



## Datengetriebenes Verkehrsmanagement

### mit Security Faktor alpha(Watch)

*Mobilität möglichst sicher, flüssig und umweltverträglich zu gestalten. Dieses Ziel verfolgt die Wissenschaftsstadt Darmstadt mit einer Vielzahl von Maßnahmen und zukunftsweisenden Angeboten. Dazu zählt auch ein datengetriebenes Verkehrsmanagement, das in Echtzeit auf die von mehr als 3.500 Detektoren erfassten, aktuell vorherrschenden Gegebenheiten reagiert. Securitymäßig abgesichert wird dieses von alphaWatch, einem mittels Beobachtung lernenden, intelligenten Intrusion Detection System von TG alpha, das etwaige Anomalien im laufenden Kommunikationsgeschehen zuverlässig erkennt und sofort „nach oben“ meldet.*

Das Darmstädter Mobilitätsamt hat „einiges“ zu managen, um die anfallenden Verkehrsströme einigermaßen flüssig durch die Stadt zu lenken. Alleine die einheimische Bevölkerung legt mehr als 400.000 Wege pro Tag zurück. Dazu kommen ca. 90.000 Einpendler sowie weitere ca. 25.000 Menschen, die die Wissenschaftsstadt aus verschiedensten Gründen durchqueren. Demgegenüber steht das Straßennetz einer historisch gewachsenen Stadt, das aus dem Mittelalter herrührt und das eigentlich längst seine Belastungsgrenze erreicht hat. Trotzdem versucht Ralf Tank, Administrator des Verkehrsmanagements in der Wissenschaftsstadt Darmstadt, zu jedem Zeitpunkt, möglichst viele Verkehrsteilnehmer auf einer grünen Welle reiten zu lassen. Und zwar nicht nur, um deren Nerven und die für eine gezielte Fortbewegung von A nach B zur Verfügung stehenden Zeitbudgets zu schonen, sondern auch der Umwelt zuliebe. Denn umso stetiger und gleichmäßiger der Verkehr fließt, desto geringer der Schadstoffausstoß. „Außerdem gibt es immer mehr Fahrzeuge, die mit Strom betrieben werden und für diese ist es wichtig, dass sie energieoptimiert vorankommen“, spricht der studierte Elektro- und Automatisierungstechniker eines von mehreren zukunftsweisenden Leuchtturmprojekten an, mit denen Darmstadt in den letzten Jahren auf sich aufmerksam machte: Ein Verkehrsmanagement, das aus mehreren Blickwinkeln vorausschauend und intelligent auf Echtzeit-Daten reagiert.

### Sekundengenaue Grünzeitprognosen und Restrotanzeigen

Mehr als 3.500 Detektoren liefern dem Mobilitätsamt der Wissenschaftsstadt Darmstadt aktuelle Status quo-Berichte, die als Entscheidungsgrundlage für eine ereignis- sowie umweltorientierte Regelung der Lichtsignalanlagen dienen. Diese erfassen Fußgänger, die bei „Bettellampen“ per Tastendruck ein „Go“ anfordern genauso wie Fahrzeuge, die sich im Blickfeld optischer Kameras bewegen und/oder auf einer Induktionsschleife stehen. Zusätzlich strecken rund 40 thermische Erkennungssysteme ihre Sensoren aus, um beispielsweise zuverlässig zwischen Fußgängern und Radfahrern zu unterscheiden. All diese Informationen laufen im städtischen Verkehrsrechner zusammen und kommen u. a. aufschlussreichen Big Data Analysen, kontinuierlichen Optimierungsbestrebungen oder auch dem Ampelphasenassistenten zugute. Letzterer verwendet die zur Verfügung stehenden Daten, um die Verkehrsteilnehmer, die sich einer Ampel annähern, in Echtzeit

über die anzupeilende Geschwindigkeit für eine freie Durchfahrt oder etwaige zu erwartende „Restzeiten zu informieren. Die Treffsicherheit dieser Prognosen liege bei nahezu 100 %. „In unserem System kommt es zu einem permanenten Informationsaustausch zwischen den Verkehrsrechnern und den Steuergeräten der Lichtsignalanlagen. Jede Ampel schickt bis zu 20 Datensätze pro Sekunde. Übermittelt werden die jeweiligen Signalgruppenzustände, welche Detektoren belegt sind, ob sich ein Fahrzeug des Öffentlichen Nahverkehrs mit einem ‚bin bald da‘ angemeldet hat und einiges andere mehr“, beschreibt Olaf Arras, der seit Ende 2019 beim Mobilitätsamt mit an Bord ist.

### **Gesundes Risikobewusstsein**

Dass mit Ralf Tank und Olaf Arras zwei studierte Elektro- und Automatisierungstechniker für die Regelung des Darmstädter Verkehrs hauptverantwortlich zeichnen, spiegelt sich in zahlreichen Speziallösungen wider, die es in dieser Art in anderen Städten so nicht gibt. Denn die Beiden wissen das Potenzial eines eigenen 70 Kilometer langen Lichtwellenleiternetzes in Verbindung mit echtzeitfähigen Rechnern und moderner Sensorik bestens für ein mit Big Data Analysen arbeitendes ereignisorientiertes Ampelmanagement zu nutzen. Gleichzeitig sind sie sich aber auch der Sicherheitsrisiken bewusst, die mit Lösungen einhergehen, bei denen eine rege Kommunikation zwischen unterschiedlichsten Netzwerkteilnehmern erfolgt. Deshalb ließ man bereits vor einigen Jahren einen Teil der bestehenden Einrichtungen von der damals noch ProtectEM GmbH – dem Vorgängerunternehmen von TG alpha – auf etwaige Security-Schwachstellen überprüfen. Denn obwohl die derzeit gültige KRITIS-Verordnung lediglich größere Städte mit mehr als 500.000 Einwohnern adressiert, erkannten die Entscheidungsträger der südhessischen Wissenschaftsstadt von sich aus die Notwendigkeit, die vorhandene Infrastruktur bestmöglich vor unbefugten Ein- bzw. Angriffen zu bewahren. „Zumal wir mit der Entwicklung einer Echtzeit Open-Data Schnittstelle für die Verkehrstechnik sowie unseres innovativen, multimodalen Ampelphasenassistenten vermehrt ins Licht der Öffentlichkeit rückten“, kommentiert Ralf Tank, was Anfang 2021 zu einer öffentlichen Ausschreibung führte.

### **Maßgeschneiderte Anomalieerkennung**

Laut Bekanntmachung waren wirksame Schutzmaßnahmen für die Netzwerkkomponenten des Verkehrsrechners und die Steuergeräte der Lichtsignalanlagen zu installieren. Unter dem Projektnamen KRITIS wollten die Darmstädter u. a. eruieren lassen, welcher Datenverkehr im eigenen System als „normal“ zu erlauben ist und bei welchen ungewöhnlichen Vorkommnissen ein argwöhnisches Hinsehen angebracht ist. Ein Auftrag, der letztendlich ebenfalls bei den Digitalisierungs- und Cybersecurity-Experten von TG alpha landete. Aber keineswegs selbstverständlich, sondern weil kein anderer Anbieter die Vorstellungen der Darmstädter vollends abzudecken vermochte, wie Olaf Arras betont. „Einige Firmen versuchten mit etablierten Standardprodukten zu punkten, aber das funktionierte in unserem Fall nicht. Wir wollten maximale Flexibilität, was künftige Weiterentwicklungen betrifft, äußerten die Einbeziehung von Künstlicher Intelligenz als



Sonderwunsch und erbat eine Lösung, bei der wir erklärt bekommen, wie diese aufgebaut ist, damit wir das Zepter des Handelns behalten“, zählt er auf.

Mit alphaWatch ließen sich sämtliche Vorgaben und Erwartungen des Mobilitätsamts zur vollsten Zufriedenheit aller Beteiligten erfüllen. Dieses flexibel skalierbare Intrusion Detection System (IDS) überwacht als passiver „Zuhörer“ die gesamte Kommunikation, die zwischen den Verkehrsrechnern und den Steuergeräten der Lichtsignalanlagen abläuft. Alles, was nicht dezidiert erlaubt wurde mittels Allow- bzw. White-Listing, gilt grundsätzlich als verdächtig und löst sofort eine entsprechende Meldung an Ralf Tank, Olaf Arras und Daniel Butz aus. Denn der Letztgenannte hilft als Netzwerkspezialist bei der e-netz Süd Hessen AG gemeinsam mit seinem Kollegen Benjamin Fritzl bei der Wartung sowie beim Betrieb der Ampeln aus. „Theoretisch ist die e-netz für uns eine Fremdfirma, aber wir betrachten sie aufgrund des perfekten Zusammenspiels eher als eine andere interne Abteilung“, erklärt Ralf Tank.

Bei der konzeptionellen Ausgestaltung einer passenden IDS-Schutzlösung für das Darmstädter Lichtsignalsteuerungssystem hatten die Auftraggeber von Anfang an ein entscheidendes Wort mitzureden. In regelmäßigen, alle drei Wochen stattfindenden Sprint-Meetings wurde geplant, besprochen und auf konkrete Bedürfnisse abgestimmt. „Wir haben das System mitaufgebaut und etliche Ideen eingebracht – vor allem als es darum ging, wie die Benutzeroberfläche auszusehen hat“, erinnert sich Daniel Butz. Nachträgliche Änderungen oder Anpassungen des Dashboards können auch ohne Unterstützung seitens TG alpha vorgenommen werden. „Diese Lösung ist wirklich anwenderfreundlich und einfach zu handeln“, lobt der Netzwerkspezialist.

### **alphaWatch hört und lernt mit**

Als passives Überwachungssystem greift alphaWatch nicht ins laufende Kommunikationsgeschehen ein. Stattdessen wird genau beobachtet, was im Netzwerk vor sich geht. So zeigt die in Darmstadt installierte Intrusion Detection Lösung mittlerweile auch an, wann bzw. wie lange Daniel Butz mit seinem Wartungs-Laptop aktiv ist. „In Summe wurden 184 Lichtsignalanlagen und die zugehörigen Verkehrsrechner mit alphaWatch abgesichert, um etwaige Angriffe und sonstige Anomalien zu erkennen“, verrät Laurin Dörr, Leiter Business Development bei der TG alpha GmbH. Die Umsetzung eines automatisierten Sperrrens bei unzulässigen Datenflüssen sei einstweilen nicht geplant, zumal es anders als in zahlreichen Filmen dargestellt nicht nur wenige Sekunden oder Minuten brauche, um ein System ernsthaft kompromittieren zu können. „Im Durchschnitt bewegen sich Hacker rund 40 Tage unentdeckt im Netz, bevor sie die eigentliche Attacke starten. Da es aber mit unserem System kein heimliches Verweilen bzw. Ausbreiten gibt, bleibt nach dem ersten Auftreten von Ungereimtheiten noch genügend Zeit, um der Sache auf den Grund zu gehen und gegebenenfalls wirksame Abwehrmaßnahmen einzuleiten“, betont Laurin Dörr und Ralf Tank fügt ergänzend hinzu: „Sämtliche Warnmeldungen und alle anderen Informationen, die alphaWatch generiert, werden auch in Datenbanken gespeichert und stehen uns somit jederzeit für weiterführende Analysen zur Verfügung.“

Beim Aufbau des IDS-Schutzschirms für das Darmstädter Verkehrsmanagement kam den handelnden Personen u. a. die Lernfähigkeit von alphaWatch zugute. „Dank ausgeklügelter



KI-Algorithmen können wir unser Intrusion Detection System insbesondere bei fixen Netzwerkbeziehungen selbst ausspionieren lassen, wer mit wem worüber kommuniziert, um eine solide Ausgangsbasis für ein anwendungsgerechtes Whitelisting zu erhalten“, erläutert Martin Aman, technischer Leiter bei TG alpha. Beim KRITIS-Projekt reichte alphaWatch eine 24-stündige Observation des Netzwerk-Traffics für die automatisierte Erstellung angepasster Regelsätze für jede einzelne Lichtsignalanlage. Denn jede Kreuzung in Darmstadt hat so ihre Besonderheiten. „Für gezielte Optimierungsansätze und wegweisende Weiterentwicklungen sind sowohl TG alpha als auch alphaWatch offen“, zeigt sich Ralf Tank abschließend sichtlich zufrieden mit der gewählten Security-Lösung. Zwischen den Zeilen deutet er zugleich aber auch eines an: Dass das Darmstädter Mobilitätsamt noch etliche innovative Ideen im Köcher hat, die umgesetzt werden wollen. Schließlich habe man sich mit dem Unterschreiben eines Wartungsvertrags aus gutem Grund für eine zumindest zweijährige Partnerschaft mit TG alpha entschieden.

#### Zitate

##### Zitat Ralf Tank

„alphaWatch macht transparent, was in unserem Netzwerk tatsächlich vor sich geht. Welche Verbindungen bestehen und wer mit wem über welche Kanäle worüber kommuniziert. Etwaige Anomalien werden sofort gemeldet und zu Rückverfolgbarkeits- bzw. Analysezielen zusätzlich auch in unseren Datenbanken gespeichert.“

*Ralf Tank, Administrator des Verkehrsmanagements in der Wissenschaftsstadt Darmstadt und Leiter des KRITIS-Projekts*

##### Zitat Olaf Arras



„Dank angepasster Regelsätze für jede einzelne Lichtsignalanlage und innovativer KI-Algorithmen kann alphaWatch sogar ohne unser Zutun erkennen, ob bis dato unerfasste Kommunikationsverbindungen als „normaler“ Datenaustausch zu klassifizieren und somit für einen Whitelisting-Eintrag vorzusehen sind.“

*Olaf Arras, Sachbearbeiter Qualitätsmanagement für Lichtsignalanlagen beim Darmstädter Mobilitätsamt und stellvertretender Leiter des KRITIS-Projekts*



Zitat Daniel Butz



„Eine hundertprozentige Sicherheit wird es bekanntlich nie geben. Aber sollte innerhalb unseres Netzwerks an irgendeiner Stelle eine nicht genehmigte Kommunikation in Gang kommen, erhalten wir sofort eine entsprechende Warnmeldung. Das Intrusion Detection System von TG alpha dient uns somit als eine Art Zusatzversicherung.“

*Daniel Butz, Netzwerkspezialist bei der e-netz Südhessen AG*

Fotos



Mehr als 3.500 Detektoren liefern dem Mobilitätsamt der Wissenschaftsstadt Darmstadt aktuelle Status quo-Berichte, die als Entscheidungsgrundlage für eine ereignis- sowie umweltorientierte Regelung der Lichtsignalanlagen dienen.





V. l.: Olaf Arras, Martin Aman, Daniel Butz und Laurin Dörr geben ihr Bestes, um den Darmstädter Verkehr möglichst sicher, flüssig und umweltfreundlich zu gestalten.



V. l.: Martin Aman und Laurin Dörr eruierten gemeinsam mit Daniel Butz und Olaf Arras, welche Kommunikationsbeziehungen im Verkehrsmanagementsystem der



Wissenschaftsstadt Darmstadt zu erlauben bzw. welche aus Security-Gründen zu unterbinden sind.



Das Intrusion Detection System alphaWatch beobachtet genau, was im Darmstädter Lichtsignalanlagen-Netzwerk vor sich geht. Unbefugte Verbindungen oder unbekannte zusätzliche Kommunikationsteilnehmer lösen sofort einen Alarm aus.





SICHERE DIGITALISIERUNG



**TG alpha GmbH**

Ulrichsberger Str. 17

94469 Deggendorf

T +49 (0) 991 40 22 71-0,

SecurITy

Trust Seal  
[www.teletrust.de/itsmig](http://www.teletrust.de/itsmig)

made  
in  
Germany

[www.tgalpha.de](http://www.tgalpha.de)

