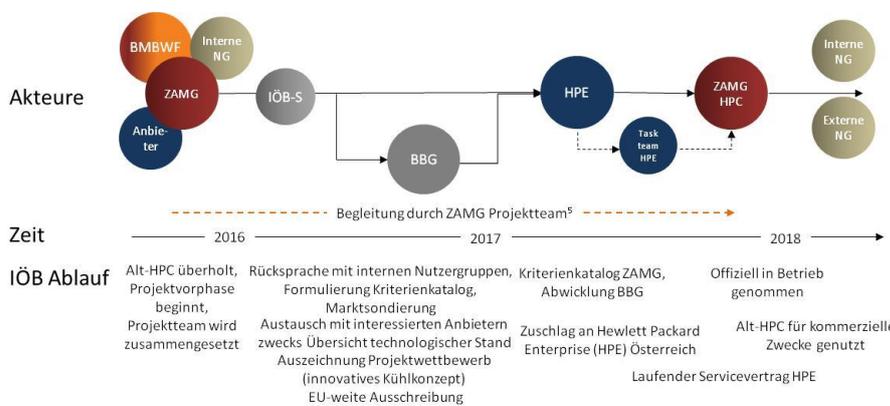
Anleitung von Personen. Im Fall einer kürzlich neu in Betrieb genommenen Tunnelanlage in Tirol (S16, Perjentunnel) konnte unter der Berücksichtigung von AKUT erstmals eine deutliche Verbesserung des attestierten Sicherheitsniveaus erreicht werden. Die positiven Erfahrungen und Referenz des ASFINAG-Auftrages erregen auch internationale Aufmerksamkeit und Anerkennung und führte vor kurzem zu einem ersten Exporterfolg nach Großbritannien.

### Hochleistungsrechner (HPC); Beschaffer: ZAMG

**Bedarf und Kontext:** Aufgrund des steigenden Bedarfs, große Datenmengen effizient zu verarbeiten, wurde für den nicht mehr zeitgemäßen Hochleistungsrechner der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) im April 2017 ein neues High-Performance-Computer-System (HPC-System) ausgeschrieben. Der EU-weite Beschaffungsprozess wurde in Kooperation mit der Bundesbeschaffung GmbH durchgeführt, welche das Projektteam der ZAMG bei der Durchführung des Vergabeverfahrens begleitete. Neben einer Maximierung der Rechenleistung zielte die Beschaffung insbesondere darauf ab, ein HPC-System mit optimierter Energieeffizienz und entsprechender Kühlung und hoher Ausfallsicherheit des Systems bereitzustellen.



Im Vorfeld wurden gemeinsam mit Anwendergruppen der ZAMG technische Anforderungen definiert und eine umfassende Marktsondierung und -recherche durchgeführt. Die aufgrund der budgetären Rahmenbedingungen kurzen Zeitspanne für die Umsetzung stellte für den Lieferanten, Hewlett Packard Enterprise (HPE) Österreich, und auch die ZAMG eine große Herausforderung dar.

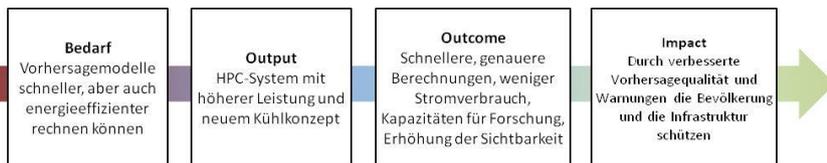


Die Beschaffung stellt für den Lieferanten, Hewlett Packard Enterprise (HPE) Österreich, und auch die ZAMG eine große Herausforderung dar.

**Innovation:** Der innovative Charakter der Beschaffung spiegelt sich insbesondere in den Aspekten Energieeffizienz

und Wasserkühlung wider. Für das innovative Kühlkonzept konnte die ZAMG beim IÖB-Projektwettbewerb 2016 den ersten Platz erzielen.

**Wirkung:** Das Ergebnis dieses öffentlichen Beschaffungsprojektes ist ein neues HPC-System, das von der ZAMG für ver-



schiedene Anwendungsgebiete, unter anderem die staatliche Krisenvorsorge, Warnungen für die Öffentlichkeit, Modellierung von Klimaszenarien und Spezialprognosen im Kontext erneuerbare Energieformen, herangezogen wird. Die Rechenleistung stieg um das 2,5-fache, zusätzlich wurde die Modellphysik optimiert. Der HPC verbessert regionale Klimasimulationen; durch das neue HPC-System kann das Vorhersagemodell AROME der ZAMG nunmehr mit einer Auflösung von 1,2 km gerechnet und für Prognosen und Warnungen genutzt werden. Das System unterstützt den Einstieg in neuere Bereiche wie künstliche Intelligenz oder „Deep Learning“ und kann bei Bedarf zu einem Super-Cluster ausgebaut werden. Die Anwender/innen haben hohes Interesse an einer zeitnahen Bereitstellung von Daten und Informationen, nicht wie energieeffizient diese durchgeführt wurde. Ungeachtet dessen konnten deutliche Fortschritte in Richtung Nachhaltigkeit erzielt werden. Bei einem um ca. 10 % reduzierten Stromverbrauch wurde durch ein neuartiges Warmwasserkühlsystem energieeffiziente Abwärmebehandlung ermöglicht. In den Gesprächen wird dem HPC-System eine gewisse Vorbildwirkung konstatiert, etwa als Benchmark bei Beschaffungen in anderen Bereichen oder Ländern. HPE Österreich profitiert von der positiven Wahrnehmung der ZAMG bzw. dem HPC-System als Referenzprojekt, auch weil anders als bei ähnlichen öffentlichen Beschaffungen keine Geheimhaltungsvereinbarungen im Weg standen und sogar gemeinsame, öffentliche Veranstaltungen durchgeführt wurden. Der weiterhin funktionsfähige „Alt-HPC“ wird nunmehr für kommerzielle Zwecke genutzt.

### 5.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Wirkungsdimensionen innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung.....	4
Abbildung 2	Wirkungsdimensionen und Indikatorik der „Contribution Analysis“ ausgehend von einer „Theorie der Veränderung“ (Wirkungsmodell) .....	6
Abbildung 3	Die Akteure und Aktivitäten im Zusammenhang mit der Umsetzung von „Achtung Baumkontrolle!“ .....	13
Abbildung 4	Ausschnitt einer Übersichtskarte des ASFINAG GIS-Systems mit Erhebungsdaten des Baumkatasters.....	16
Abbildung 5	Wirkungsmodell (Theory of Change) – „Achtung Baumkontrolle!“ .....	17
Abbildung 6	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs des Plus-Energie-Bürohochhauses der TU Wien .....	22
Abbildung 7	Wichtige Innovationen des TU Plus-Energie-Bürohochhauses .....	24
Abbildung 8	Wirkungsmodell (Theory of Change) – TU Plus-Energie-Bürohochhaus.....	26
Abbildung 9	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs IST-Mobil Korneuburg .....	29
Abbildung 10	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs GUST Graz-Umgebung .....	29
Abbildung 11	Poster IST-Mobil Korneuburg .....	31
Abbildung 12	Wirkungsmodell (Theory of Change) – Mikro-ÖV IST-Mobil in Korneuburg ..	33
Abbildung 13	Wirkungsmodell (Theory of Change) – Mikro-ÖV GUST in Graz-Umgebung .....	34
Abbildung 14	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs des Permanentreinigungssystems für Großküchenabluftsysteme .....	37
Abbildung 15	Wirkungsmodell (Theory of Change) – Innovation für saubere Abluftkanäle.	39
Abbildung 16	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Rückengesundheit durch Sensortechnologie .....	42
Abbildung 17	Schematischer Ablauf der Rückenmessungen.....	43
Abbildung 18	Musterauswertung einer VivaBack Rückenmessung .....	44
Abbildung 19	Wirkungsmodell (Theory of Change) – Rückengesundheit am Flughafen Wien.....	46
Abbildung 20	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs für die Dienstleistung Videodolmetschen .....	49
Abbildung 21	Videodolmetschen im neunerhaus Gesundheitszentrum .....	51
Abbildung 22	Wirkungsmodell (Theory of Change) – Videodolmetschen.....	52
Abbildung 23	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Realisierung des Schloss Schönbrunn Besucherstrom-Managements im Zeitablauf .....	55
Abbildung 24	Visualisierung von Besucherströmen.....	57

Abbildung 25	Wirkungsmodell (Theory of Change) – Schloss Schönbrunn digitales Besuchermanagement .....	58
Abbildung 26	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Realisierung des akustischen Tunnelmonitorings .....	60
Abbildung 27	Schematische Darstellung AKUT .....	62
Abbildung 28	Wirkungsmodell (Theory of Change) Akustisches Tunnelmonitoring - AKUT63	
Abbildung 29	Verteilung der schwerwiegenden Ereignisse nach dem Zeitvorsprung von AKUT gegenüber der Videoüberwachung.....	64
Abbildung 30	Entwicklung des Beschaffungsvorgangs zur Realisierung des High-Performance-Computer .....	66
Abbildung 31	Neuer Hochleistungsrechner der ZAMG für Vorhersage, Warnungen, Krisenmanagement und Klimaforschung.....	67
Abbildung 32	Wirkungsmodell (Theory of Change) High-Performance-Computer .....	68
Abbildung 33	Wirkungen untersuchter Beispiele in unterschiedlichen Wirkungsdimensionen .....	75

## **POLICIES Research Report Series**

Research Reports des Instituts für Wirtschafts- und Innovationsforschung der JOANNEUM RESEARCH geben die Ergebnisse ausgewählter Auftragsforschungsprojekte des POLICIES wieder. Weitere .pdf-Files der Research Report Series können unter <http://www.joanneum.at/policies/rp> heruntergeladen werden.

Für weitere Fragen wenden Sie sich bitte an [policies@joanneum.at](mailto:policies@joanneum.at).

© 2016, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH – Alle Rechte vorbehalten.

JOANNEUM RESEARCH  
Forschungsgesellschaft mbH

POLICIES  
Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung

Leonhardstrasse 59  
8010 Graz

Tel: +43 316 14 88  
Fax +43 316 14 80

[policies@joanneum.at](mailto:policies@joanneum.at)  
[www.joanneum.at/policies](http://www.joanneum.at/policies)

JOANNEUM RESEARCH  
Forschungsgesellschaft mbH

POLICIES  
Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung

Haus der Forschung  
Sensengasse 1

Tel: +43 1 581 75 20  
Fax +43 1 581 75 20-28 20

[policies@joanneum.at](mailto:policies@joanneum.at)  
[www.joanneum.at/policies](http://www.joanneum.at/policies)

JOANNEUM RESEARCH  
Forschungsgesellschaft mbH

POLICIES  
Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung

Lakeside Science & Technology Park  
Lakeside B08a, EG  
A-9020 Klagenfurt am Wörthersee

Tel.: +43 316 876-75 53  
Fax: +43 316 8769-75 53

[policies@joanneum.at](mailto:policies@joanneum.at)  
[www.joanneum.at/policies](http://www.joanneum.at/policies)