

# Stellungnahme zum Gegenstand der Anhörung des Ausschusses für Digitalisierung und Innovation des Landtages NRW am 18.11.2021

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.....	1
2. Hergang der LVN-Störung zwischen dem 19. und 21. April 2021.....	1
3. Minimierung der Wahrscheinlichkeit von Ausfällen.....	2
4. Anpassung des Netz-Designs.....	3
5. Organisatorische Maßnahmen.....	4

## 1. Vorwort

Mit der Einladung zur Teilnahme an der Anhörung des Ausschusses für Digitalisierung und Innovation am 18.11.2021 wurden die eingeladenen Sachverständigen gebeten, Stellungnahmen zum Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, veröffentlicht als Drucksache 17/14260 des Landtages NRW, abzugeben.

Das vorliegende Dokument enthält meine Stellungnahme.

Dr. Behrooz Moayeri

ComConsult GmbH, Aachen

## 2. Hergang der LVN-Störung zwischen dem 19. und 21. April 2021

Gemäß Plenarprotokoll 17/125 vom 28.04.2021 hat Herr Minister Professor Dr. Pinkwart in einer Fragestunde am 28.04.2021 die folgende Anfrage des Abgeordneten Matthi Bolte-Richter von der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen beantwortet:

„Welche Ursachen, Hintergründe und Auswirkungen hatte die vom 19. bis 21. April 2021 andauernde Störung, die zu Ausfällen im Landesverwaltungsnetz NRW führte?“

Aus der Antwort des Ministers geht hervor:

- LVN-Störungen seien selten. Noch seltener seien Störungen in einer Größenordnung wie jene zwischen dem 19. und dem 21.04.2021.
- Ein Eingriff oder Angriff von außen werde als Ursache der Störung ausgeschlossen.
- Die Störung habe am 19.04.2021 gegen 18:30 Uhr begonnen. Bis 20.04.2021 um 02:15 Uhr habe IT.NRW Störungen von 47 einzelnen Netzleitungen im

Zuständigkeitsbereich der Deutschen Telekom identifiziert und der Deutschen Telekom mitgeteilt.

- Als Folge der Leitungsstörungen sei es zu einer Fehlfunktion einer zentralen Netzkomponente bei IT.NRW gekommen. Diese Fehlfunktion sei letztlich für die fortdauernde Störung über den Tagesverlauf des 20.04.2021 verantwortlich gewesen.
- Die Entstörung, in die Experten der Telekom sowie des Herstellers der Komponente hinzugezogen worden seien, bedingte während des Neustarts, der etwa 30 Minuten dauerte, den Ausfall der Internetanbindung des LVN, da die betreffende Komponente auch in den Datenfluss zwischen dem LVN und dem Internet eingebunden sei.
- Um den Gesamtbetrieb nicht zu stören, sei die Maßnahme zur Entstörung (Neustart der betreffenden Komponente) erst um 06:20 Uhr am 21.04.2021 durchgeführt worden. Ab diesem Zeitpunkt sei die Störung vollständig beendet gewesen.
- Während der Störung (d.h. zwischen 18:30 Uhr am 19.04.2021 und 06:20 Uhr am 21.04.2021) sei 40 der insgesamt 371 an das LVN angeschlossenen Behörden und Einrichtungen der Zugriff auf das LVN und seine zentralen Dienste nicht oder nur teilweise möglich gewesen.
- Die Redundanzmechanismen selbst haben teilweise zur Störung beigetragen, weil gemäß diesen Mechanismen die Wegewahl für die zu übertragenden Daten immer wieder berechnet wurde. So habe die Leitungsstörung bei der Telekom die Software der redundant ausgelegten Komponente bei IT.NRW aus dem Gleichgewicht gebracht.

Zusammengefasst folgt aus den Erläuterungen des Ministers, dass eine Verkettung ungünstiger Umstände die LVN-Störung zwischen dem 19. und 21. April 2021 verursacht hat.

### **3. Minimierung der Wahrscheinlichkeit von Ausfällen**

Wie aus der Stellungnahme des Ministers am 28.04.2021 hervorgeht, konnte ein Angriff als Ursache der LVN-Störung zwischen dem 19. und 21. April 2021 ausgeschlossen werden. Deshalb und weil die Diskussion von Sicherheitsmechanismen zur Abwehr von Angriffen den Rahmen dieser Stellungnahme sprengen würde, wird im Folgenden ausschließlich auf die Minimierung der Wahrscheinlichkeit von Ausfällen durch Fehler und Fehlfunktionen von Netzkomponenten eingegangen.

Ursachen von solchen Ausfällen wie jener zwischen dem 19. und 21. April 2021 können in folgenden Bereichen liegen:

- Hardware
- Software
- Konfiguration

Ungünstige Umstände können dazu führen, dass eine Hardware-Störung die Software von Netzkomponenten destabilisiert, so geschehen am 19.04.2021.

Fehler und Schwachstellen in allen oben genannten Bereichen, nämlich Hardware, Software und Konfiguration sind unvermeidbar. Mit einer Kombination von Mechanismen kann jedoch einerseits die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen reduziert und andererseits deren Auswirkung minimiert werden. Zu diesen Mechanismen zählen:

- Redundanz: Redundanz dient dazu, bei Hardware-Ausfällen wie zum Beispiel Ausfall einer Netzkomponente oder einer Leitung die Netzfunktion aufrechtzuerhalten. Redundanz muss in einer Umgebung mit hohen Verfügbarkeitsanforderungen automatisch greifen. Deshalb müssen Prozesse auf Netzkomponenten permanent den

Netzzustand überwachen und bei Entdeckung von partiellen Ausfällen die Wegwahl im Netz ändern. Genau diese Prozesse können selbst instabile Zustände hervorrufen, wenn die sie aktivierende Software oder Konfiguration die automatischen Redundanzmechanismen nicht bewältigen kann.

- Geeignete Software-Wahl: Software auf Netzkomponenten ist komplex. Komplexe Software kann Fehler oder Schwachstellen enthalten. Diese sind unvermeidlich. Daher ist auf geeignete Software-Wahl für Netzkomponenten zu achten. Laut Auskunft des Ministers vom 28.04.2021 waren Experten des Herstellers der betreffenden Komponente am 20.04.2021 an der Analyse der Störung beteiligt. Die entscheidenden Empfehlungen für die Software-Wahl müssen eben von diesen Experten des Herstellers kommen. Insofern ist davon auszugehen, dass die eingesetzte Software-Version sich nicht als Fehlerursache erwiesen hat.
- Einstellungen in der Konfiguration: Gegen instabile Zustände wie zwischen dem 19. und 21. April 2021 können bestimmte Einstellungen in der Konfiguration unter Umständen helfen. Offenbar haben selbst Experten des Herstellers keine in entscheidender Weise hilfreichen Einstellungen empfehlen können, denn sonst wäre ein Neustart der Komponente, einhergehend mit einer vollständigen Unterbrechung, nicht erforderlich gewesen.
- Anpassung des Designs: Wenn selbst die Kombination aus Redundanz, der Wahl der stabilsten Software-Version und einer geeigneten Konfiguration nicht jeden Ausfall ausschließen kann, ist eine Anpassung des Netz-Designs zu erwägen, damit die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen weiter minimiert werden kann.

Die letztgenannte Kategorie von Abhilfemaßnahmen (Netz-Design-Anpassung) ist Gegenstand des nächsten Abschnitts.

## 4. Anpassung des Netz-Designs

Gemäß Ausführungen des Ministers am 28.04.2021 war, um die Störung für 40 Behörden und Einrichtungen zu beheben, die halbstündige Unterbrechung des Gesamtbetriebs auch für den Rest der 371 angeschlossenen Behörden und Einrichtungen erforderlich.

Ziele einer zu erwägenden Anpassung des Netz-Designs sollten sein:

- Einander Redundanz gebende Systeme sollten möglichst unabhängig voneinander sein. Es sollte möglich sein, solche Systeme einzeln einem Neustart zu unterziehen, mit möglichst wenig Rückwirkung zwischen den Systemen. Einem solchen Design-Prinzip unterliegt zum Beispiel das weltweite Internet. Im weltweiten Netz können Betreiber von Teilnetzen (Internet Service Provider, Carrier) die Systeme in ihrem Zuständigkeitsbereich außer Betrieb nehmen oder neu starten, ohne dass das ganze Netz instabil wird. Voraussetzung hierfür ist eine verteilte Steuerungsintelligenz (Distributed Control Plane). Eine solche verteilte Intelligenz kann höheren Betriebsaufwand verursachen, weil die betroffenen Komponenten einzeln konfiguriert werden müssen. Daher gibt es immer einen Zielkonflikt zwischen Aufwandsminimierung durch eine netzweit greifende Konfiguration und der Minimierung der Ausfallwahrscheinlichkeit, die auch von Fehlern in einer netzweit greifenden Konfiguration oder Software beeinflusst wird. Zuletzt wurde beim zweifachen Ausfall des Facebook-Netzes am 04. und 09.10.2021 eindrucksvoll deutlich, dass Fehler in einer netzweit greifenden Konfiguration ein ganzes Konzernnetz stundenlang lahmlegen können. Im Falle des LVN sollte ein Redesign erwogen werden, durch das mehr Rückwirkungsfreiheit zwischen den sich Redundanz gebenden zentralen Netzkomponenten geschaffen wird.

- Auch wenn Zentralisierung und Konsolidierung den Betriebsaufwand reduzieren, sollte nach einem solchen Ausfall wie jenem zwischen dem 19. und 21. April 2021 eine Entflechtung von neuralgischen Punkten in einem Netz erwogen werden. Durch eine solche Entflechtung kann die Auswirkung von Fehlfunktionen einzelner Komponenten reduziert werden. Ferner kann dadurch erreicht werden, dass die Hemmschwelle für den gegebenenfalls notwendigen Neustart von Komponenten abgesenkt und ein solcher Neustart erleichtert wird.
- Prozesse für die Berechnung von Redundanzmechanismen und der Wegwahl im Netz sollten möglichst auf verschiedene Komponenten verteilt werden. Zum Beispiel können auf einigen Komponenten nur die Redundanzmechanismen für Provider-Leitungen konfiguriert werden, während diese Komponenten von anderen Prozessen, die nicht in direktem Zusammenhang mit Providerleitungen stehen, entlastet werden. Auch hierbei ist der Mehraufwand für Materialeinsatz (Komponenten) und Betrieb in Kauf zu nehmen, um mehr Robustheit des Netzes zu erreichen.

## 5. Organisatorische Maßnahmen

Bislang wurde in dieser Stellungnahme ausschließlich auf technische Aspekte der Stabilisierung von Netzen eingegangen. Die Gesamtheit von technischen Maßnahmen kann jedoch eine Optimierung der Organisation des Netzbetriebs nicht obsolet machen, denn trotz aller technischen Maßnahmen können unvermeidbare Vorfälle und Probleme auch in Zukunft die Verfügbarkeit des LVN beeinträchtigen. Nicht von ungefähr ist das effiziente Management von Vorfällen (Incidents) und Problemen (Problems) eine unverzichtbare Disziplin des Netzbetriebs, nämlich Incident & Problem Management.

In Krisensituationen wie beim Ausfall zwischen dem 19. und 21. April 2021 werden unter anderem benötigt:

- Ausreichende Befugnisse des Netzbetreibers, um nach Abwägungen schnellstmöglich auch Maßnahmen wie Neustart von kritischen Komponenten durchzuführen
- Transparente Kommunikation der Entscheidungen des Netzbetreibers, damit bei Bedarf nach umfassender Abwägung auch signifikante und gleichzeitig notwendige Eingriffe wie Neustart zentraler Komponenten samt ihrer Risiken und Folgen von allen Beteiligten akzeptiert und mitgetragen werden

Dem Autor ist nicht bekannt, ob bezüglich der oben genannten Aspekte ein Verbesserungspotenzial in der Organisation des LVN-Betriebs vorhanden ist. Es ist durchaus denkbar, dass auch im Lichte der Lektionen der Störung die Entscheidungen während der Entstörung genauso gefällt würden wie sie gefällt worden sind. Das schließt die Aufschiebung des Neustarts bis zum frühen Morgen des 21.04.2021 ein. Diese Aufschiebung kann durchaus gerechtfertigt gewesen sein, zum Beispiel durch die Kritikalität des Netzbetriebs für die von der Störung nicht beteiligten Behörden und Einrichtungen des Landes. Die transparente Kommunikation der Gründe für die Entscheidungen während der Entstörung schafft das Vertrauen, dass solche Entscheidungen auch in künftigen, leider nicht auszuschließenden Krisensituationen nach der bestmöglichen Abwägung von Vor- und Nachteilen und gleichzeitig so schnell wie möglich getroffen werden.