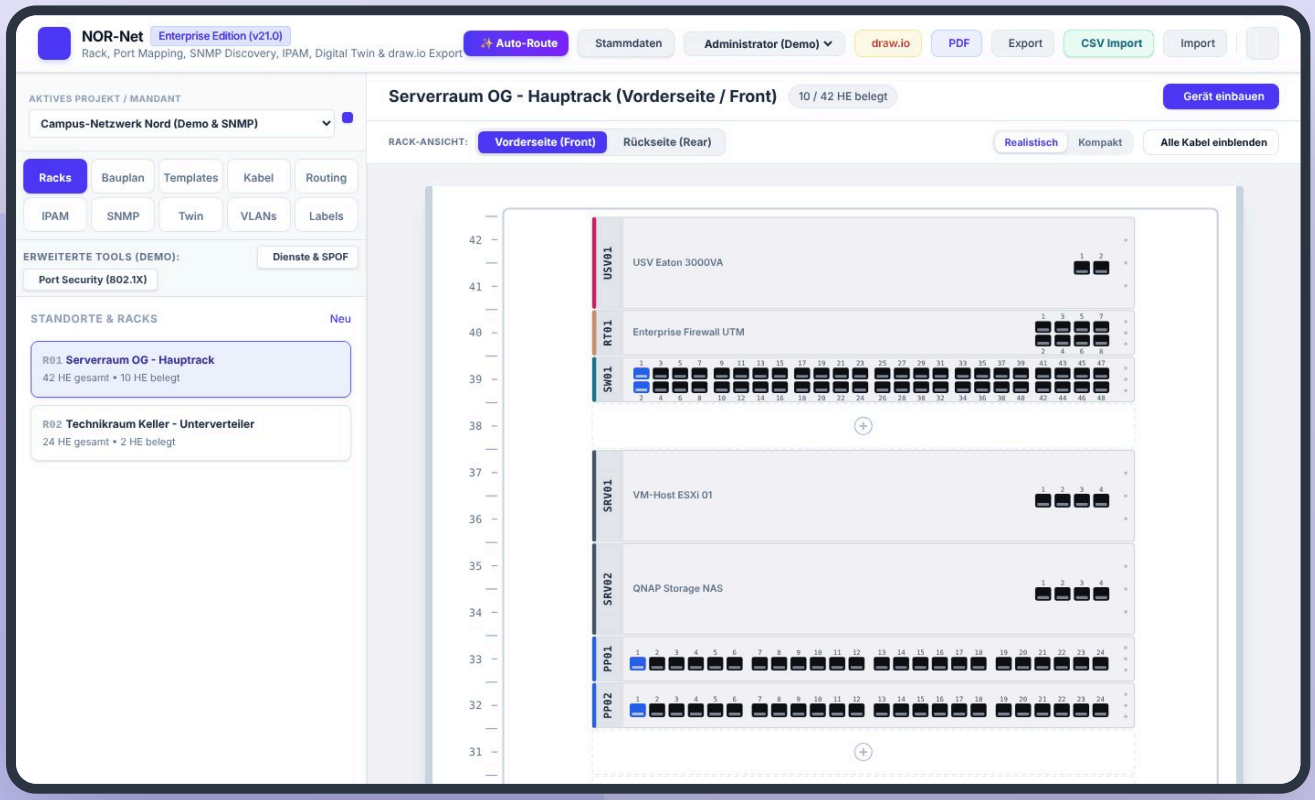
NOR::NET Pro
Version 22.1

Bedienungsanleitung
NOR::NET Pro

Netzwerkdokumentation: Racks, Bauplan, Kabel, IPAM, VLAN, Port Security und Ausfallsimulation – Schritt für Schritt erklärt.

KEIN ABO · KEINE CLOUD · ALS WINDOWS-PROGRAMM ODER IM BROWSER



Windows · Browser · auch offline

© 2026 Michael Gieser – Osteel

Inhalt

1	Einführung	2
2	Die Oberfläche im Überblick	7
3	Projekte, Rollen und Design	9
4	Racks, Hardware und Templates	11
5	Inspektor, Patchkabel und Port-Konfiguration	17
6	Bauplan (Etagen und Trassen)	20
7	Routing, IPAM und Fehlerprüfung	23
8	SNMP-Topologieübersicht	26
9	Digital Twin und Ausfallsimulation	27
10	VLAN-Matrix und Port Security	29
11	Labels und Kabelbeschriftung	32
12	Auto-Route-Assistent und CSV-Import	34
13	Stammdaten, Berichte, Export und Import	37
14	Kabel-Modul: Verbindungen dokumentieren und auswerten	40
15	Dienste und Ausfallrisiken (SPOF-Analyse)	47
16	Datensicherung	58
17	Änderungs-Planer	64
18	Nachweisbericht	69
19	Empfohlener Ablauf, Fehlerbehebung und Glossar	72
20	Urheberrecht und Kontakt	76
A	Als Windows-Programm	77

KAPITEL 1

Einführung

NOR::NET Pro ist eine browserbasierte Dokumentationsanwendung für IT-Netzwerke: Sie erfasst Racks, Geräte, Patchkabel, Etagenpläne, IP-Adressräume, VLANs und Port-Security-Richtlinien an einem Ort und verknüpft diese Daten miteinander.

> **Wichtig:** Die App ist ein reines Dokumentationswerkzeug. Sie konfiguriert keine Geräte, fragt keine Switches per SNMP ab und sendet keinen ICMP-Ping. Alle Angaben stammen aus Ihren eigenen Eingaben oder Importen.

1.1 Systemvoraussetzungen

- Aktueller Browser (Chrome, Edge, Firefox oder Safari) mit aktiviertem JavaScript
- Keine Installation: Die gesamte App ist eine einzelne HTML-Datei (NOR-NET_Pro_v22_1.html), die per Doppelklick geöffnet wird
- **Start-Pakete:** Zusätzlich gibt es ZIP-Pakete mit Startdateien für Windows, Mac und Linux. Die Startdatei öffnet die App in einem eigenen Browserfenster ohne Adressleiste, maximiert. Die Daten bleiben im Browser-Speicher des verwendeten Browserprofils und sind an den Speicherort der Datei gebunden: Verschieben Sie die HTML-Datei nach dem ersten Start nicht, sonst erscheint sie wie neu (Sicherung vorher exportieren).
- Design (Tailwind CSS) ist in die Datei eingebettet und funktioniert offline; die Symbole (Font Awesome) werden bei bestehender Internetverbindung nachgeladen
- **Als Windows-Programm:** NOR::NET Pro gibt es auch als richtiges Windows-Programm mit eigenem Speicherort (siehe Anhang).

1.2 Datenspeicherung und Datensicherung

- Alle Daten werden automatisch im Browser dieses Rechners gespeichert (lokaler Browser-Speicher). Es gibt keinen Server und keine Cloud.
- Die Daten sind an Browser und Benutzerprofil gebunden. Wer den Browser-Speicher löscht oder einen anderen Browser nutzt, sieht zunächst den Ausgangsstand der Datei (je nach Fassung ein leeres Projekt oder die Demo-Projekte).
- Sichern Sie Ihren Stand regelmäßig über **Export** (JSON-Datei) und stellen Sie ihn bei Bedarf über **Import** wieder her (siehe Kapitel 13).

Seit Version 21.1 legt die App zusätzlich automatisch Schnappschüsse an, kann in einen Ordner sichern und an den Export erinnern (Kapitel 16). Ein Ordner außerhalb des Browsers ist der sicherste Weg.

Seit Version 22.1 speichert die App ihre Daten im größeren Datenspeicher des Browsers (IndexedDB). Ist die App in zwei Tabs oder Fenstern gleichzeitig geöffnet, gewinnt der Stand, der zuerst gespeichert wurde. Der andere Tab zeigt dann einen Hinweis und speichert nicht mehr, damit

nichts unbemerkt überschrieben wird. Exportieren Sie dort bei Bedarf Ihre Änderungen und laden Sie die Seite neu. Arbeiten Sie am besten immer nur in einem Tab.

Jede Fassung hat seit Version 22.1 ihren eigenen Speicher: Demoversion, Vollversion und die Fassung „ohne Demodaten“ sehen im selben Browser nicht mehr die Daten der anderen. Die deutsche und die englische Datei derselben Fassung teilen sich die Daten.

1.3 Demo-Projekt

Beim ersten Start enthält die App das Demo-Projekt „Campus-Netzwerk Nord (Demo & SNMP)“ mit zwei Racks, zwei Etagen, Patchkabeln, mehreren VLANs und Geräten mit IP-Adressen. Es eignet sich zum Ausprobieren aller Funktionen.

Seit Version 20.10 enthält die App zusätzlich das Projekt „Büro-Demo: 3 Etagen, FRITZ!Box, Firewall, NAS & USV“. Es wird beim ersten Öffnen einmalig eingespielt und aktiviert; das Campus-Projekt bleibt unverändert. Die Abbildungen in Kapitel 14 stammen aus dieser Demo.

Aufbau der Büro-Demo

- **Hauptrack im Serverraum EG (R01):** FRITZ!Box 7590 → Firewall → Core-Switch (24P PoE+), dazu NAS und USV.
- **Etagenverteiler (R02 bis R04):** Für EG, 1. OG und 2. OG je ein 24-Port-Etagen-Switch und ein Patchpanel. Die Uplinks laufen als LWL OM4 auf die Core-Ports 4 bis 6.
- **Bauplan:** Jede Etage hat 15 Clients, einen Netzwerkdrucker und den Etagen-Switch als Zentrale, alle per Trasse angebunden.
- **Verkabelung:** 55 Patchkabel (4 im Serverraum, 3 Uplinks, je Etage 16 vom Etagen-Switch zum Patchpanel: Ports 1 bis 15 für die Clients, Port 16 für den Drucker) und 48 Verlegekabel von den Patchpanel-Ports zu den Endgeräten im Bauplan.
- **Dienste:** Internetzugang (kritisch), Dateiablage (NAS) (hoch) und Netzwerkdrucker (normal) mit ihren Anbietern und Nutzern; die Analyse dazu steht in Kapitel 15.

Die VLANs der Büro-Demo:

BEREICH	VLAN	SUBNETZ
Management / Infrastruktur	1	192.168.1.0/24
Server & Storage (NAS)	10	192.168.10.0/24
Clients EG	21	192.168.21.0/24
Clients 1. OG	22	192.168.22.0/24
Clients 2. OG	23	192.168.23.0/24
Netzwerkdrucker	30	192.168.30.0/24

BEREICH	VLAN	SUBNETZ
Sicherungsanzeige	Zeigt, wie aktuell die Datensicherung ist; ein Klick öffnet den Dialog „Datensicherung“ (Kapitel 16)	
Transfernetz FRITZ!Box (WAN-Seite)	99	192.168.178.0/24

Port Security: Die Uplinks sowie die Ports zu Firewall, NAS und USV sind mit der MAC-Adresse der Gegenstelle auf „Restrict“ gesetzt; die Client- und Druckerports sind dem VLAN ihrer Etage zugeordnet.

Die Demo wird nur einmal eingespielt. Wenn Sie das Projekt löschen, kommt es nicht automatisch wieder. Eine bereits eingespielte Büro-Demo aus Version 20.8 oder 20.10 (ohne Verlegekabel bzw. ohne Dienste) ersetzt die App einmalig durch die erweiterte Fassung.

- **Rechenzentrum Nord (große Demo, seit Version 22.0):** Das dritte Demo-Projekt zeigt, was die App bei großen Netzen leistet: 5 volle Racks (Edge und Core, zwei Compute-Racks, Storage und Backup, Etagenverteiler), 3 Etagen mit 72 Endgeräten, redundante Core- und Leaf-Struktur, SAN-Fabric A und B, ein Out-of-Band-Management-Netz sowie 9 Dienste mit Ausfallanalyse. Es wird beim ersten Start einmalig eingespielt und aktiviert. Die neueren Abbildungen in der Broschüre stammen aus dieser Demo.

Seit Version 22.1 sind die Port-Regeln dieser Demo stimmig: Ports an den OOB-Switches stehen im Management-VLAN 10, Ports an den SAN-Switches im Storage-VLAN 30, alle übrigen im VLAN des angeschlossenen Geräts. Die 72 Endgeräte im Bauplan tragen ihre MAC-Adresse, sodass der Port-Security-Abgleich alle Regeln prüfen kann. Ein Browser, in dem die Demo schon einmal lief, behält die alten Demodaten.

- **Fassungen der App:** Die Vollversion enthält die Demo-Projekte zum Ausprobieren. Die Fassung „ohne Demodaten“ ist für den Einsatz beim Kunden gedacht: Sie startet mit einem leeren Projekt, ohne Beispielfirma und ohne Beispiel-Protokoll. Die Demoversion trägt ein Wasserzeichen, sperrt die Stammdaten und ist nicht für den produktiven Einsatz bestimmt.

1.4 Neu in den Versionen 20.10, 21.0, 21.1, 21.2, 22.0 und 22.1

Gegenüber der Anleitung zu Version 20.6 sind folgende Funktionen neu oder überarbeitet:

- **Kabel-Modul (Kapitel 14):** Kabelliste mit Suche, Filter und Detailbereich, Verlegekabel, Patch-Matrix und Verbindungsdiagramm.
- **Neue Kabelfelder:** Kabeltyp, Länge, Farbe und Status je Kabel (5.2 und 14.3).
- **Signal-Tracer (5.3):** Der Signalweg läuft durch Patchpanels bis zum Endgerät im Bauplan.
- **Rack-Ansicht (4.2):** Realistische Frontblenden mit Port-Grafiken, U-Skala und Gerätecodes; Kabel erscheinen auf Abruf als Schleifen. Die bisherige Darstellung bleibt als „Kompakt“ wählbar.

- **Etiketten-CSV (11.2):** enthält zusätzlich Kabeltyp und Länge.
- **Büro-Demo (1.3):** zweites Demo-Projekt mit drei Etagen und vollständiger Verkabelung.
- **Dienst-Mapping und SPOF-Analyse (Kapitel 15, Version 21.0):** Dienste mit Kritikalität, Anbietern und Nutzern; die App erkennt Single Points of Failure, bewertet das Risiko und zeigt die Auswirkung von Ausfällen. Anbindung an Digital Twin, Inspektor, Rack-Ansicht, Fehlerprüfung und PDF-Bericht.
- **Datensicherung (Kapitel 16, Version 21.1):** automatische Schnappschüsse im Browser, Sicherung in einen Ordner (Chrome/Edge), Export-Erinnerung als Rückfall, Sicherungsanzeige in der Kopfzeile und Wiederherstellung per Klick.
- **Änderungs-Planer (Kapitel 17, Version 22.0):** geplante Änderungen vorab durchrechnen, Auswirkung auf Dienste und Nutzer, Arbeitsanweisung zum Ausdrucken und Übernahme des Plans in die Dokumentation.
- **Nachweisbericht (Kapitel 18, Version 22.0):** Zusammenfassung der Dokumentation mit Zuordnung zu NIS2 und ISO 27001.
- **Rechenzentrum-Demo (1.3):** große Demo mit 5 Racks, 3 Etagen und 72 Endgeräten.
- **PNG-Export (13.6):** Diagramme als hochaufgelöstes Bild (bis 4-fach) speichern.
- **Fassung ohne Demodaten und Start-Pakete (1.1, 1.3):** leerer Ausgangsstand für den Kundeneinsatz; Startdateien für Windows, Mac und Linux.
- **Name und Kontakt:** Die App heißt jetzt NOR::NET Pro; die Kontakt-E-Mail steht in der Seitenleiste (Kapitel 20).
- **Import und Wiederherstellen (13.4, 16.6, Version 22.1):** Vor dem Ersetzen legt die App eine Vorsicherung an und prüft, ob sie gelungen ist. Schlägt etwas fehl, bleibt der bisherige Stand vollständig erhalten.
- **Schutz bei mehreren Tabs (1.2, Version 22.1):** Ein zweiter Tab überschreibt den Stand nicht mehr unbemerkt.
- **CSV-Import (12.2, Version 22.1):** Felder in Anführungszeichen dürfen Zeilenumbrüche, Semikolons und Anführungszeichen enthalten. Die MAC-Adresse wird jetzt auch für Clients, Drucker, Access Points und Kameras übernommen.
- **MAC-Adresse im Bauplan (6.2, Version 22.1):** Bauplan-Geräte haben ein Feld für die MAC-Adresse. Der Port-Security-Abgleich folgt dem Verlegekabel bis zum Endgerät (10.2).
- **Etagen-Switch mit Rack-Verknüpfung (6.2, Version 22.1):** Der Bauplan zeigt die IP-Adresse des verknüpften Rack-Switches; die Fehlerprüfung warnt dafür nicht mehr.
- **Änderungs-Planer (17.3, Version 22.1):** Beim Tausch zählen auch die Verlegekabel-Ports, beim Entfernen nennt die App wegfallende Verlegekabel.

Hinweis: Die Versionsanzeige in der Kopfzeile der App lautet seit Version 22.1 „Pro Edition (v22.1)“; die aktuelle Datei heißt NOR-NET_Pro_v22_1.html. Die Seitenleiste zeigt den Copyright-Vermerk (siehe Kapitel 20). Die Abbildungen der Kapitel 1 bis 16 stammen teilweise aus früheren Versionen. Daten aus früheren Versionen bleiben gültig, die neuen Kabelfelder und Dienste sind optional. Ältere Abbildungen zeigen noch die Anzeige „v20.6“, die Seitenleiste ohne die Schaltfläche „Dienste & SPOF“ und den früheren Produktnamen „NOR-Net“.

KAPITEL 2

Die Oberfläche im Überblick

Die Oberfläche besteht aus Kopfzeile, Seitenleiste, Arbeitsbereich und einem Inspektor, der bei Bedarf rechts eingeblendet wird.

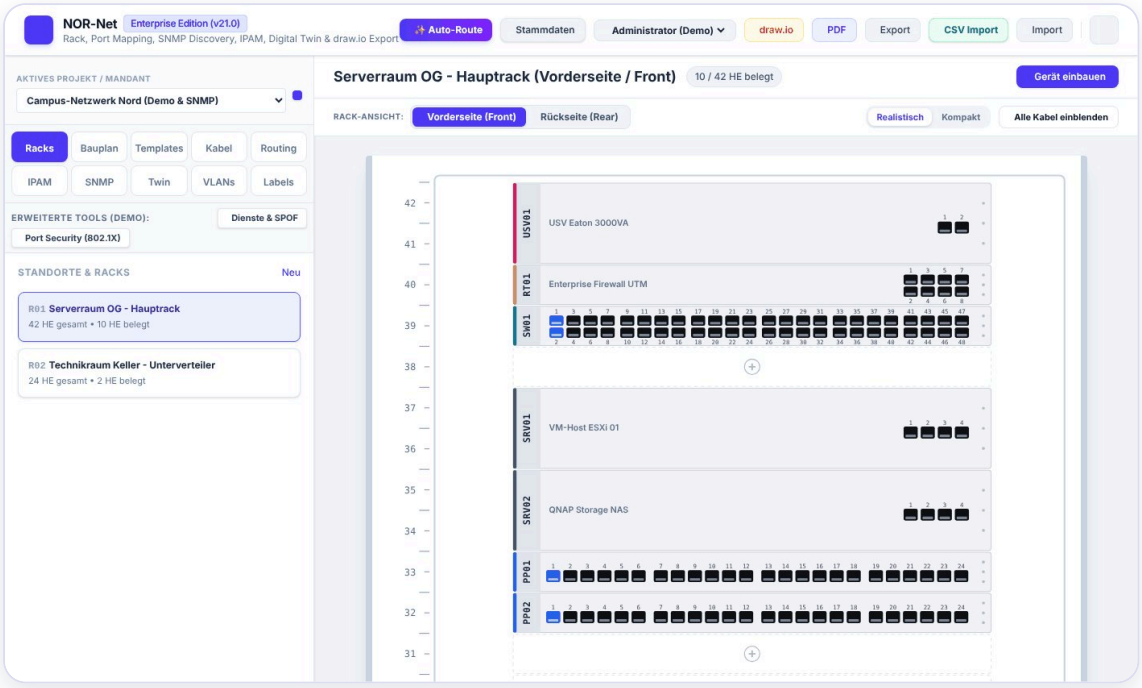


Abb. 1 – Gesamtansicht mit Rack-Ansicht im Arbeitsbereich

2.1 Kopfzeile

ELEMENT	FUNKTION
Auto-Route	Assistent, der aus einem Subnetz einen Dokumentationsentwurf erzeugt (Kapitel 12)
Stammdaten	Firmenname, Anschrift, Steuernummer, Bearbeiter und Logo für den PDF-Bericht
Rollenwahl	Administrator, NetOps oder Auditor (Kapitel 3)
draw.io	Exportiert die Rack- und Etagen-Topologie für draw.io
PDF	Öffnet den Druckbericht, der als PDF gespeichert oder gedruckt werden kann
Export / Import	Sichert bzw. lädt den gesamten Datenbestand als JSON-Datei
CSV Import	Erzeugt aus einer Scanner-Liste ein neues Projekt (Kapitel 12)
Symbol ganz rechts	Wechselt zwischen hellem und dunklem Design

2.2 Seitenleiste

- **Aktives Projekt / Mandant:** Auswahlliste der Projekte; die Schaltfläche daneben legt ein neues Projekt an.
- **Reiter:** Racks, Bauplan, Templates, Kabel, Routing, IPAM, SNMP, Twin, VLANs, Labels sowie darunter unter „Erweiterte Tools“ die Reiter Dienste & SPOF (Kapitel 15) und Port Security (802.1X).
- **Kontextliste:** Je nach Reiter zeigt die Seitenleiste darunter die Racks, Etagen, Templates, Kabel oder eine Kurzübersicht des Moduls. Im Reiter Kabel zeigt sie eine Statistik und eine kompakte Kabelliste.

2.3 Arbeitsbereich und Inspektor

- Oben im Arbeitsbereich stehen Titel und ein Statusfeld (zum Beispiel „10 / 42 HE belegt“). Rechts davon sitzt die Aktionsschaltfläche: Im Rack-Reiter heißt sie „Gerät einbauen“, im Bauplan „Neues Gerät“, im Reiter Dienste & SPOF „Neuer Dienst“, im Kabel-Reiter „Neues Kabel“; in Ansichten ohne Aktion ist sie deaktiviert („Keine Aktion“).
- Ein Klick auf ein Gerät im Rack öffnet rechts den **Inspektor** mit Details und Ports (Kapitel 5).

KAPITEL 3

Projekte, Rollen und Design

3.1 Projekte (Mandanten)

Jedes Projekt ist ein eigener Mandant mit eigenen Racks, Etagen, Templates, Kabeln, Routen und Port-Security-Daten. Projekte lassen sich jederzeit über die Auswahlliste in der Seitenleiste wechseln.

1. Klicken Sie neben der Projektauswahl auf die Schaltfläche zum Anlegen.
2. Geben Sie den **Projekt- / Mandantennamen** ein.
3. Bestätigen Sie mit **Projekt Erstellen**. Das neue Projekt wird sofort aktiv.

3.2 Rollen

Die Rolle wählen Sie in der Kopfzeile. Beim Wechsel baut die App alle Ansichten neu auf und protokolliert den Wechsel im Änderungsprotokoll.

ROLLE	RECHTE
Administrator	Voller Lese- und Schreibzugriff
NetOps	Voller Lese- und Schreibzugriff (derzeit identisch zum Administrator)
Auditor	Nur Lesezugriff: Schaltflächen zum Anlegen, Ändern und Löschen sind ausgeblendet oder gesperrt, Eingaben im Inspektor sind nicht möglich

Die Rollen sind eine Demo-Funktion zur Veranschaulichung von Berechtigungen. Sie ersetzen keine echte Benutzerverwaltung, da die App lokal im Browser läuft.

3.3 Hell- und Dunkelmodus

Das Symbol ganz rechts in der Kopfzeile schaltet das Design um. Die Auswahl wird gespeichert.

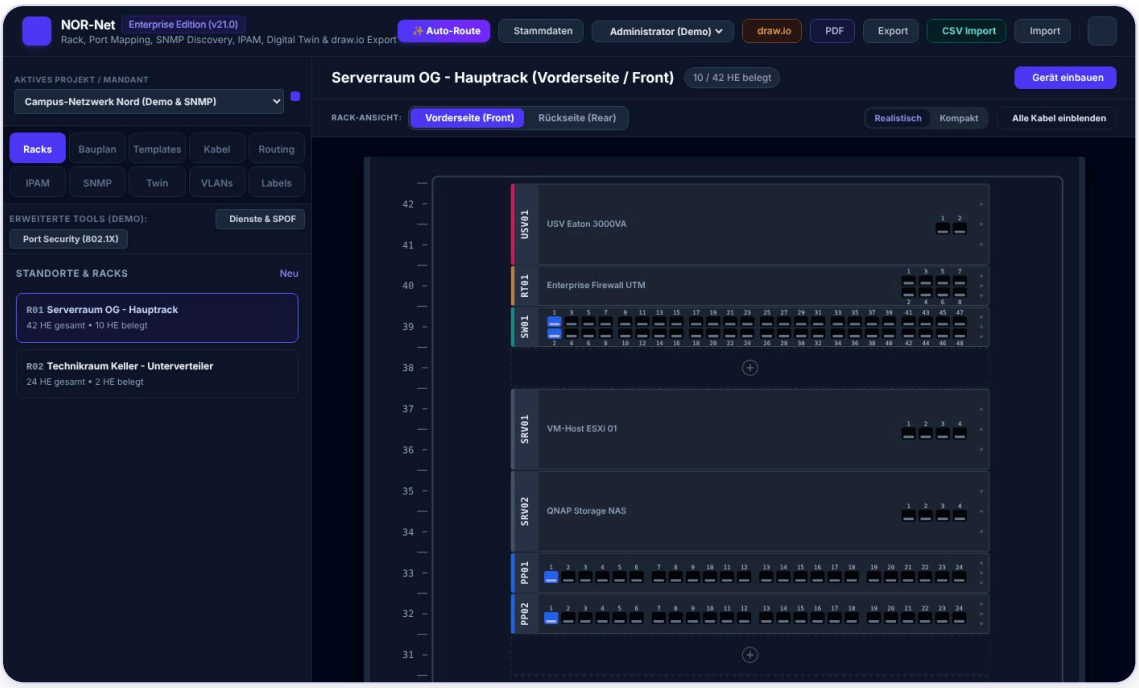


Abb. 2 – Dunkelmodus

3.4 Projekt löschen

Ein nicht mehr benötigtes Projekt (Mandant) löschen Sie mit dem Papierkorb-Symbol neben „Aktives Projekt / Mandant“ in der Seitenleiste. Gelöscht wird immer das aktive Projekt.

- **Rolle:** Nur der Administrator sieht und nutzt die Schaltfläche.
- **Bestätigung:** Die App zeigt, was verloren geht (Racks, Geräte, Etagen, Patchkabel), und verlangt die Eingabe des Projektnamens. Stimmt der Name nicht, bleibt das Projekt erhalten.
- **Sicherung:** Direkt vor dem Löschen legt die App einen Schnappschuss an (Kapitel 16). Über „Datensicherung“ lässt sich das Projekt daraus wiederherstellen.
- **Letztes Projekt:** Das letzte verbleibende Projekt kann nicht gelöscht werden. Legen Sie zuerst ein neues an.
- **Danach:** Die App wechselt zum benachbarten Projekt und trägt das Löschen im Änderungsprotokoll ein.

KAPITEL 4

Racks, Hardware und Templates

4.1 Racks anlegen und auswählen

1. Öffnen Sie den Reiter **Racks**. In der Seitenleiste erscheint die Liste „Standorte & Racks“.
2. Klicken Sie auf **Neu**, geben Sie Rack-Name bzw. Standort ein und wählen Sie die Höhe: 42 HE (Standard), 24 HE (Media/Unterverteiler) oder 12 HE (Wandverteiler).
3. Bestätigen Sie mit **Rack Anlegen**. Jedes Rack erhält automatisch einen Code (R01, R02 …), der auch auf Kabeletiketten erscheint.

Ein Klick auf einen Listeneintrag zeigt das Rack im Arbeitsbereich. Pro Eintrag sehen Sie die Gesamthöhe und die belegten Höheneinheiten (HE). Über die Löschen-Schaltfläche am Eintrag entfernen Sie ein Rack samt Geräten und deren Kabeln; das letzte verbleibende Rack kann nicht gelöscht werden.

4.2 Rack-Ansicht: Vorder- und Rückseite

- Der Umschalter **Vorderseite (Front)** / **Rückseite (Rear)** wechselt die Darstellung.

Die Vorderseite gibt es in zwei Darstellungen, zwischen denen Sie oben rechts mit dem Umschalter Realistisch / Kompakt wechseln. Voreingestellt ist „Realistisch“; die Wahl wird je Projekt gespeichert.

Realistische Darstellung

- **Frontblenden:** Switches und Router zeigen zwei Port-Reihen (ungerade Nummern oben, gerade unten), Patchpanels eine Reihe (ab 25 Ports weitere Reihen). Freie Ports sind schwarz, belegte Ports tragen die Farbe ihres Kabels (ohne Farbangabe Blau). LWL- und DAC-Ports erscheinen als SFP-Schacht, ein grüner Ring kennzeichnet aktive Port Security.
- **Rahmen und Gerätecodes:** Links steht die U-Skala. Jedes Gerät trägt einen senkrechten Code (zum Beispiel SW01, RT02, PP01), der automatisch aus Gerätetyp und Position im Rack gebildet wird, und eine Farbleiste seines Typs. Der Gerätename steht klein neben den Ports; ein Tooltip nennt Name, Typ, Höheneinheiten und IP-Adresse.
- **Leere Einschübe:** Das „+“ in einer freien Höheneinheit öffnet den Dialog „Gerät in Rack einbauen“ mit vorbelegter Höheneinheit (4.3).
- **Inspektor und Entfernen:** Ein Klick auf die Blende öffnet den Inspektor (Kapitel 5). Beim Überfahren erscheint ein rotes Kreuz, mit dem Sie das Gerät nach Rückfrage aus dem Rack entfernen; zugehörige Patchkabel werden dabei ebenfalls entfernt. Die Rolle Auditor sieht weder „+“ noch Kreuz.
- **Ausfallsimulation:** Ausgefallene Geräte werden rot, Folgeausfälle gelb umrandet dargestellt (Kapitel 9).
- **SPOF-Marke:** Ein rotes oder oranges „SPOF“ am Gerät zeigt, dass sein Ausfall für mindestens einen Dienst der Kritikalität Hoch oder Kritisch Nutzer vom Anbieter trennt (Kapitel 15). Der Tooltip nennt die Dienste und die Zahl der betroffenen Nutzer.

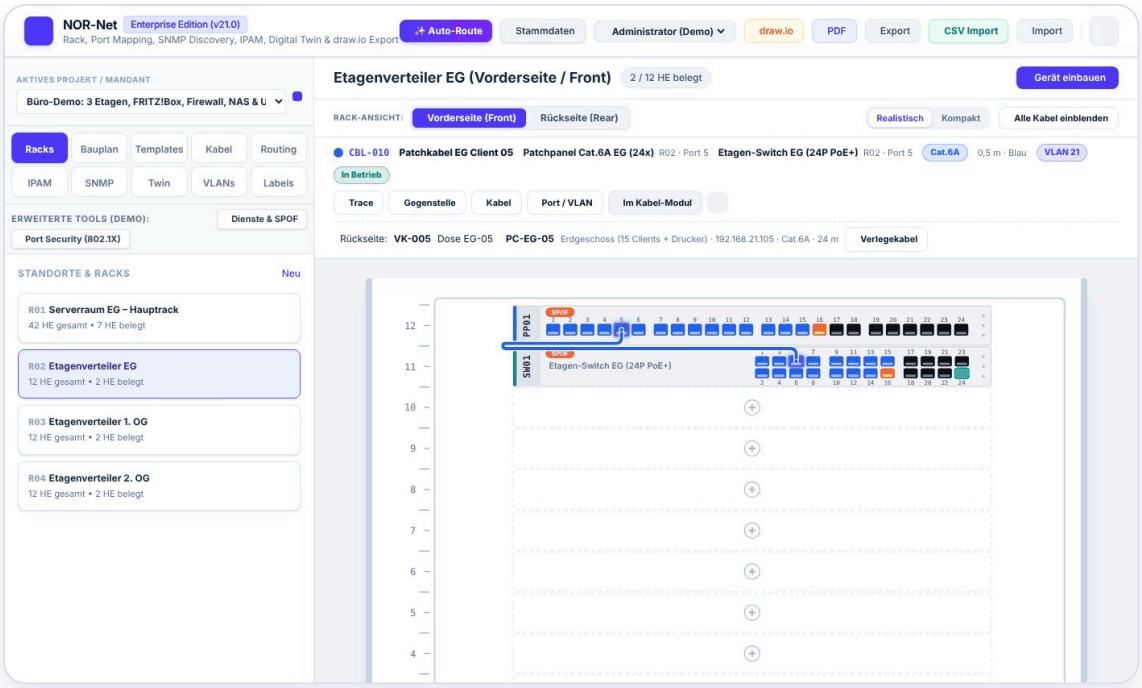


Abb. 3 – Realistische Rack-Ansicht mit angezeigtem Kabel (Büro-Demo, Etagenverteiler EG)

Kabel auf Abruf

Kabel sind zunächst ausgeblendet, damit die Ansicht übersichtlich bleibt. Klicken Sie auf einen Port, um sein Kabel anzuzeigen:

- **Schleife:** Das Kabel erscheint als Schleife in den Seitenkanälen neben dem Rack, in der Kabelfarbe. Beide Ports sind markiert.
- **Infoleiste:** Über dem Rack zeigt eine Leiste Kabel-ID, Bezeichnung, beide Enden, Typ, Länge, Farbe, VLAN und Status. Die Schaltflächen öffnen den Trace, springen zur Gegenstelle, bearbeiten das Kabel (Kabel), öffnen die Port-Konfiguration (Port / VLAN) oder zeigen das Kabel im Kabel-Modul. Bei einem freien Port bietet die Leiste Kabel anlegen an.
- **Patchpanel-Ports:** Zusätzlich zeigt die Leiste die Rückseite, also das Verlegekabel mit dem Endgerät (14.4), und bietet dessen Bearbeitung an.
- **Andere Racks:** Führt ein Kabel zu einem Gerät in einem anderen Rack, endet die Schleife am Rand mit einem Schild wie „→ R02 · P24“. Die Schaltfläche Gegenstelle wechselt zu diesem Rack und markiert den Port.
- **Alle Kabel:** Der Schalter Alle Kabel einblenden zeigt sämtliche Kabel des Racks. Wählen Sie dann einen Port, bleiben die übrigen Kabel blass. Das Kreuz in der Infoleiste hebt die Auswahl auf.

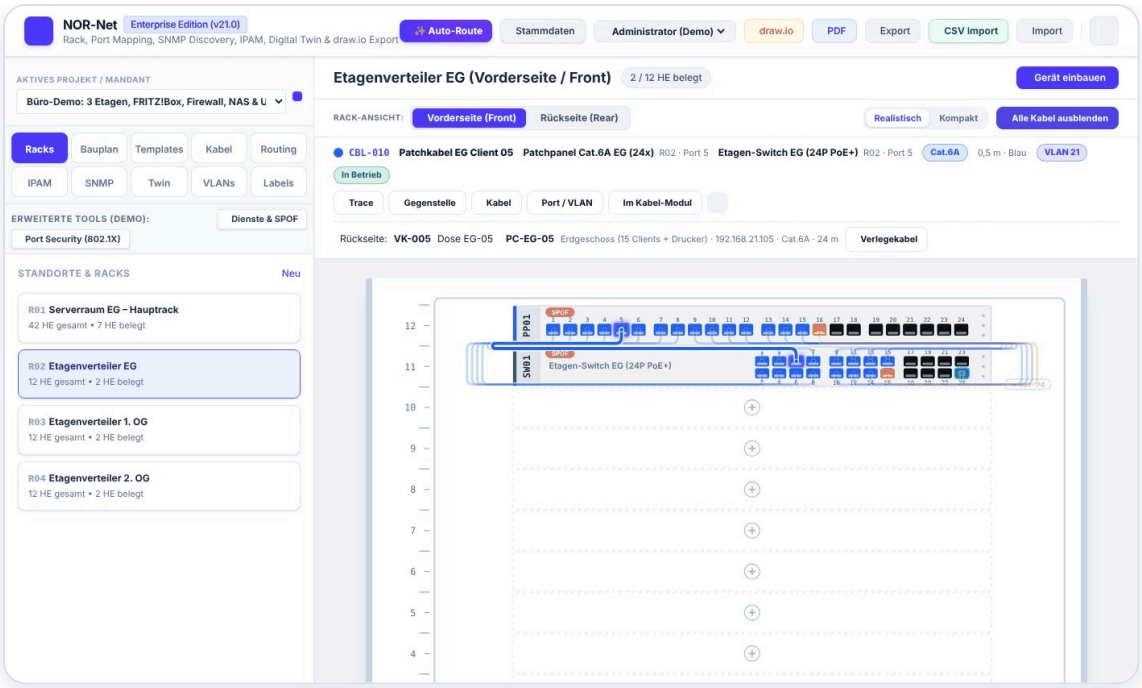


Abb. 4 – Alle Kabel eingeblendet, ein Port ist ausgewählt (Büro-Demo, Etagenverteiler EG)

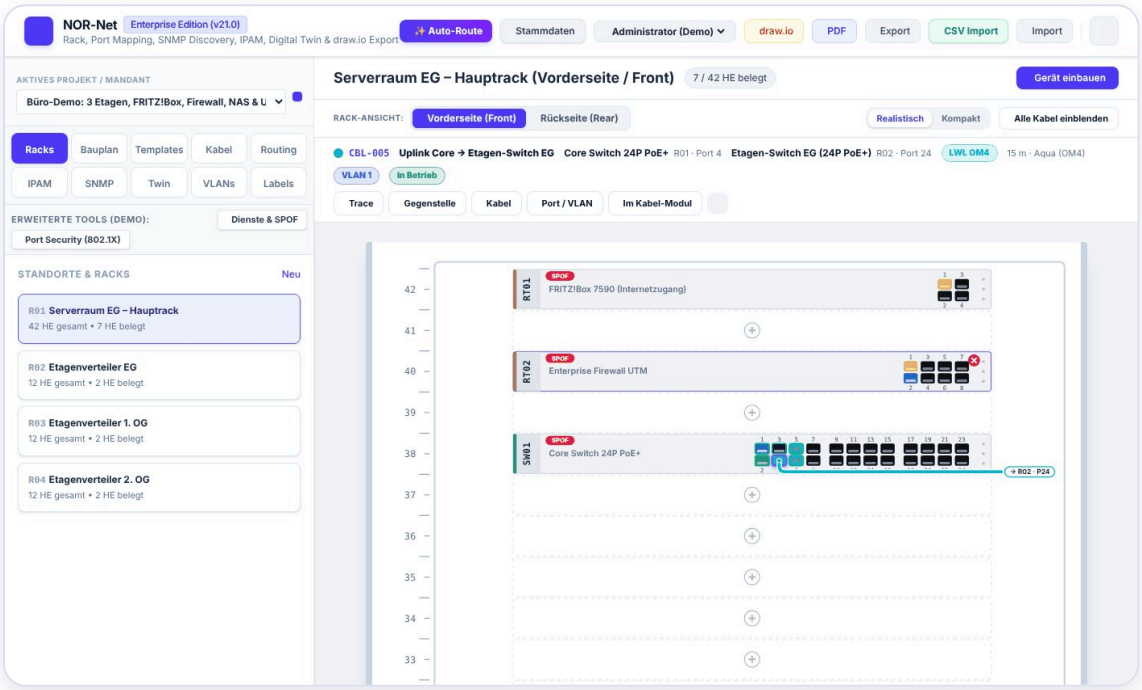


Abb. 5 – Kabel zu einem anderen Rack: Core-Port 4 führt zu „R02 · P24“ (Büro-Demo)

Kompakte Darstellung

Die kompakte Darstellung entspricht der bisherigen Ansicht: farbige Balken mit Höheneinheiten, Name, Portzahl und einer Kachel je Port; gepatchte Ports sind rot hervorgehoben, freie Einheiten als „FREI“ markiert. Ein Klick auf das Gerät öffnet den Inspektor. Kabel zeigt diese Darstellung nicht als Schleifen.

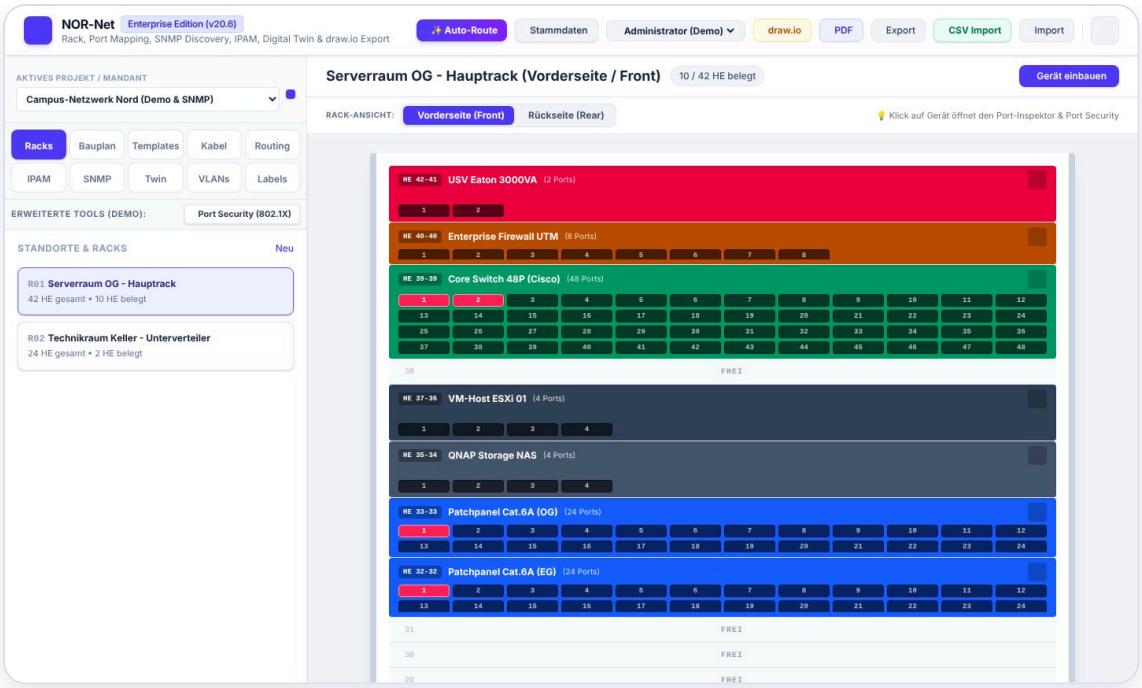


Abb. 6 – Kompakte Rack-Ansicht (Campus-Projekt)

Rückseite

- Auf der Rückseite werden zusätzlich Anschlüsse wie Stromversorgung dargestellt; passive Geräte (Patchpanel, Zubehör ohne Ports) sind als passiv gekennzeichnet. Die Rückseite erscheint immer in der kompakten Darstellung.

4.3 Gerät einbauen

1. Klicken Sie oben rechts auf **Gerät einbauen**.
2. Wählen Sie ein **Hardware-Template** aus der Bibliothek.
3. Tragen Sie die **Start-Höheneinheit** ein. Gezählt wird von unten; das Gerät belegt die Einheiten ab dieser Position nach oben.
4. Optional: Vergeben Sie einen **abweichenden Gerätenamen**.
5. Bestätigen Sie mit **Gerät Platzieren**.

Die App prüft, ob der Platz frei ist und das Gerät in das Rack passt. Überlappungen und Überschreitungen der Rackhöhe werden abgelehnt. Gibt es noch kein Template, legen Sie zuerst eines an (Abschnitt 4.4).

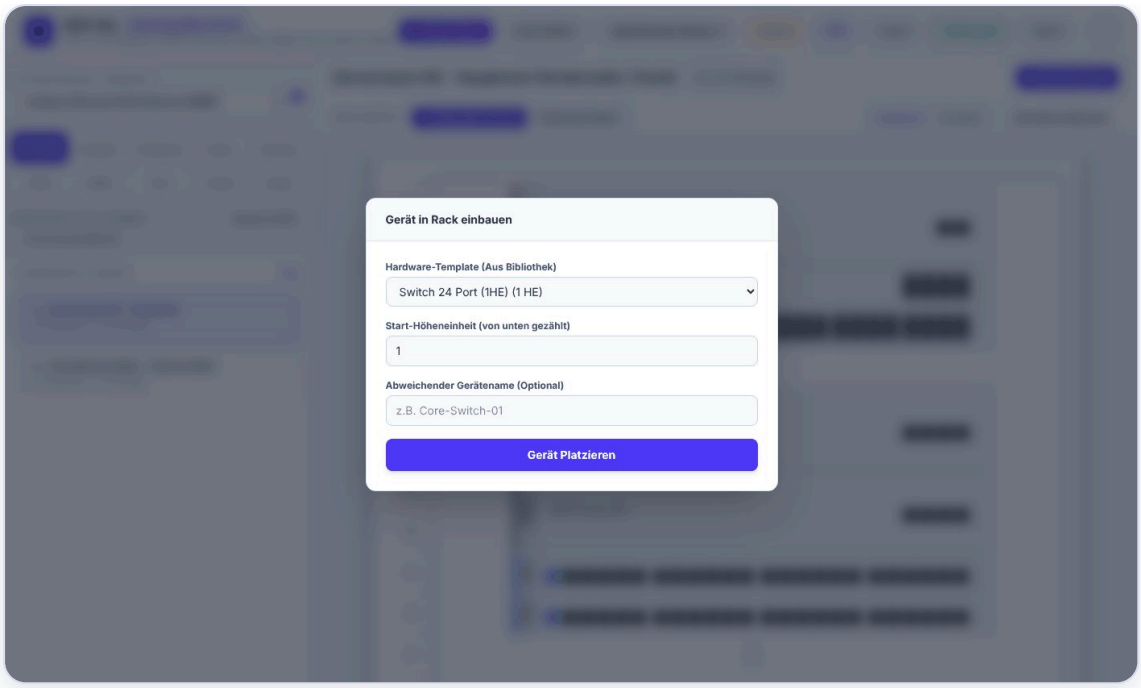


Abb. 7 – Dialog „Gerät in Rack einbauen“

Zum Entfernen eines Geräts nutzen Sie in der realistischen Rack-Ansicht das rote Kreuz, das beim Überfahren der Blende erscheint (die App fragt vorher nach), in der kompakten Ansicht die Löschen-Schaltfläche am rechten Rand des Geräts. Zugehörige Patchkabel, Verlegekabel, Port-Security-Einträge und Simulationsstände werden mit bereinigt.

4.4 Templates (Hardware-Bibliothek)

Templates sind Gerätevorlagen. Der Reiter **Templates** listet sie; **Neu** legt eine neue an.

FELD	BEDEUTUNG
Bezeichnung	Name der Vorlage
Gerätetyp	Switch, Router / Firewall / Gateway, Server / Storage, Patchpanel / LWL (passiv), USV / Stromversorgung, Zubehör oder Sonstiges. Der Typ steuert VLAN-Matrix, Prüfungen und Auswertungen.
Höheneinheiten	1 bis 10 HE
Anzahl Ports	0 bis 96
Farbe im Rack	Farbe des Balkens in der Rack-Ansicht

Mitgeliefert sind unter anderem Switches mit 24 und 48 Ports, PoE+-Switch, Patchpanels (Cat.6A, LWL/ODF) und Router/Gateway. Änderungen an Templates wirken nur auf neu eingebaute Geräte.

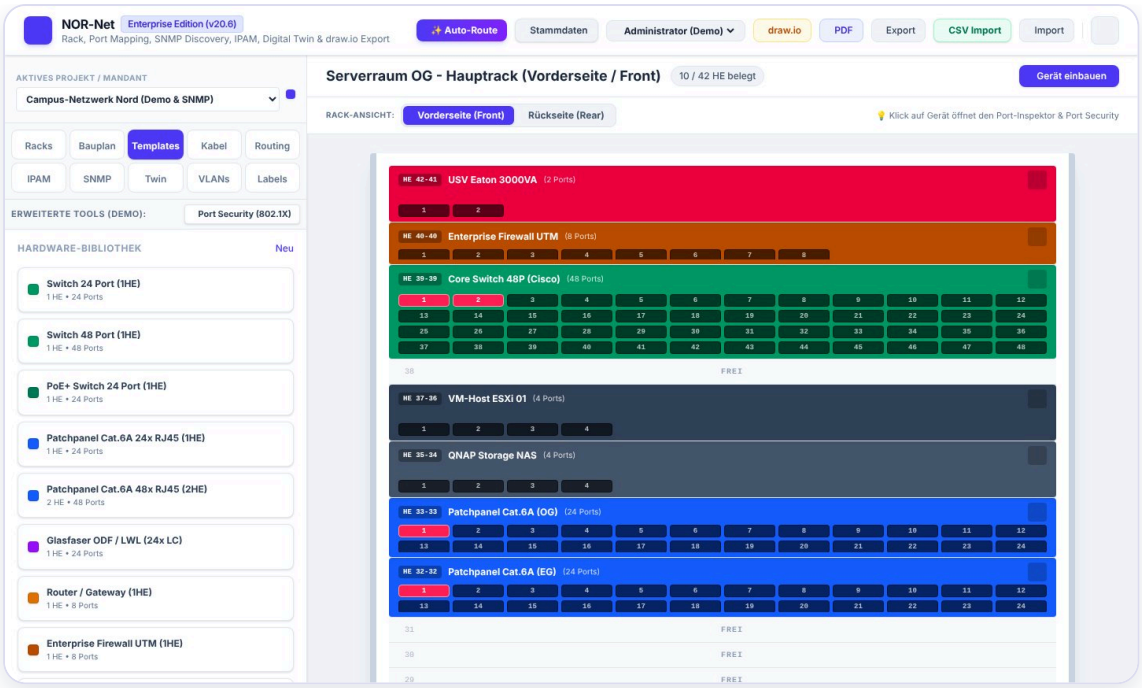


Abb. 8 – Template-Bibliothek

4.5 Kabelliste

Der Reiter Kabel öffnet die Kabel-Arbeitsfläche mit Kabelliste, Verlegekabeln, Patch-Matrix und Verbindungsdiagramm. Sie ist in Kapitel 14 beschrieben. Neue Kabel legen Sie dort über Neues Kabel, in der Rack-Ansicht oder im Port-Dialog (5.2) an.

KAPITEL 5

Inspektor, Patchkabel und Port-Konfiguration

5.1 Inspektor

Ein Klick auf ein Gerät in der Rack-Ansicht öffnet rechts den Inspektor „Geräte-Details & Ports“. Er zeigt Name, Typ und die Stammdaten des Geräts und bietet:

- **IP-Adresse und MAC-Adresse:** Die App prüft das Format. Erlaubt sind eine gültige IPv4-Adresse, ein leeres Feld oder „DHCP“. Ist die IP bereits vergeben, warnt die App und fragt nach, bevor sie übernimmt.
- **Ausfall simulieren:** Schaltet das Gerät in der Simulation ab (Kapitel 9). Folgeausfälle werden im Inspektor als Hinweis angezeigt.
- **Signal-Tracer:** Startet die Signalverfolgung ab diesem Gerät (Abschnitt 5.3).
- **Dienste:** Ist das Gerät Anbieter, Nutzer oder Single Point of Failure eines Dienstes, listet der Inspektor die Dienste. Ein Klick auf einen Eintrag öffnet die Dienst-Analyse (Kapitel 15).
- **Port-Raster:** Eine Schaltfläche je Port; gepatchte Ports sind hervorgehoben. Ein Klick öffnet den Port-Dialog.

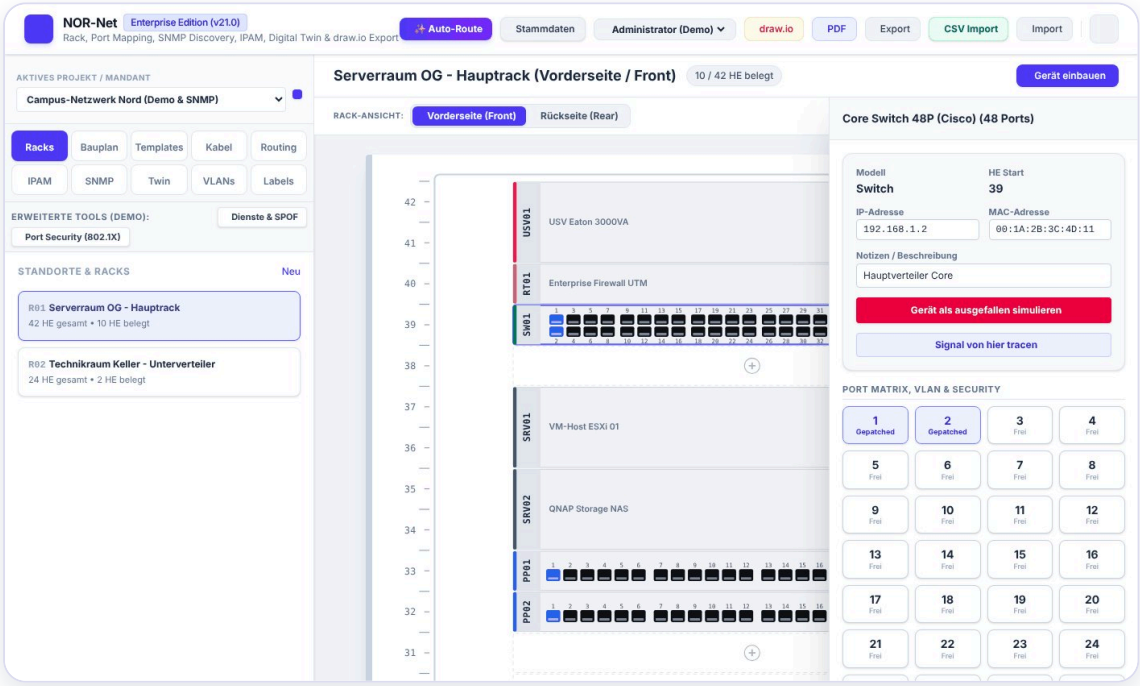


Abb. 9 – Inspektor für den Core Switch

5.2 Port-Dialog: Patching, VLAN und Port Security

Der Dialog „Port-Konfiguration & Security“ hat zwei Teile.

1. Physisches Patching

- **Zielgerät:** Gegenstelle des Kabels, oder „Kein Patchkabel“, um eine bestehende Verbindung zu entfernen. Ein Kabel zum selben Gerät ist nicht zulässig.
- **Ziel-Port:** Port am Zielgerät. Bereits belegte Ports werden abgelehnt.
- **Kabel-Label:** Freitext zur Beschriftung. Die Kabel-ID wird automatisch vergeben und bleibt stabil.
- **Kabeltyp:** Cat.6A, Cat.6, Cat.5e, Cat.7/7A, LWL OM4, LWL OS2, DAC/Twinax, Stromkabel oder Sonstiges (optional).
- **Länge (m):** Kabellänge in Metern; ein Komma ist erlaubt (zum Beispiel 2,5).
- **Kabelfarbe und Status:** Die Farbe bestimmt die Darstellung in Rack-Ansicht, Matrix und Diagramm. Status: In Betrieb, Geplant oder Defekt.
- **Verlegekabel:** Bei Patchpanel-Ports öffnet die Schaltfläche „Verlegekabel (Rückseite → Endgerät) bearbeiten“ den Dialog für die Rückseite (14.4).

2. Port Security und VLAN (Dokumentation)

FELD	BEDEUTUNG
Security-Modus	Deaktiviert, Restrict oder Shutdown. Restrict und Shutdown dokumentieren die geplante Richtlinie; die App setzt sie nicht auf dem Gerät um.
VLAN	Auswahl aus den in der VLAN-Matrix definierten VLANs
Erlaubte MAC-Adresse	MAC-Pinning: dokumentierte Endgeräte-Adresse für diesen Port

Mit **Port-Konfiguration Speichern** werden Patchkabel und Security-Daten gemeinsam übernommen.

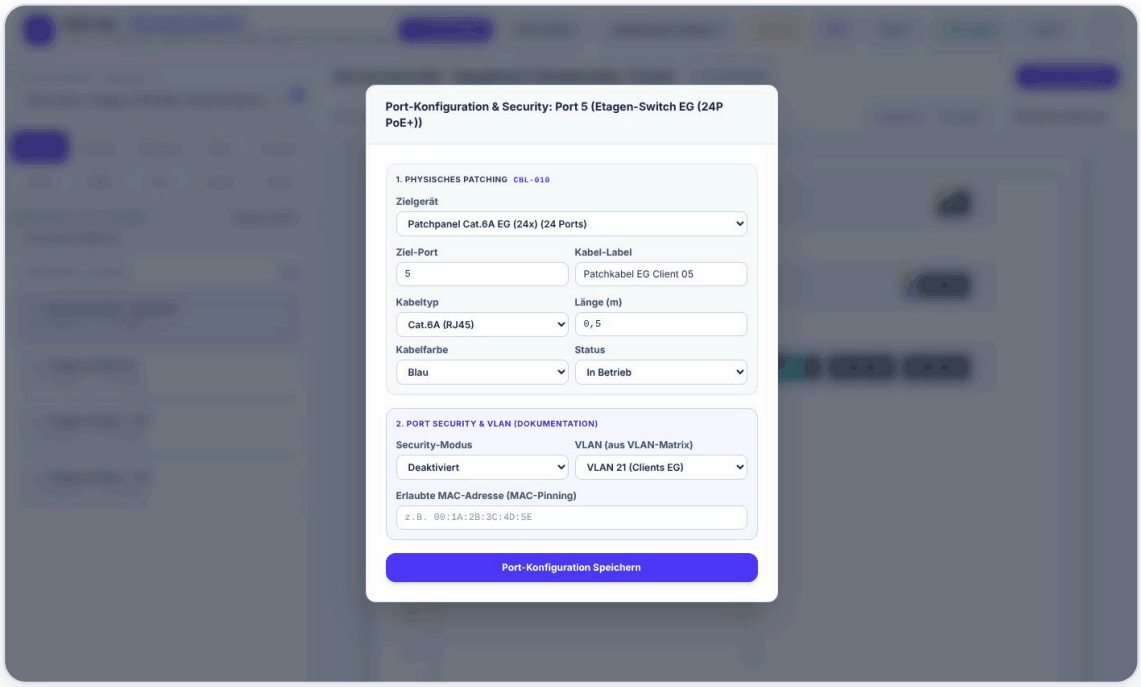


Abb. 10 – Port-Dialog (Büro-Demo, Port 5 des Etagen-Switch EG)

5.3 Signal-Tracer

Der Signal-Tracer verfolgt den dokumentierten Weg eines Signals ab einem Port.

1. Öffnen Sie im Inspektor den Tracer, nutzen Sie in der Seitenleiste (Reiter Kabel) Signal-Tracer starten oder klicken Sie in Rack-Ansicht und Kabel-Modul auf Trace.
2. Wählen Sie **Start-Gerät** und **Start-Port**.
3. Klicken Sie auf **Signalweg Verfolgen (Trace)**.

Das Ergebnis zeigt alle Stationen des Signalwegs mit den Kabeln dazwischen (Kabel-ID, Bezeichnung, Typ und Länge). Der Trace folgt den Patchkabeln und läuft durch Patchpanels: Ist für den Panel-Port ein Verlegekabel dokumentiert (14.4), führt der Weg weiter bis zum Endgerät im Bauplan. Startet der Trace an einem Panel-Port mit Verlegekabel, steht das Endgerät am Anfang. Fehlt das Verlegekabel, weist die App darauf hin. Durchgänge innerhalb von Switches (von einem Port zum anderen) sind nicht abgebildet; der Trace endet daher an aktiven Geräten. Hat das Gerät keinen verwendbaren Port, weist die App ebenfalls darauf hin. Der Tracer arbeitet ausschließlich mit den dokumentierten Kabeln.

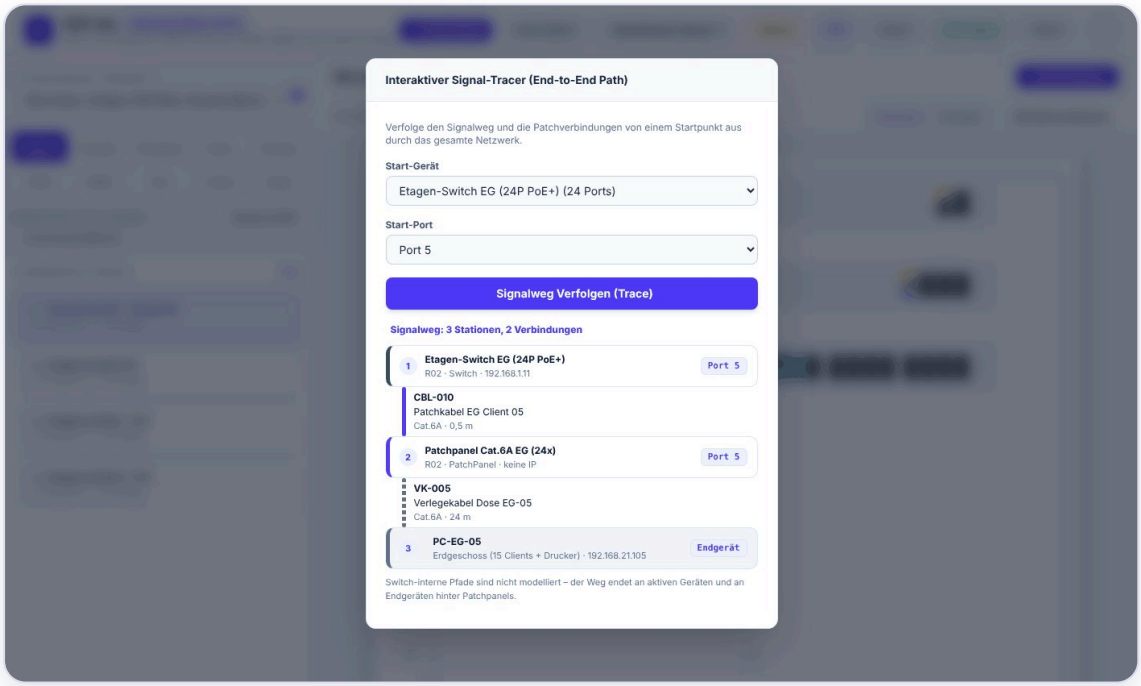


Abb. 11 – Signal-Tracer mit Patchpanel-Durchgang bis zum Endgerät (Büro-Demo)

KAPITEL 6

Bauplan (Etagen und Trassen)

Der Bauplan dokumentiert die Netzstruktur je Etage oder Gebäudeteil: Endgeräte, Access Points und Zentralen als Knoten, verbunden durch Trassen.

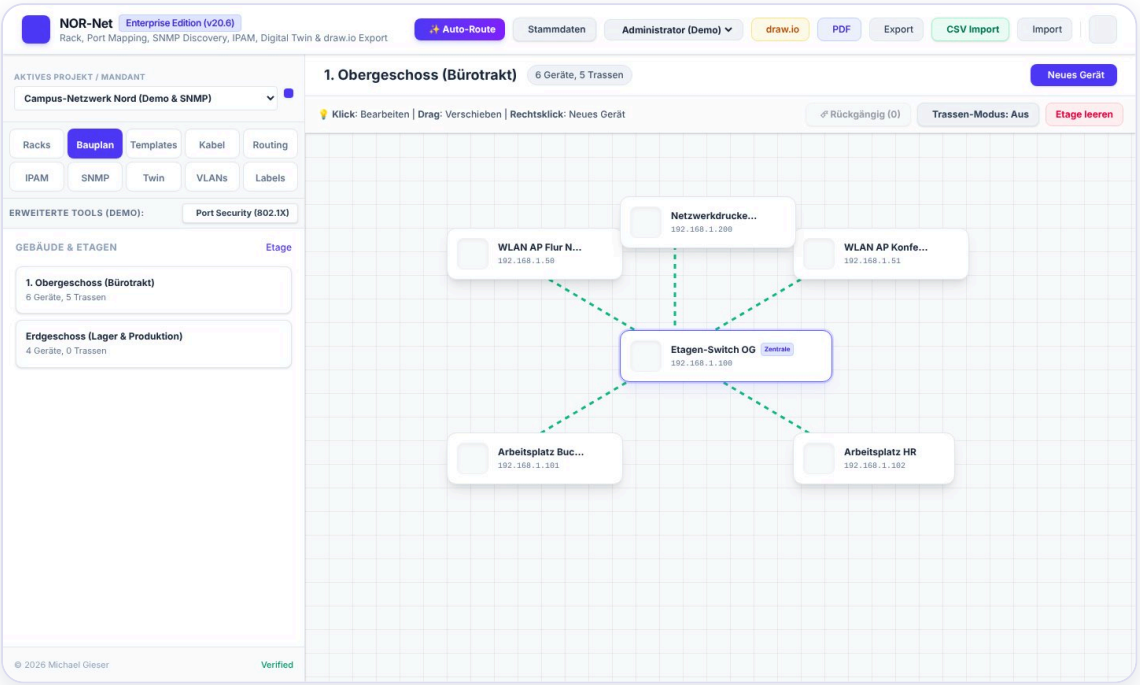


Abb. 12 – Bauplan der Demo-Etage „1. Obergeschoss“

6.1 Etagen verwalten

- Im Reiter **Bauplan** listet die Seitenleiste „Gebäude & Etagen“. **Etage** legt eine neue Etage an (Bezeichnung eingeben, **Etage Anlegen**). Neue Etagen enthalten bereits eine Zentrale.
- Ein Klick auf einen Eintrag öffnet die Etage; der Eintrag zeigt Anzahl der Geräte und Trassen.
- Über die Löschen-Schaltfläche am Eintrag entfernen Sie eine Etage samt Knoten. Die letzte Etage kann nicht gelöscht werden.

6.2 Geräte (Knoten) anlegen und bearbeiten

AKTION	SO GEHT ES
Neues Gerät	Schaltfläche **Neues Gerät** oben rechts oder Rechtsklick auf eine freie Stelle des Plans
Typ wählen	Switch / Zentrale, WLAN Access Point, Client / PC, Drucker / Scanner, IP-Kamera (im Bearbeiten-Dialog zusätzlich Server)
Bearbeiten	Klick auf ein Gerät: Gerätetyp, Bezeichnung, IP-Adresse (leer oder „DHCP“ erlaubt) und MAC-Adresse (optional) ändern, dann **Änderungen Speichern**
Verschieben	Gerät mit der Maus ziehen

AKTION	SO GEHT ES
Löschen	Im Bearbeiten-Dialog bzw. Kontextmenü des Geräts

Ist eine IP-Adresse bereits vergeben, warnt die App und fragt vor dem Speichern nach.

Die MAC-Adresse wird beim Speichern einheitlich geschrieben (zum Beispiel 00:1A:2B:3C:4D:5E); ein ungültiges Format lehnt die App ab. Sie wird für den Port-Security-Abgleich gebraucht (Abschnitt 10.2).

Ein Etagen-Switch, der in den Einstellungen der Dienste mit einem Switch im Rack verknüpft ist (Abschnitt 15.8), braucht keine eigene IP-Adresse. Lassen Sie das Feld leer: Der Bauplan zeigt dann die IP des Rack-Switches mit dem Zusatz „(Rack)“, und die Fehlerprüfung meldet keine fehlende IP. Der Bearbeiten-Dialog nennt das verknüpfte Gerät.

6.3 Trassen zeichnen

Trassen sind die dokumentierten Leitungswege zwischen zwei Geräten.

1. Schalten Sie **Trassen-Modus** auf „Aktiv (2x Klicken)“.
2. Klicken Sie nacheinander auf Start- und Zielgerät. Das Startgerät wird grün markiert.
3. Eine Trasse zwischen diesen beiden Geräten wird angelegt. Klicken Sie dasselbe Paar erneut an, wird die Trasse wieder entfernt.
4. Schalten Sie den Trassen-Modus wieder aus, um Geräte zu bearbeiten.

6.4 Rückgängig und Etage leeren

- **Rückgängig (n):** Macht die letzten Änderungen am Plan schrittweise rückgängig; die Zahl zeigt die verfügbaren Schritte.
- **Etage leeren:** Entfernt alle Knoten und Trassen der aktuellen Etage nach Rückfrage. Der Schritt lässt sich mit „Rückgängig“ zurücknehmen.

6.5 Simulation im Bauplan

Schalten Sie im Digital Twin (Kapitel 9) eine Zentrale oder ein Gerät ab, zeigt der Bauplan den Ausfall rot und betroffene Folgegeräte gelb mit dem Hinweis „Folgeausfall (Simulation)“. Die Folgeausfälle werden entlang der gezeichneten Trassen berechnet. Hat eine Etage keine Trassen, nimmt die App eine sternförmige Anbindung an die Zentrale an.

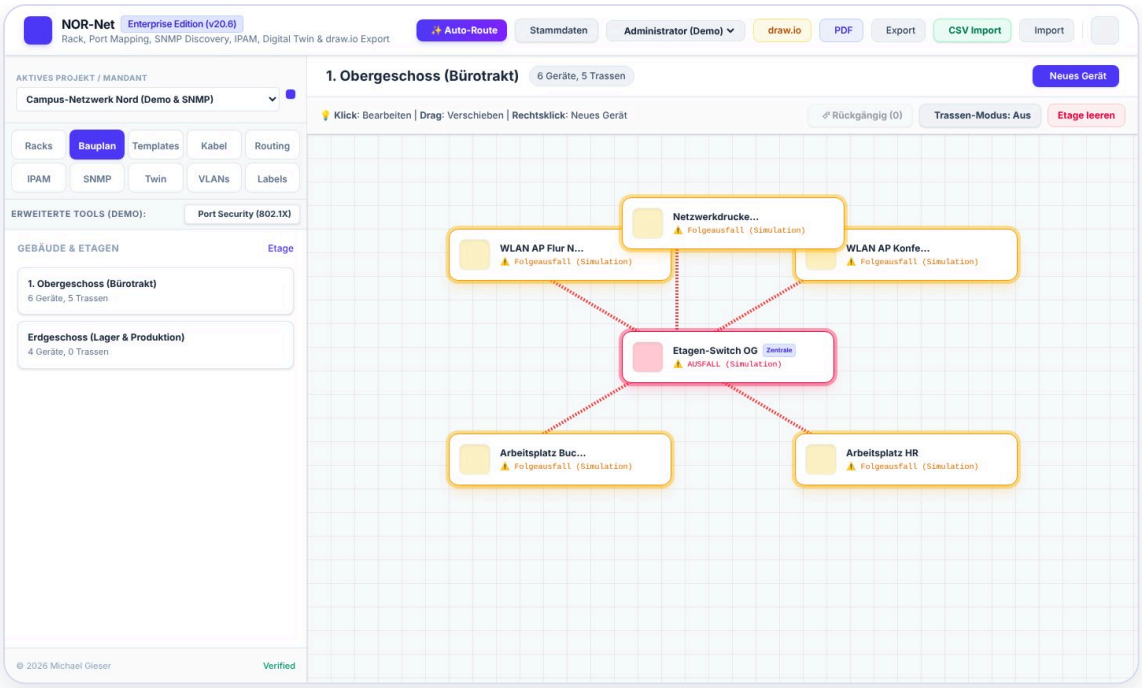


Abb. 13 – Ausfall der Zentrale „Etagen-Switch OG“ mit Folgeausfällen

KAPITEL 7

Routing, IPAM und Fehlerprüfung

7.1 Routing-Tabelle

Der Reiter **Routing** wertet alle dokumentierten IP-Adressen aus Racks und Bauplan aus und leitet daraus eine Routing-Tabelle ab.

TYP	HERKUNFT
Local	Loopback 127.0.0.1/32
Abgeleitet	Aus den IPs abgeleitete Subnetze (/24 oder per CIDR dokumentiert), gekennzeichnet als „nicht verifiziert“
Default	Vermutete Default-Route über das erkannte Gateway
Statisch	Von Ihnen angelegte Routen

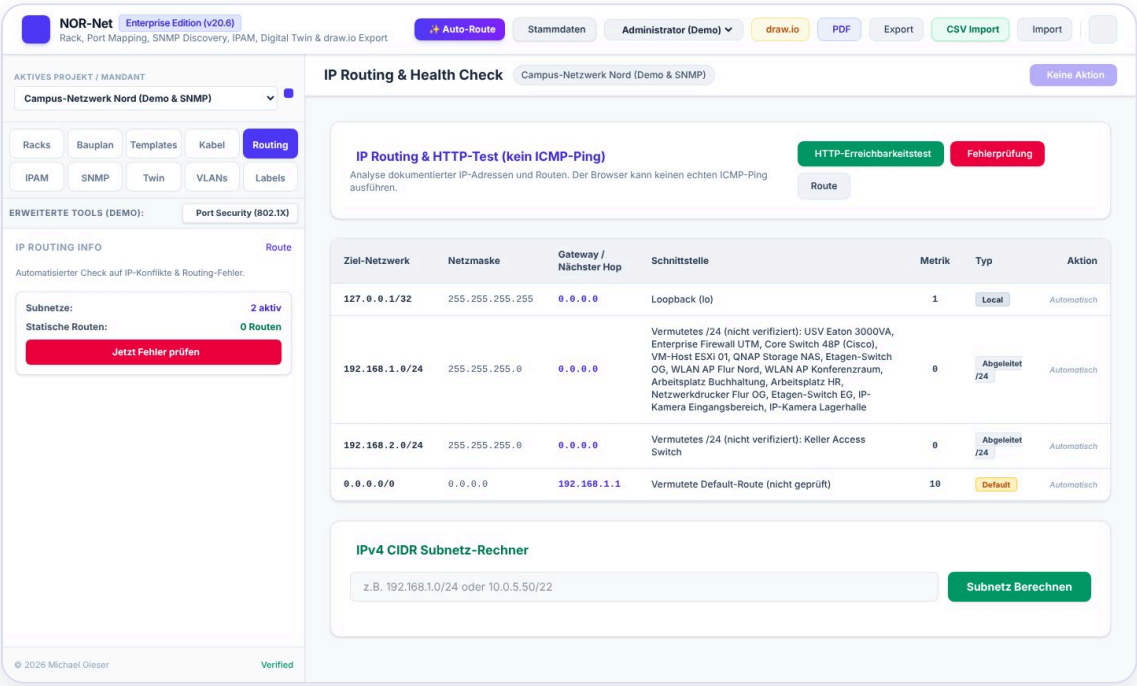


Abb. 14 – Routing-Ansicht mit abgeleiteten Routen

Statische Route anlegen: Klicken Sie auf **Route** und tragen Sie Ziel-Netzwerk (CIDR), Gateway bzw. nächsten Hop, Interface und Metrik ein. Mit **Statische Route Speichern** wird sie übernommen. Doppelte Einträge (gleiches Ziel und Gateway) lehnt die App ab. Statische Routen lassen sich in der Tabelle wieder löschen.

7.2 HTTP-Erreichbarkeitstest

Der Browser kann keinen ICMP-Ping senden. **HTTP-Erreichbarkeitstest** prüft deshalb für alle Geräte mit gültiger IPv4-Adresse (Rack und Bauplan), ob eine HTTP-Antwort zu erreichen ist. Das Ergebnis

ist ein Hinweis, kein Nachweis: Ein Gerät ohne Webdienst kann trotzdem online sein, und Browser-Sicherheitsregeln können Antworten verhindern.

7.3 Fehlerprüfung (Netzwerk-Audit)

Fehlerprüfung (im Routing-Reiter und in der Seitenleiste „Jetzt Fehler prüfen“) analysiert den Datenbestand und trennt **Fehler** von **Warnungen**.

- IP-Konflikte (doppelt vergebene Adressen) und ungültige Adressen
- Aktive Geräte und Bauplan-Elemente ohne feste IP-Adresse, fehlender Router bzw. fehlendes Gateway sowie ein Hinweis, wenn mehrere Adressbereiche (Subnetze) erkannt werden
- Datenintegrität: Kabel zu nicht mehr vorhandenen Geräten, Ports außerhalb des Bereichs, doppelt belegte Ports sowie Geräte, die sich im Rack überlappen oder die Rackhöhe überschreiten
- **Dienste:** Nutzer ohne dokumentierten Weg zum Anbieter (Fehler), Dienste ohne Anbieter oder Nutzer sowie Single Points of Failure bei Diensten der Kritikalität Hoch oder Kritisch (Warnungen); Näheres in Abschnitt 15.9.

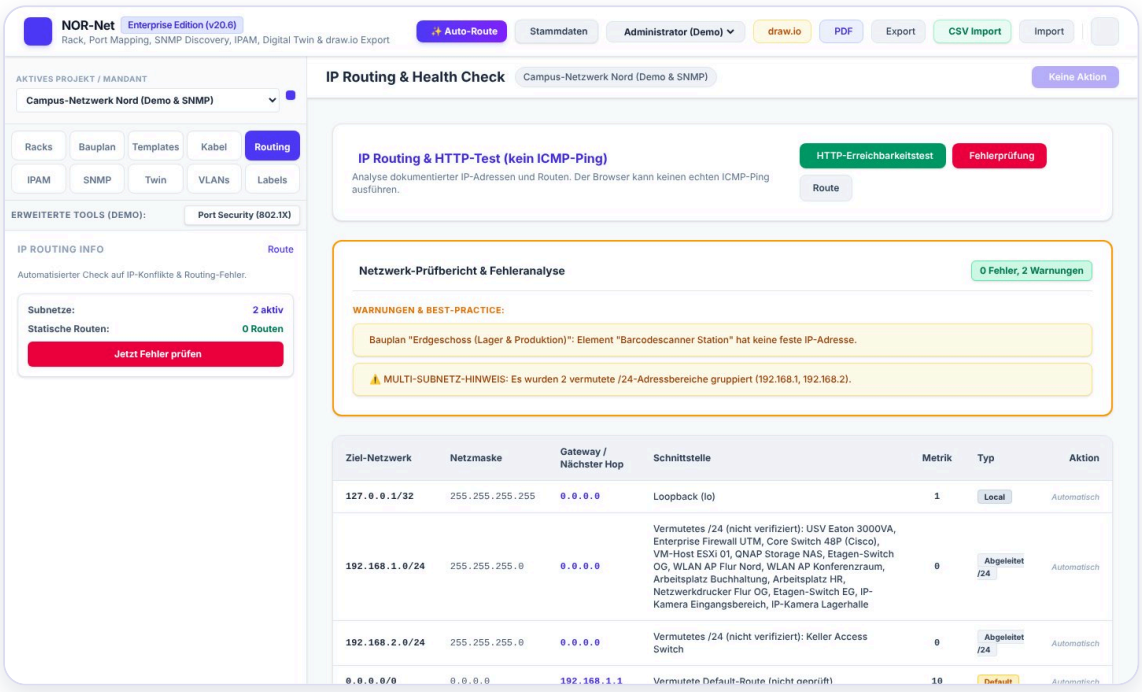


Abb. 15 – Ergebnis der Fehlerprüfung

7.4 CIDR-Subnetz-Rechner

Tragen Sie ein Netz wie 192.168.1.0/24 oder eine Host-Adresse wie 10.0.5.50/22 ein und klicken Sie auf **Subnetz Berechnen** (oder drücken Sie die Eingabetaste). Die App zeigt Netzwerk-ID, Subnetzmaske, Anzahl nutzbarer Adressen, erste und letzte Adresse sowie die Broadcast-Adresse.

7.5 IPAM: Adressraum-Explorer und Heatmap

Der Reiter **IPAM** zeigt, wie dicht ein Subnetz belegt ist.

1. Wählen Sie oben das **Subnetz**.
2. Die **IP-Block-Matrix (.1 bis .254)** färbt jede Adresse: belegt (blau), frei (neutral) oder in Konflikt (rot, mehrfach vergeben). Beim Überfahren mit der Maus sehen Sie, welche Geräte die Adresse nutzen; Kennzahlen zeigen Belegung und Konflikte.
3. Die Seitenleiste fasst die Belegung aller Subnetze zusammen.

Die IPAM-Daten stammen aus den IP-Feldern im Rack und im Bauplan. Änderungen dort aktualisieren Routing und IPAM automatisch.

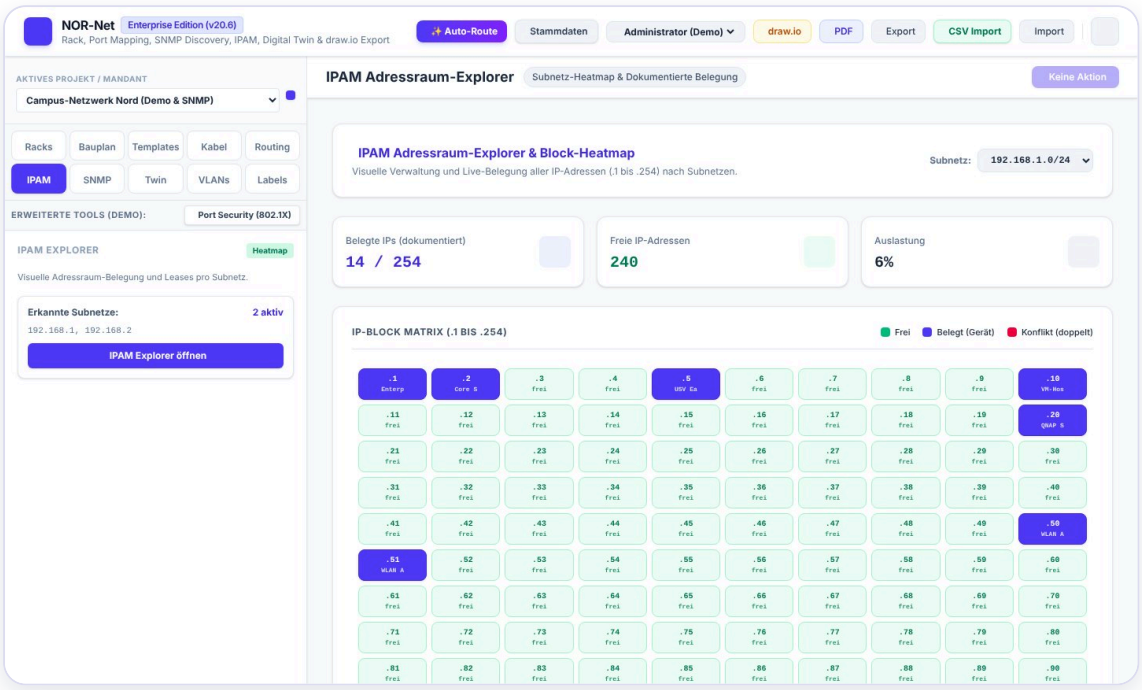


Abb. 16 – IPAM-Heatmap

KAPITEL 8

SNMP-Topologieübersicht

Der Reiter **SNMP** zeigt eine Dokumentationsansicht der Router und Switches. **Topologie anzeigen** listet je Gerät Name, IP-Adresse, erfasste MAC-Adresse und die Anzahl dokumentierter Patchkabel.

> **Wichtig:** Die App fragt keine Geräte per SNMP oder LLDP ab. Angezeigt werden ausschließlich die lokal gespeicherten Daten. Für echte SNMP-Abfragen ist ein separater Netzwerkdienst erforderlich.

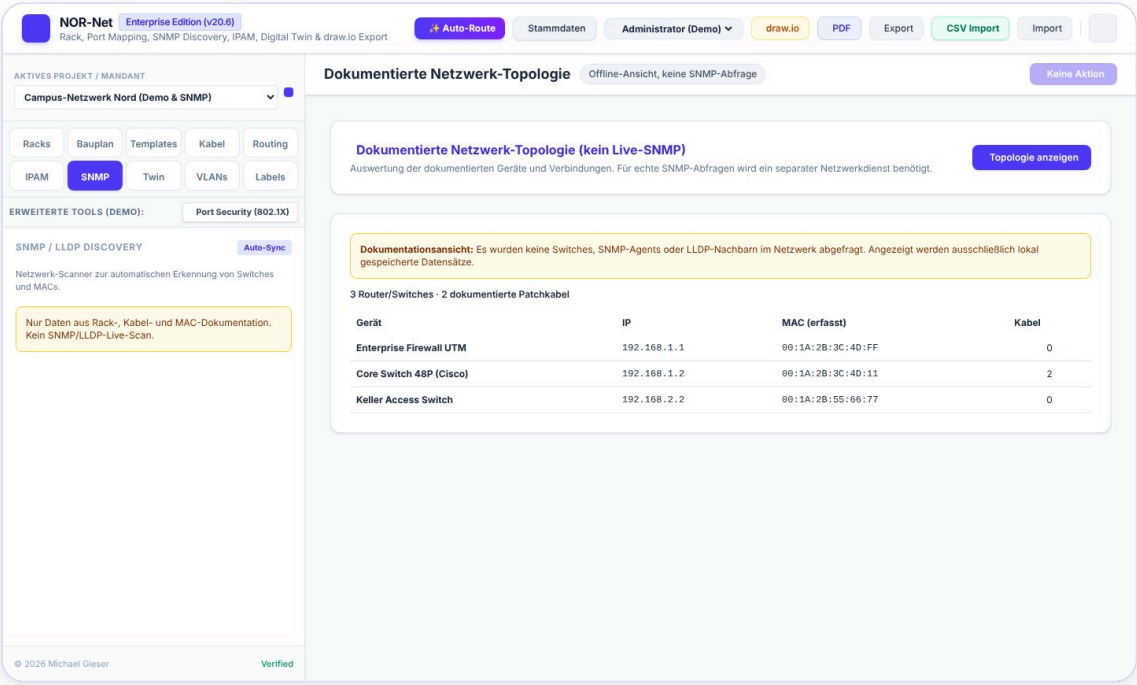


Abb. 17 – Dokumentierte Netzwerk-Topologie

KAPITEL 9

Digital Twin und Ausfallsimulation

Der Reiter **Twin** beantwortet die Frage „Was fällt aus, wenn diese Komponente ausfällt?“ – ohne etwas im echten Netz zu verändern.

9.1 Bedienung

1. Öffnen Sie den Reiter **Twin**. Die Kacheln oben zeigen die Gesamtzahl der Komponenten, die abgeschalteten Geräte und die berechneten Folgeausfälle.
2. Im Bereich **Komponenten-Ausfallschalter (What-If Sandbox)** steht jedes Rack-Gerät und jedes Bauplan-Element mit einem Schalter „Online“ / „Abgeschaltet“. Ein Klick wechselt den Zustand.
3. Betroffene Geräte erscheinen als Folgeausfall. Der Bauplan und der Inspektor zeigen dieselben Zustände.
4. **Alle Simulationen zurücksetzen** stellt den Normalzustand wieder her.

Den Ausfallschalter finden Sie auch direkt im Inspektor eines Rack-Geräts.

Sind Dienste dokumentiert (Kapitel 15), zeigt der Twin zusätzlich den Block „Betroffene Dienste (Simulation)“: je Dienst die Zahl der Nutzer vor und nach der Abschaltung sowie die Bewertung Nicht betroffen, Teilweise betroffen oder Ausfall. Diese Auswertung folgt dem Verfahren aus Kapitel 15 und ist unabhängig von der Folgeausfall-Berechnung in 9.2.

9.2 So wird gerechnet

Ein Gerät gilt als Folgeausfall, wenn es vorher mit einer Zentrale (Hub im Bauplan) bzw. einem Router (Rack-Verkabelung) verbunden war und diese Verbindung nur über abgeschaltete Komponenten verlief. Grundlage sind ausschließlich die dokumentierten Trassen und Patchkabel. Fehlen sie, ist das Ergebnis entsprechend unvollständig.

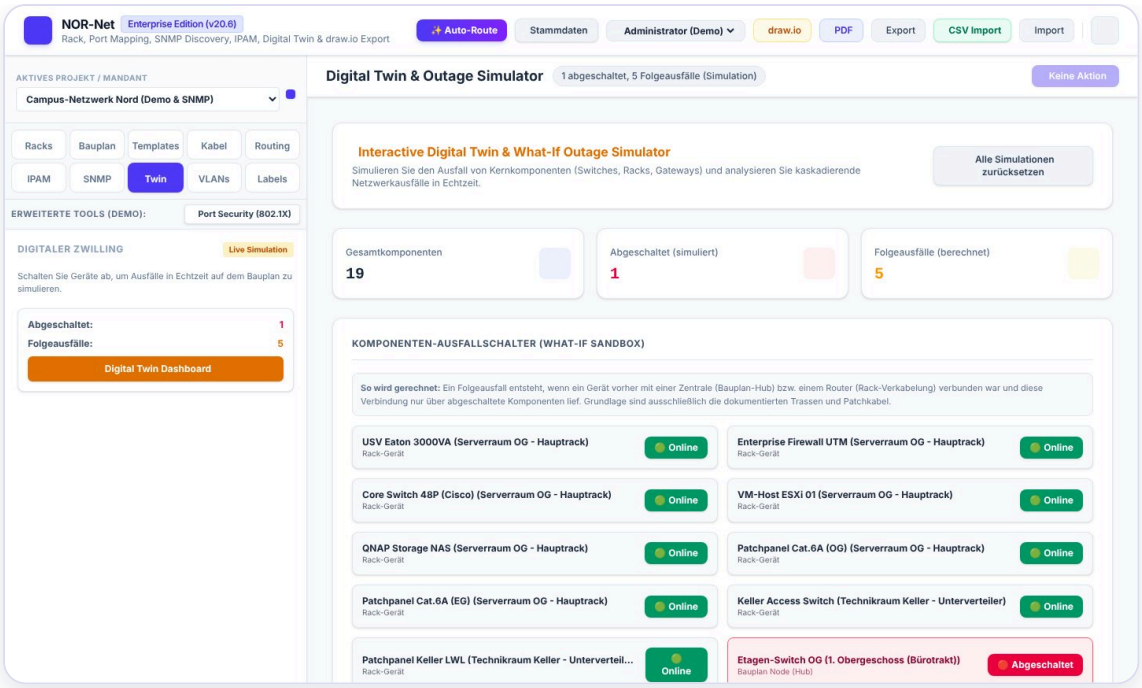


Abb. 18 – Twin-Dashboard mit abgeschalteter Zentrale und fünf Folgeausfällen

> **Hinweis:** Simulationsstände werden mitgespeichert und erscheinen beim nächsten Start wieder. Setzen Sie sie nach Ihrer Analyse zurück.

KAPITEL 10

VLAN-Matrix und Port Security

10.1 VLANs verwalten

Der Reiter **VLANs** zeigt, welcher Port welchem VLAN zugeordnet ist. Die Matrix nutzt die Port-Zuweisungen aus dem Port-Dialog (Kapitel 5).

VLAN anlegen: Neues VLAN Anlegen, dann VLAN-ID (1 bis 4094), Bezeichnung, zugehöriges Subnetz (CIDR) und eine Farbe wählen und mit **VLAN Anlegen** bestätigen. Jede ID kann nur einmal vergeben werden.

VLAN löschen: Über die Löschen-Schaltfläche am VLAN. Ports mit diesem VLAN fallen auf das Standard-VLAN 1 zurück. VLAN 1 selbst ist fest vorgegeben.

BEREICH DER MATRIX	INHALT
Kennzahlen	Anzahl definierter VLANs, Switches/Router, Standard-VLAN (VLAN 1, untagged)
Je VLAN	Name, Subnetz, Anzahl Ports; darunter jeder Port mit Gerät, Portnummer und Untagged (U)
Unbelegte Ports	Zusammenfassung: Ports ohne eigene Zuweisung gehören zu VLAN 1

Ports von Servern oder Speichersystemen erscheinen in der Matrix, sobald Sie ihnen im Port-Dialog ein VLAN oder eine Security-Regel zugewiesen haben.

> **Hinweis:** Getaggte Ports und Trunks (802.1Q) werden nicht modelliert. Die Matrix dokumentiert ungetaggte Port-Zuordnungen.

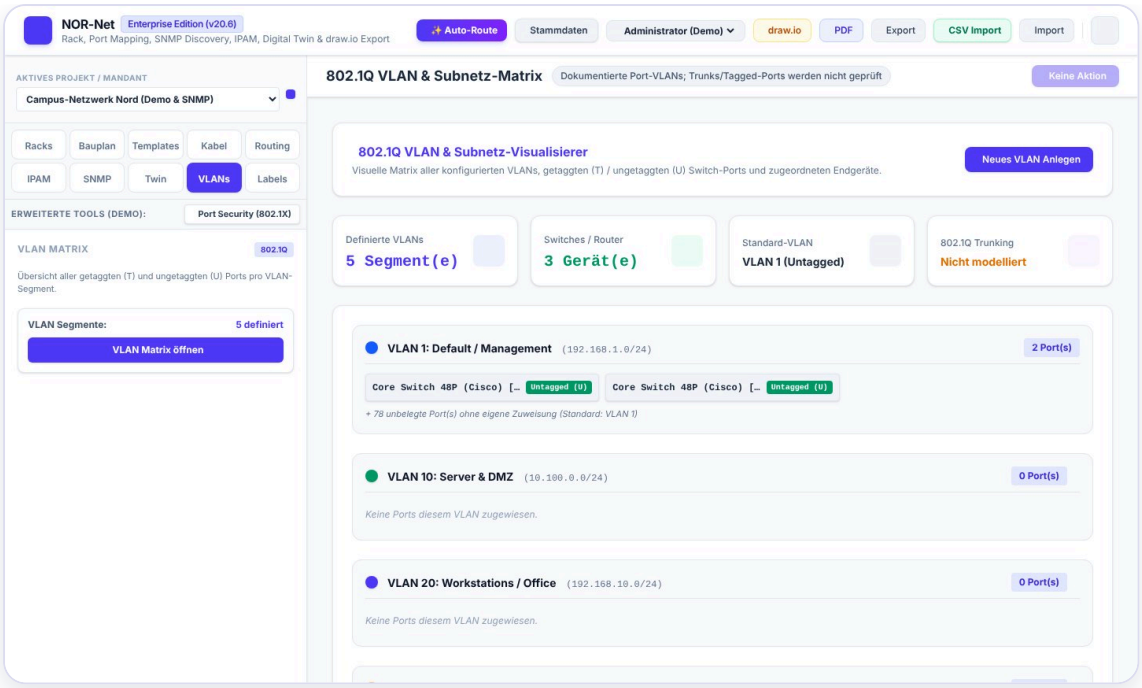


Abb. 19 – VLAN-Matrix

10.2 Port Security (802.1X) und MAC-Pinning

Der Reiter **Port Security (802.1X)** gleicht die dokumentierten Regeln mit den dokumentierten Geräte-MACs ab. Es handelt sich um einen Abgleich der Dokumentation, nicht um ein Audit eines Live-Switches.

1. Legen Sie Regeln im Port-Dialog an (Abschnitt 5.2): Security-Modus, VLAN und erlaubte MAC-Adresse.
2. Öffnen Sie den Reiter und klicken Sie auf **Dokumentierte MACs prüfen**.
3. Die Kacheln zeigen **Gepatchte Ports**, **Ports mit Regel**, **Abweichungen** und **Nicht prüfbar**. Darunter steht das Ergebnis je Port.

Geprüft werden gepatchte Ports, deren Security-Modus nicht „Deaktiviert“ ist. Eine Abweichung entsteht, wenn die erlaubte MAC des Ports nicht zur dokumentierten MAC des angeschlossenen Geräts passt. Als „Nicht prüfbar“ gelten Ports ohne hinterlegte erlaubte MAC, ohne Verlegekabel hinter dem Patchpanel oder mit einer Gegenstelle ohne erfasste MAC; die App nennt den Grund je Port.

Seit Version 22.1 endet der Abgleich nicht mehr am Patchpanel: Ist hinter dem Patchpanel-Port ein Verlegekabel dokumentiert (Abschnitt 14.4), vergleicht die App mit der MAC-Adresse des Endgeräts im Bauplan. Im Ergebnis steht dann zum Beispiel „PC-EG-01 (über Patchpanel Cat.6A EG P1)“.

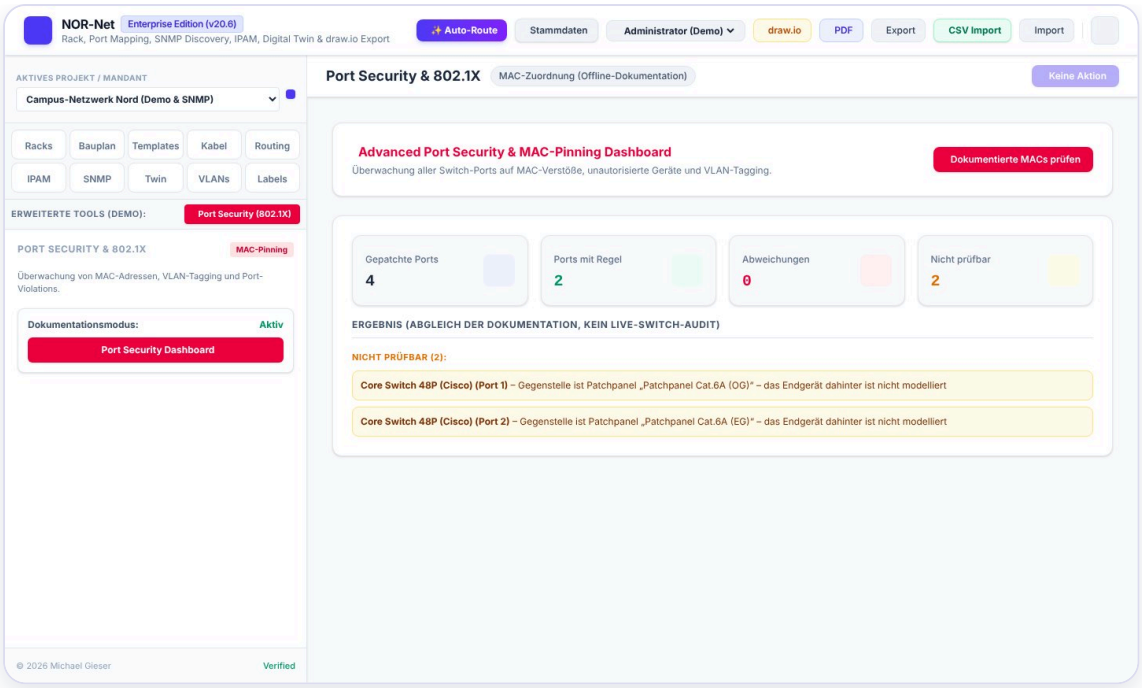


Abb. 20 – Port-Security-Dashboard

KAPITEL 11

Labels und Kabelbeschriftung

Der Reiter **Labels** erzeugt aus allen dokumentierten Patchkabeln druckfertige Beschriftungen für Etikettendrucker wie Brother P-touch, Dymo Rhino oder Brady.

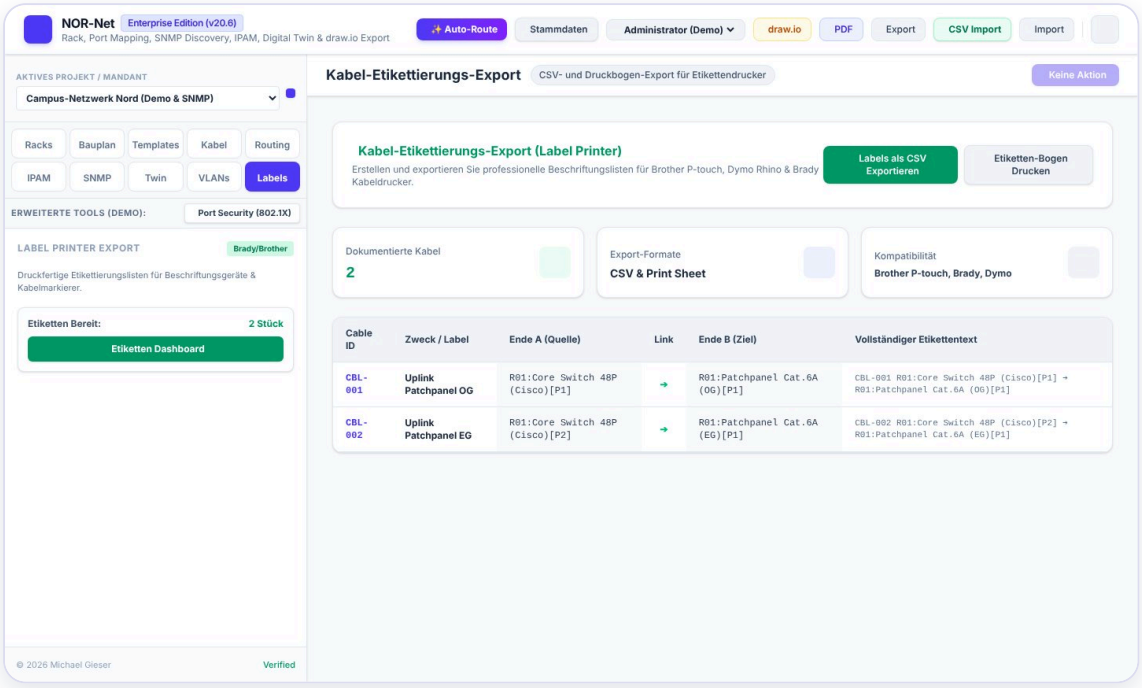


Abb. 21 – Etiketten-Export mit Kabeltabelle

11.1 Inhalt der Etiketten

Jede Zeile der Tabelle enthält:

SPALTE	BEDEUTUNG
Cable ID	Fortlaufende Kabel-ID (zum Beispiel CBL-001)
Zweck / Label	Das im Port-Dialog eingetragene Kabel-Label
Ende A / Ende B	Rack-Kürzel, Gerätename und Port, zum Beispiel R01:Core Switch 48P (Cisco)[P1]
Vollständiger Etikettentext	Fertiger Text für den Drucker (ID, Ende A, Pfeil, Ende B)

Kabel-ID und Rack-Kürzel werden fest gespeichert. Bereits gedruckte Etiketten bleiben gültig, auch wenn später andere Kabel gelöscht werden.

11.2 Export

- **Labels als CSV Exportieren:** Erzeugt eine CSV-Datei (Semikolon-getrennt, für Excel und Etiketten-Software geeignet) mit Cable-ID, Zweck, Quelle und Ziel je mit Gerät, Port und Rack,

Wrap-Labels für Anfang und Ende sowie dem vollständigen Druckertext. Die beiden letzten Spalten enthalten Kabeltyp und Länge in Metern; sie bleiben leer, wenn nichts erfasst ist.

- **Etiketten-Bogen Drucken:** Öffnet einen Druckbogen mit je einer Karte pro Kabel, den Sie über den Browser auf Etikettenpapier oder als PDF ausgeben.

Gibt es noch keine Patchkabel, weist die App darauf hin. Legen Sie die Kabel zuerst im Port-Dialog an.

KAPITEL 12

Auto-Route-Assistent und CSV-Import

12.1 Auto-Route & Netzplan-Assistent

Der Assistent (Schaltfläche **Auto-Route** in der Kopfzeile) erzeugt einen **Dokumentationsentwurf**: freie IP-Adressen, Bauplan-Knoten mit Trassen und optional ein VLAN. Er konfiguriert keine Switches, Router, VLANs oder Firewall-Regeln im echten Netz.

FELD	BEDEUTUNG
Netzwerk-Typ / Use Case	Büro-LAN & Workstations, Gast-WLAN (Access Points), IoT & IP-Überwachungskameras, Server-Subnetz & VMs oder Benutzerdefiniertes Subnetz; die Wahl füllt sinnvolle Vorgaben vor
Ziel-Standort (Rack)	Rack, in dem der Plan-Switch dokumentiert wird
Subnetz (CIDR)	Netz von /1 bis /30, zum Beispiel 192.168.20.0/24
Anzahl Endgeräte	1 bis 250 neue Endgeräte
Etage für Bauplan-Trasse	Etage, in der die Geräte und Trassen entstehen
Dokumentations-Option	Mit Gateway-Vorschlag (Standard), Isoliert (kein Gateway) oder Zusätzlich als VLAN dokumentieren
VLAN-ID	2 bis 4094; erscheint nur bei der Option „VLAN“
Bezeichnung / Präfix	Namensbestandteil für die neuen Geräte

Mit **Netzplan berechnen & dokumentieren** legt die App die Elemente an. Die App vergibt nur IP-Adressen, die im Projekt noch frei sind, und meldet es, wenn der Adressraum nicht ausreicht. Änderungen am Bauplan lassen sich über **Rückgängig** zurücknehmen.

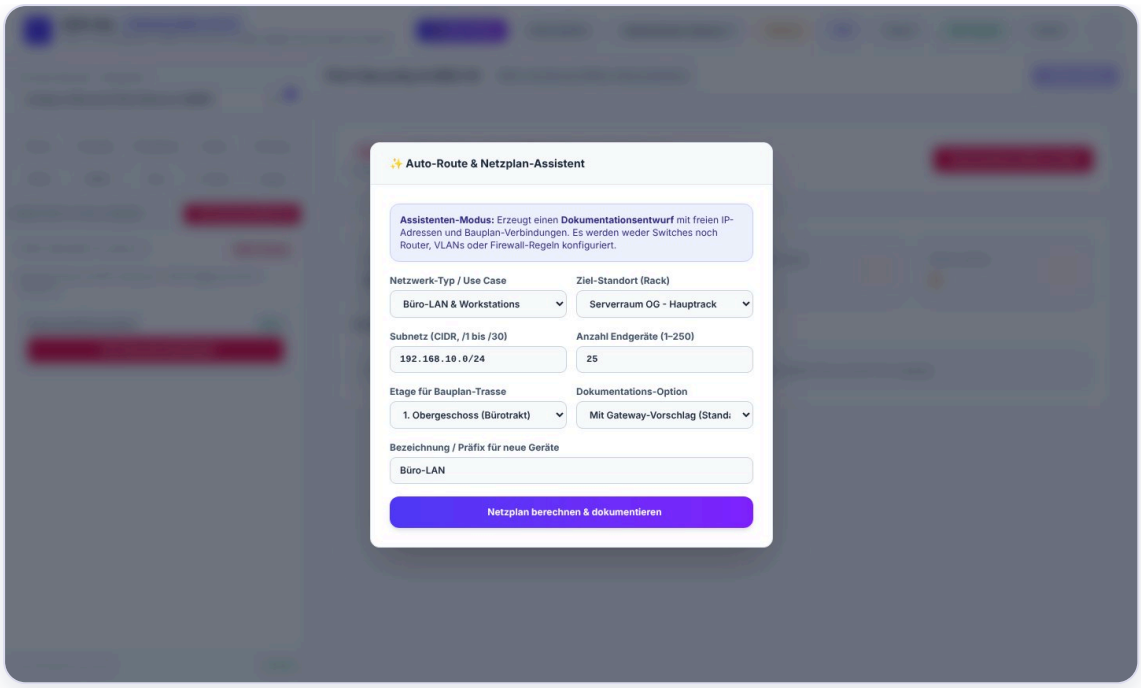


Abb. 22 – Auto-Route-Assistent

12.2 CSV-Import (Magic Import)

Der CSV-Import legt aus der Export-Datei eines Netzwerk-Scanners ein **neues Projekt** an. Ihr bestehendes Projekt bleibt unverändert.

1. Klicken Sie in der Kopfzeile auf **CSV Import**.
2. Tragen Sie den **Projekt-/Mandantennamen** ein und wählen Sie die **CSV-Datei**.
3. Klicken Sie auf **Magic Import: Projekt generieren**.

Erwartetes Format (Trennzeichen Semikolon, Komma oder Tabulator; eine Kopfzeile ist zulässig):

Hostname;IP-Adresse;MAC-Adresse;Typ;Notiz/Hersteller
PC-Empfang;192.168.1.50;00:1A:2B:3C:4D:5E;Client;HP ProDesk

Das neue Projekt enthält Racks mit den erkannten Servern, Switches und Routern sowie eine Etage „Importierte Daten – Topologie nicht verifiziert“ mit den übrigen Endgeräten. Die Anbindung an das Netz ist nur eine Annahme und muss manuell geprüft werden. Excel-Dateien mit Umlauten in Windows-Kodierung werden automatisch erkannt. Ungültige IP-Adressen werden mit einer Warnung übernommen und anschließend in der Fehlerprüfung angezeigt.

Felder dürfen in Anführungszeichen stehen und dann auch Semikolons, Zeilenumbrüche oder doppelte Anführungszeichen ("") enthalten, zum Beispiel eine mehrzeilige Notiz. Ist ein Anführungszeichen nicht geschlossen, bricht der Import mit einer Meldung ab. Die MAC-Adresse wird für alle Geräte übernommen, auch für Clients, Drucker, Access Points und Kameras im Bauplan.

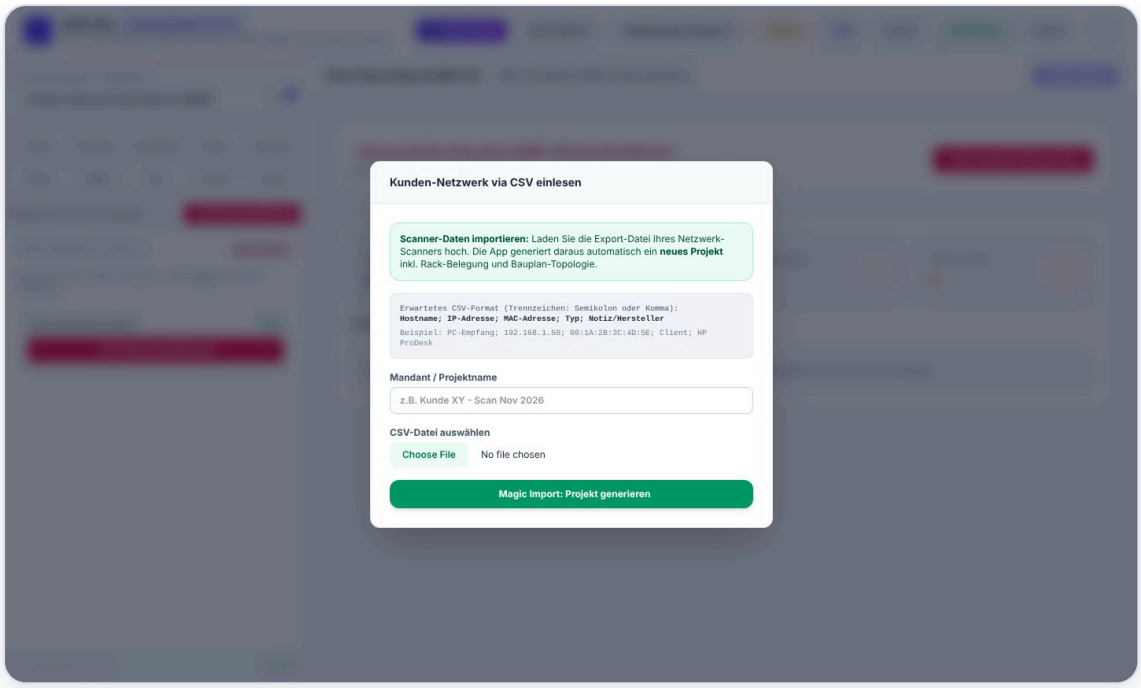


Abb. 23 – CSV-Import-Dialog

KAPITEL 13

Stammdaten, Berichte, Export und Import

13.1 Stammdaten und Firmenlogo

Stammdaten in der Kopfzeile öffnet den Dialog „Firmenstamm & Logo verwalten“. Die Angaben erscheinen im PDF-Druckbericht.

FELD	HINWEIS
Firmenname	Kopf des Berichts
Anschrift & Standort	Freitext
Steuernummer / USt-IdNr.	Optional
Ersteller / Bearbeiter	Erscheint im Bericht als Verfasser
Firmenlogo	PNG, JPG, GIF, WebP oder SVG bis 400 KB; mit **Logo entfernen** löschen

Änderungen werden erst mit **Stammdaten Speichern** übernommen. Ein Auditor kann die Angaben nur ansehen.

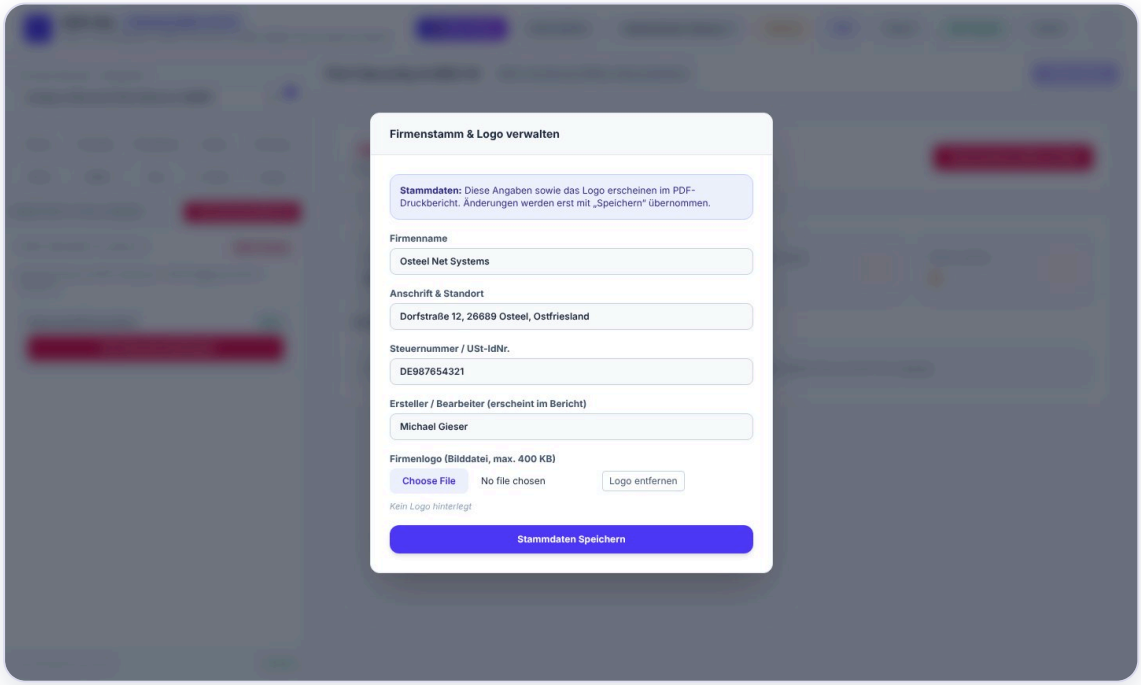


Abb. 24 – Dialog „Firmenstamm & Logo verwalten“

13.2 PDF-Druckbericht

Die Schaltfläche **PDF** öffnet den Druckbericht des aktiven Projekts. Er enthält Firmenkopf mit Logo, je Rack eine Tabelle der Geräte (Höheneinheit, Name, Modell, IP, Portanzahl), je Etage die Bauplan-Elemente, die Routing-Tabelle, das Kapitel „Dienste & Ausfallrisiken“ (Dienste, Bewertung und größte Single Points of Failure) und die letzten Einträge des Änderungsprotokolls.

1. Klicken Sie im Bericht auf die Druckschaltfläche. Der Druckdialog des Browsers öffnet sich.
2. Wählen Sie als Drucker **Als PDF speichern** oder Ihren Drucker.
3. Schließen Sie den Bericht über die Schließen-Schaltfläche. Beim Druck erscheint nur der Bericht, nicht die App-Oberfläche.

13.3 Änderungsprotokoll

Die App protokolliert wichtige Aktionen (Rack angelegt, Rolle gewechselt, Export, Import, Trasse geändert und weitere) mit Zeitstempel und Rolle. Es werden die letzten 100 Einträge gespeichert; die jüngsten 20 erscheinen im PDF-Bericht.

13.4 Sicherung (Export) und Wiederherstellung (Import)

- **Export** speichert den gesamten Datenbestand aller Projekte als JSON-Datei nornet_pro_backup_JJJJ-MM-TT.json.
- **Import** liest eine solche Datei ein. Die App prüft Struktur und IDs; ungültige Dateien werden mit einer Meldung abgelehnt.

> **Achtung:** Der Import ersetzt den kompletten aktuellen Datenbestand. Exportieren Sie vorher eine Sicherung. Die aktuell gewählte Rolle bleibt erhalten. Auditoren dürfen nicht importieren.

Vor jedem Import legt die App automatisch einen Schnappschuss des bisherigen Stands an, sodass sich ein versehentlicher Import rückgängig machen lässt (Kapitel 16).

Seit Version 22.1 ersetzt die App den Stand erst, wenn diese Vorsicherung bestätigt gespeichert ist. Hat ein anderer Tab inzwischen gespeichert oder schlägt die Vorsicherung fehl, bricht der Import mit einer Meldung ab. Auch wenn das Speichern des neuen Stands misslingt, kehrt die App zum bisherigen Stand zurück: Es wird dann nichts ersetzt.

13.5 draw.io-Export

draw.io erzeugt aus dem aktiven Projekt eine Diagramm-Datei (<Projektname>.drawio.xml) mit den Racks samt Geräten und der Bauplan-Topologie der aktiven Etage. Öffnen Sie die Datei in draw.io (diagrams.net) über „Datei > Öffnen von > Gerät“ und bearbeiten Sie sie dort weiter.

13.6 Diagramme als PNG-Bild speichern

Mit dem Export als Bild speichern Sie ein Diagramm für Berichte, Präsentationen oder ein Wiki. Die Datei hat bis zu vierfache Auflösung und bleibt auch bei starker Vergrößerung scharf.

- **Schaltfläche:** In der Kopfzeile erscheint „PNG 4×“, sobald Sie in einer Ansicht mit Diagramm sind: Rack-Ansicht, Bauplan, Kabel-Modul (Diagramm-Ansicht), Dienste (Abhängigkeitsdiagramm) und IPAM (Heatmap). In anderen Ansichten ist die Schaltfläche ausgeblendet.

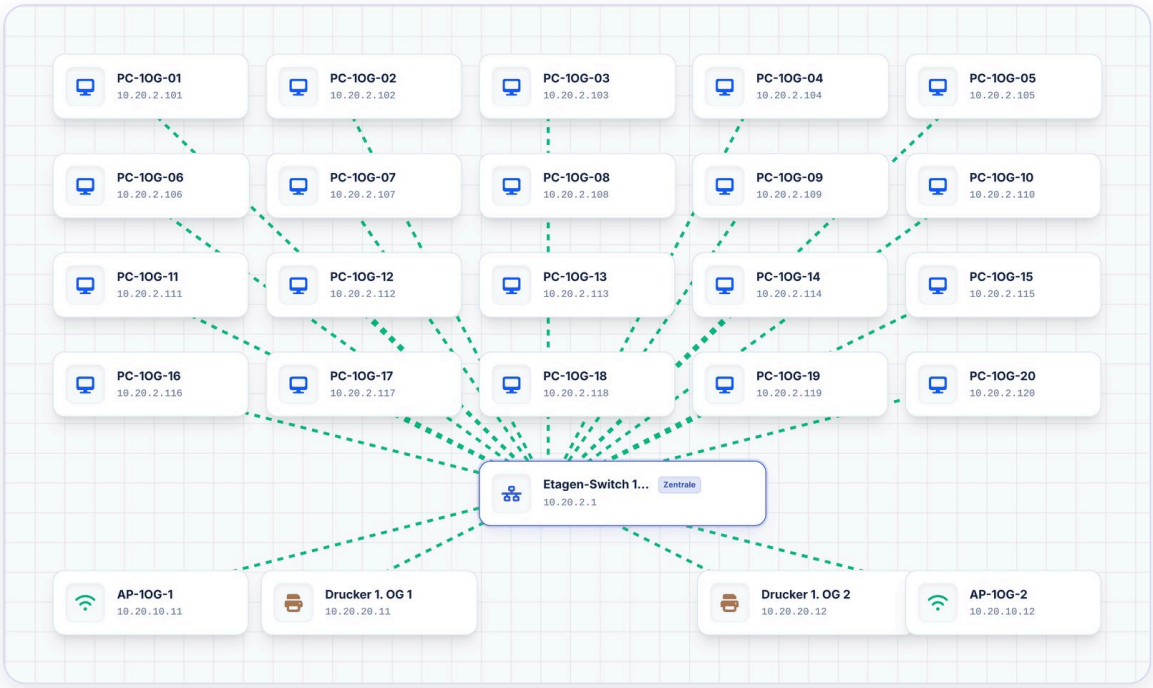


Abb. 50 – Bauplan-Export (PNG, 4-fach) aus der Rechenzentrum-Demo, hier verkleinert dargestellt

- **Was gespeichert wird:** Das ganze Diagramm, nicht nur der sichtbare Ausschnitt: das komplette Rack mit allen Einheiten und Kabeln, alle Geräte des Bauplans mit ihren Trassen, das vollständige Verbindungsdiagramm. Bedienelemente wie die Löschen-Schaltflächen im Bauplan fehlen im Bild.
- **Dateiname:** NOR-NET_<Ansicht>_<Projekt>_4x.png, zum Beispiel NOR-NET_Bauplan_Mein_erstes_Projekt_4x.png. Der Browser legt die Datei im Download-Ordner ab.
- **Hintergrund:** Das Bild übernimmt den Hintergrund der Ansicht. Im Dunkelmodus ist er dunkel; für Berichte auf Papier schalten Sie vorher auf den Hellmodus.
- **Sehr große Diagramme:** Browser können Bilder nur bis etwa 16.000 Pixel Kantenlänge erzeugen. Ist ein Diagramm so groß, senkt die App die Auflösung selbst (zum Beispiel auf 2,5-fach) und meldet das in einem Hinweis.
- **Symbole im Bauplan:** Die Geräte-Symbole stammen aus der Schriftart Font Awesome, die von einem Server nachgeladen wird. Ohne Internetverbindung fehlen die Symbole im Bild.
- **Rollen:** Der Export ändert keine Daten und steht deshalb auch dem Auditor zur Verfügung.

Wenn Sie ein Diagramm als Vektorgrafik brauchen, drucken Sie die Ansicht über den PDF-Druckbericht (13.2) oder nutzen Sie den draw.io-Export (13.5).

KAPITEL 14

Kabel-Modul: Verbindungen dokumentieren und auswerten

Der Reiter Kabel öffnet die Kabel-Arbeitsfläche. Sie zeigt alle Verbindungen eines Projekts in vier Ansichten, zwischen denen Sie oben umschalten. Die Abbildungen dieses Kapitels zeigen die Büro-Demo (1.3).

14.1 Überblick

ANSICHT	ZWECK
Kabelliste	Alle Patchkabel als Tabelle mit Suche, Filter, Sortierung und Gruppierung sowie einem Detailbereich
Verlegekabel	Verbindungen von der Rückseite der Patchpanels zu den Endgeräten im Bauplan
Patch-Matrix	Portbelegung eines Geräts als Raster mit Gegenstelle, Kabel, VLAN und Sicherung
Verbindungsdiagramm	Grafischer Plan der Geräte und Kabel, automatisch angeordnet

Die App unterscheidet zwei Kabelarten:

- **Patchkabel:** verbindet zwei Ports von Geräten im Rack, zum Beispiel Etagen-Switch und Patchpanel. Jedes Patchkabel hat eine feste Kabel-ID (CBL-001, CBL-002 …).
- **Verlegekabel:** verbindet einen Patchpanel-Port mit einem Endgerät aus dem Bauplan (VK-001, VK-002 …). Erst mit Verlegekabeln führt der Signal-Tracer bis zum Endgerät.

In der Seitenleiste zeigt der Reiter Kabel eine Statistik (Anzahl der Patch- und Verlegekabel, erfasste Gesamtlänge, Verteilung nach Status und Typ) und eine kompakte Kabelliste; ein Klick auf einen Eintrag öffnet das Kabel im Arbeitsbereich. Die Schaltflächen Signal-Tracer starten und Kabel (neues Kabel) stehen darüber. Mit der Rolle Auditor ist das Modul nur lesbar.

14.2 Kabelliste

Die Tabelle zeigt je Kabel Ende A und Ende B mit Gerät, Rack, Port und IP-Adresse.

SPALTE	INHALT
Kabel	Kabel-ID mit Farbpunkt der Kabelfarbe
Bezeichnung	Freitext des Kabels
Ende A / Ende B	Gerät, Rack-Code, Port und IP-Adresse beider Enden
Typ / Länge	Kabeltyp und Länge in Metern

SPALTE	INHALT
VLAN	Aus der Port-Dokumentation beider Enden abgeleitet; ein anderes VLAN als 1 hat Vorrang. „–“ bedeutet, dass an den Ports kein VLAN dokumentiert ist.
Status	In Betrieb, Geplant oder Defekt

Suchen, filtern, sortieren

- **Suche:** Mehrere Begriffe werden mit „und“ verknüpft. Durchsucht werden Kabel-ID, Bezeichnung, Gerätenamen, Racks, Ports (zum Beispiel „P5“ oder „Port 5“), Typ, VLAN und Status.
- **Filter:** Rack (trifft, wenn eines der beiden Enden im Rack liegt), Typ, VLAN (auch „ohne VLAN“) und Status. Zurücksetzen löscht alle Filter.
- **Gruppierung:** nach Rack (Ende A), Typ, Status oder VLAN; die Gruppen erhalten Kopfzeilen mit Anzahl.
- **Sortierung:** Ein Klick auf eine Spaltenüberschrift sortiert auf- oder absteigend. Die Fußzeile nennt die Zahl der angezeigten Kabel und deren Gesamtlänge.

Detailbereich

Ein Klick auf eine Zeile öffnet rechts den Detailbereich: beide Enden als Karten mit Gerät, Rack, IP und Port, dazwischen das Kabel mit Typ und Länge, darunter Kabeltyp, Länge, Farbe, VLAN, Port Security beider Enden und der Signalweg ab Ende A. Die Schaltflächen Trace, Bearbeiten und Löschen (nicht für Auditor) wirken auf das gewählte Kabel.

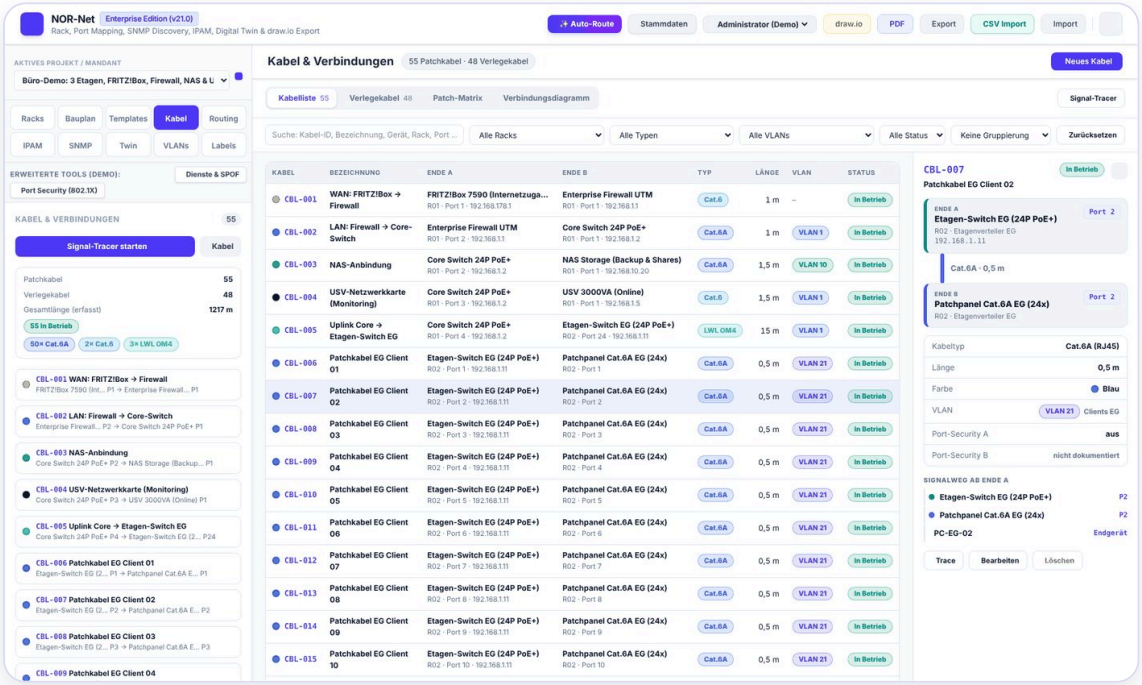


Abb. 25 – Kabelliste mit Detailbereich (Büro-Demo)

14.3 Kabel anlegen, bearbeiten und löschen

1. Klicken Sie auf Neues Kabel (Kopfzeile, Seitenleiste oder Kabel-Modul). Aus der Rack-Ansicht und der Patch-Matrix öffnet Kabel anlegen den Dialog mit vorgewähltem Gerät und Port.
2. Wählen Sie Gerät und Port für Ende A und Ende B. Belegte Ports sind gesperrt und nennen die belegende Kabel-ID.
3. Tragen Sie Bezeichnung, Kabeltyp, Länge, Farbe und Status ein.
4. Klicken Sie auf Kabel speichern. Das neue Kabel erhält die nächste Kabel-ID und wird in der Liste markiert.

FELD	BEDEUTUNG
Ende A / Ende B	Gerät (nach Racks gruppiert) und Port. Beide Enden müssen an verschiedenen Geräten liegen.
Bezeichnung	Freitext, zum Beispiel „Uplink Core → Etagen-Switch EG“
Kabeltyp	Cat.6A, Cat.6, Cat.5e, Cat.7/7A, LWL OM4 (LC), LWL OS2 (LC), DAC/Twinax (SFP+), Stromkabel oder Sonstiges; für neue Kabel ist Cat.6A voreingestellt
Länge (m)	Zahl in Metern, Komma erlaubt
Kabelfarbe	Blau, Grau, Rot, Gelb, Grün, Orange, Violett, Aqua (OM4), Schwarz oder Weiß
Status	In Betrieb, Geplant oder Defekt

Das VLAN wird nicht im Kabel-Dialog gesetzt, sondern je Port in der Port-Konfiguration (5.2); es erscheint danach automatisch am Kabel. Beim Bearbeiten bleibt die Kabel-ID stabil. Löschen fragt nach; die Kabel-ID wird nicht neu vergeben.

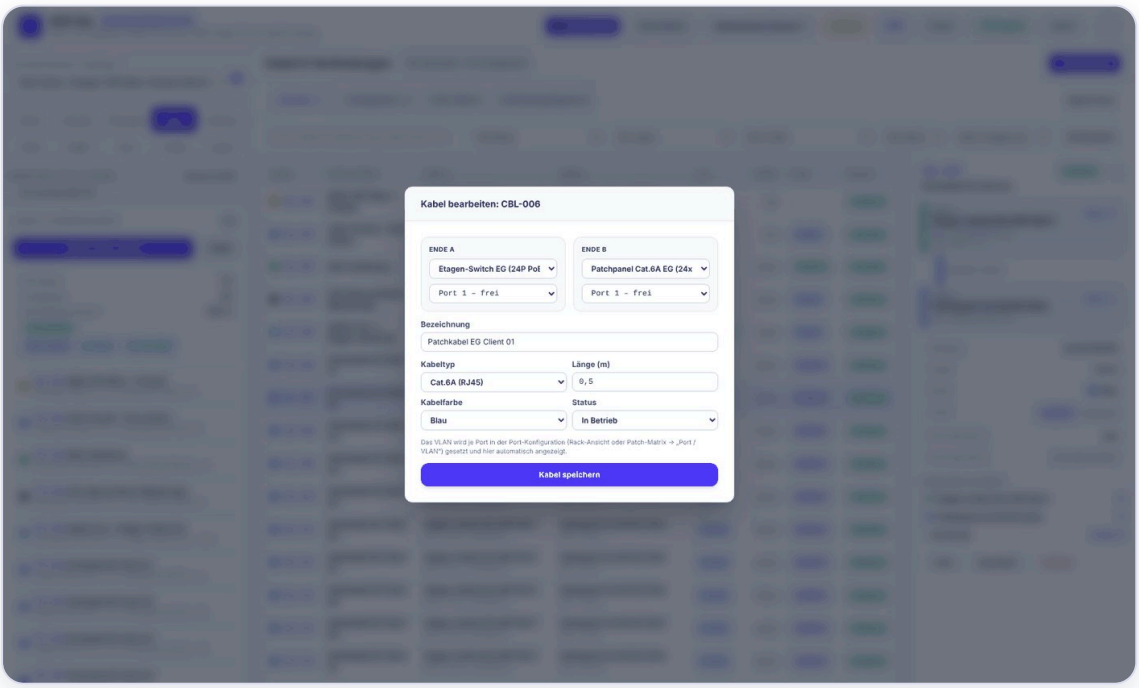


Abb. 26 – Dialog „Kabel bearbeiten“ (Büro-Demo)

14.4 Verlegekabel (Patchpanel-Rückseite)

Ein Verlegekabel dokumentiert die fest verlegte Leitung von der Rückseite eines Patchpanel-Ports zu einem Endgerät im Bauplan, zum Beispiel „Dose EG-05 → PC-EG-05“. Jeder Panel-Port und jedes Endgerät kann nur ein Verlegekabel haben; Zentralen (Hubs) sind keine Endgeräte. Wird ein Gerät oder ein Bauplan-Gerät gelöscht, entfällt sein Verlegekabel automatisch.

Der Kopf der Ansicht zeigt, für wie viele Bauplan-Endgeräte ein Verlegekabel dokumentiert ist, samt Namen der noch fehlenden.

Einzelnes Verlegekabel anlegen

1. Wechseln Sie auf Verlegekabel und klicken Sie auf Neues Verlegekabel (oder in der Rack-Ansicht auf Verlegekabel anlegen).
2. Wählen Sie Patchpanel und Port sowie das Endgerät (nach Etagen gruppiert; bereits verlegte Endgeräte sind gesperrt).
3. Tragen Sie Dose/Bezeichnung, Kabeltyp (voreingestellt Cat.6A), Länge, Farbe (voreingestellt Grau) und Status ein und speichern Sie.

Auto-Zuordnung für eine ganze Etage

Die Auto-Zuordnung verteilt alle Endgeräte einer Etage ohne Verlegekabel der Reihe nach auf freie Ports eines Patchpanels:

1. Klicken Sie auf Auto-Zuordnung.
2. Wählen Sie Patchpanel, Etage (Bauplan) und den Start-Port. Die Infozeile nennt, wie viele Endgeräte zugeordnet werden und welche Ports dabei belegt werden; reichen die Ports nicht, weist sie darauf hin.
3. Klicken Sie auf Zuordnen. Die Verlegekabel erhalten Cat.6A, Farbe Grau und die Bezeichnung „Dose <Gerätename>“; passen Sie sie bei Bedarf einzeln an.

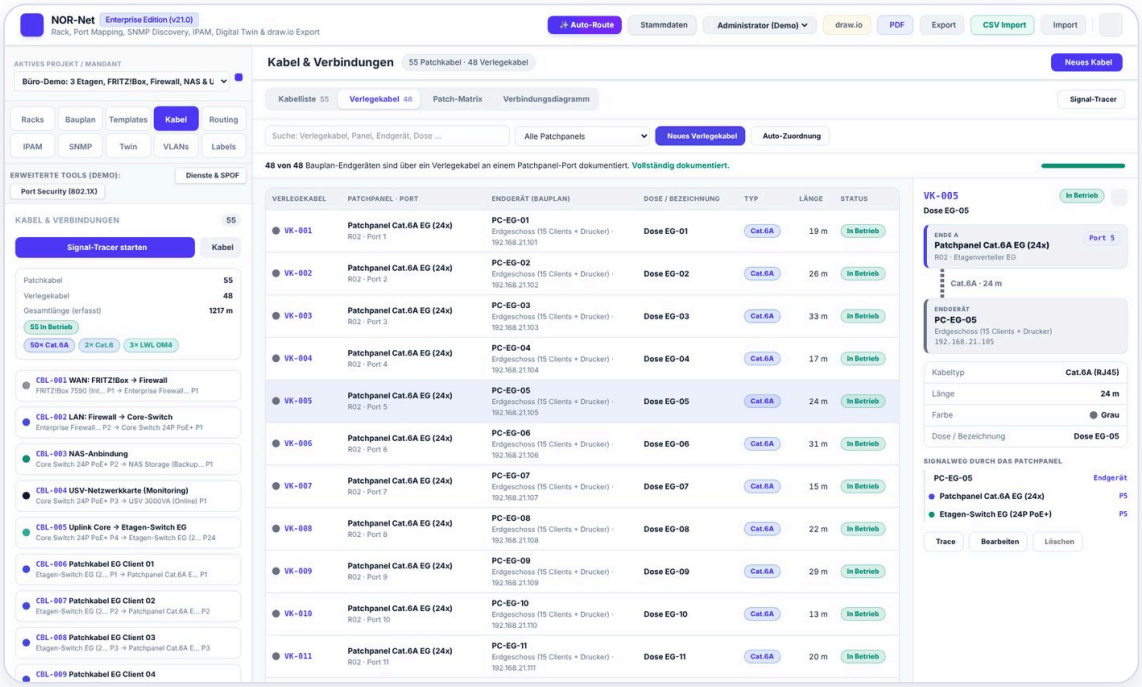


Abb. 27 – Verlegekabel mit Abdeckungsanzeige und Detailbereich (Büro-Demo)

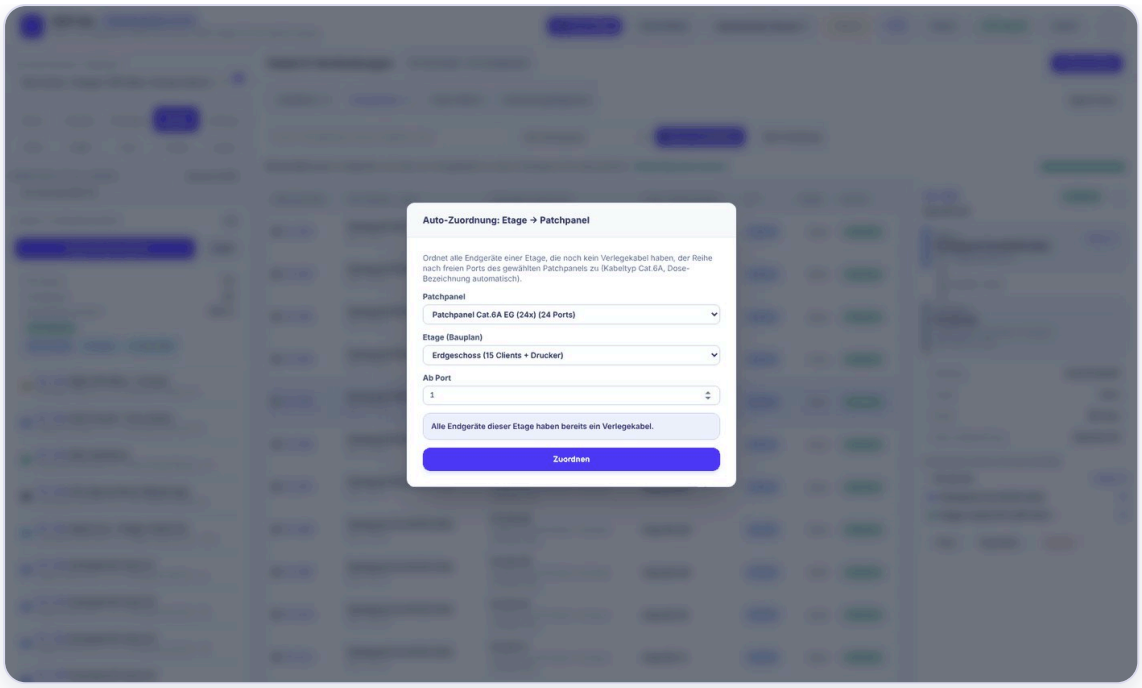


Abb. 28 – Dialog „Auto-Zuordnung: Etage → Patchpanel“ (Büro-Demo)

14.5 Patch-Matrix

Die Patch-Matrix zeigt alle Ports eines Geräts auf einen Blick. Links wählen Sie das Gerät aus der nach Racks gegliederten Liste; jeder Eintrag zeigt Typ und Auslastung (belegte von allen Ports).

- **Kopf:** Gerät, Rack, Modell, IP-Adresse sowie Ports gesamt, belegt, frei und gesichert (Port Security aktiv) mit Auslastungsbalken.
- **Filter und Suche:** Die Schaltflächen Alle, Belegt, Frei und Gesichert begrenzen die Anzeige; das Suchfeld findet Ports nach Nummer, Kabel-ID, Gegenstelle, Endgerät oder VLAN.
- **Port-Kacheln:** Portnummer (belegte Ports farbig), Schloss bei aktiver Port Security, VLAN-Marke (zum Beispiel V21), Farbpunkt des Kabels, Gegenstelle mit Port sowie Typ und Länge. Bei Patchpanels steht darunter zusätzlich das Endgerät der Rückseite. Freie Ports sind gestrichelt dargestellt.
- **Auswahl:** Ein Klick auf einen Port öffnet rechts den Detailbereich wie in der Kabelliste. Bei freien Ports bietet er Kabel anlegen, bei Patchpanels Verlegekabel und Port / VLAN an.

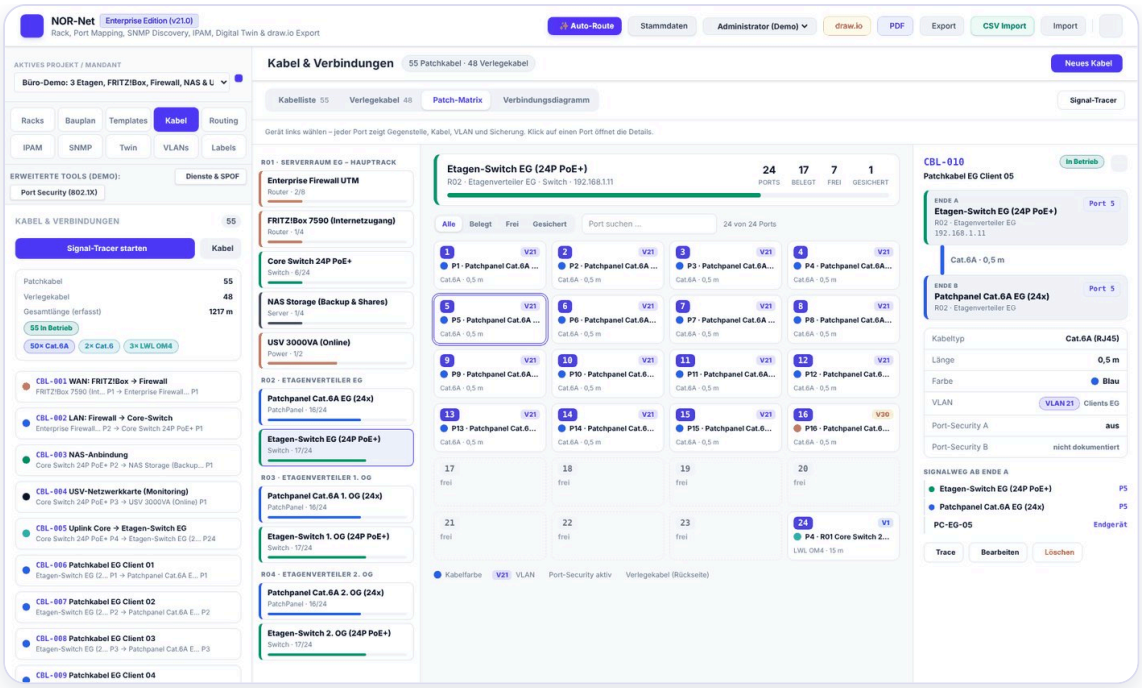


Abb. 29 – Patch-Matrix des Etagen-Switch EG mit gewähltem Port (Büro-Demo)

14.6 Verbindungsdiagramm

Das Diagramm entsteht automatisch aus den dokumentierten Kabeln. Es ordnet die Geräte von links nach rechts an, beginnend am Router am Rand des Netzes, und zeigt je Gerät Name, Rack-Code, IP-Adresse und die Auslastung der Ports.

- **Linien:** Je Gerätepaar gibt es eine Linie; ihre Stärke wächst mit der Kabelanzahl. Die Beschriftung nennt Anzahl und Typ („16× Cat.6A“) oder bei einem Kabel Typ und Länge. Gestrichelte Linien führen zu den Endgeräten einer Etage und stehen für die Verlegekabel der Patchpanel-Rückseiten.
- **Einfärbung:** Mit Kabeltyp, VLAN oder Status färben Sie die Linien ein; die Legende steht über dem Diagramm. Gemischte Linien sind grau.
- **Auswahl:** Ein Klick auf ein Gerät zeigt rechts seine Daten und Kabel und öffnet auf Wunsch die Patch-Matrix; ein Klick auf eine Linie listet die Kabel dieses Gerätepaars. Nicht betroffene Teile werden blass.
- **Zoom:** Anpassen nutzt die verfügbare Breite, 100 % zeigt die Originalgröße; mit – und + zoomen Sie stufenweise.

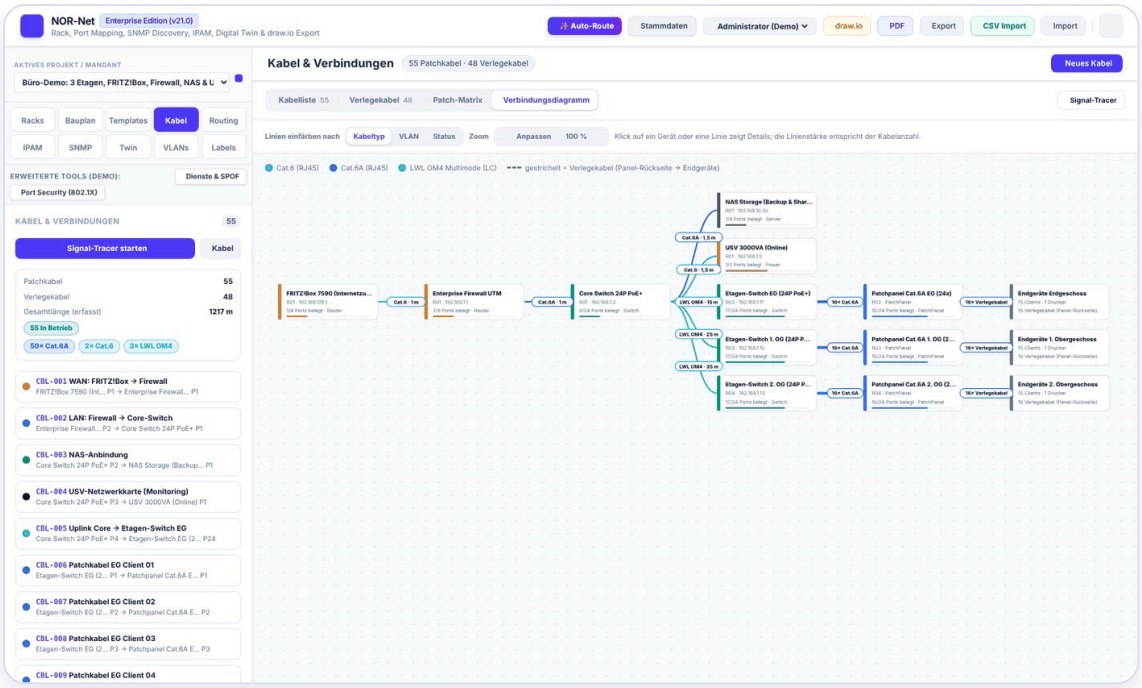


Abb. 30 – Verbindungsdiagramm der Büro-Demo, Linien nach Kabeltyp eingefärbt

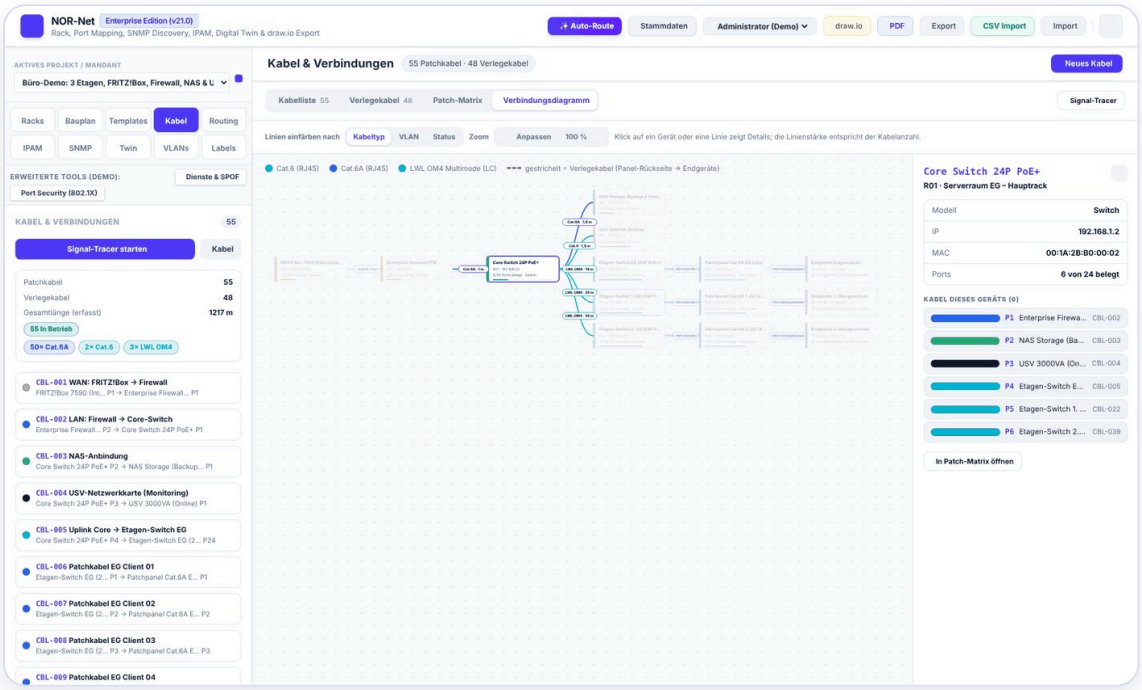


Abb. 31 – Verbindungsdiagramm mit gewähltem Core-Switch und dessen Kabeln (Büro-Demo)

14.7 Signal-Tracer im Kabel-Modul

Der Trace lässt sich aus dem Kabel-Modul mit Trace im Detailbereich, mit Signal-Tracer oben rechts oder in der Rack-Ansicht mit Trace in der Infoleiste starten. Ablauf und Ergebnis sind in 5.3 beschrieben: Der Weg läuft vom Start-Port über Patchkabel und Patchpanel (Verlegekabel) bis zum Endgerät.

KAPITEL 15

Dienste und Ausfallrisiken (SPOF-Analyse)

Die Dienst-Analyse beantwortet die Frage, welche Dienste von welchen Geräten und Kabeln abhängen und was ein Ausfall für die Nutzer bedeutet. Sie erreichen sie über die Schaltfläche Dienste & SPOF in der Seitenleiste (Zeile „Erweiterte Tools“). Die Abbildungen dieses Kapitels zeigen die Büro-Demo (1.3).

15.1 Begriffe und Grundidee

- **Dienst:** eine Leistung, auf die Nutzer angewiesen sind, zum Beispiel „Internetzugang“, „Dateiablage“ oder „Drucken“.
- **Anbieter:** die Geräte (Rack-Geräte oder Bauplan-Geräte), die den Dienst erbringen. Es genügt, dass einer von ihnen erreichbar ist.
- **Nutzer:** die Geräte, die den Dienst brauchen, meist die Clients einer oder mehrerer Etagen.
- **Kritikalität:** Kritisch, Hoch, Normal oder Niedrig. Sie geht mit den Gewichten 4, 3, 2 und 1 in den Risikoindex ein.
- **Single Point of Failure (SPOF):** ein Gerät oder Kabel, dessen Ausfall mindestens eine bestimmte Zahl von Nutzern (Voreinstellung: 2) von allen Anbietern trennt.

Die App leitet die Abhängigkeiten aus der Dokumentation ab. Sie lässt jedes Gerät und jedes Kabel einzeln ausfallen und prüft, welche Nutzer danach noch einen Weg zu einem Anbieter haben. Was als Verbindung zählt:

ELEMENT	BEHANDLUNG
Patchkabel	Verbindung zwischen zwei Rack-Geräten (Kapitel 5 und 14)
Verlegekabel	Patchpanel-Port zu Endgerät im Bauplan (14.4)
Patchpanel	verbindet nur Vorder- und Rückseite desselben Ports, nicht alle Ports untereinander; fällt das Patchpanel aus, fallen alle seine Ports aus
Trassen im Bauplan	zählen nur für Endgeräte ohne Verlegekabel, damit derselbe Weg nicht doppelt gezählt wird
Bauplan-Zentrale	kann einem Rack-Gerät zugeordnet werden (15.8); beide gelten dann als dieselbe Komponente
Kabelstatus	„Defekt“ zählt nie als Verbindung, „Geplant“ nur mit der entsprechenden Einstellung (15.8)

Die Bewertung eines Dienstes richtet sich nach dem höchsten Risikoindex seiner Single Points of Failure. Der Risikoindex eines Elements ist der Anteil der getrennten Nutzer mal dem Gewicht der

Kritikalität. Trennt der Core-Switch bei einem kritischen Dienst 45 von 45 Nutzern, ergibt das 1,0 × 4 = 4,0.

BEWERTUNG	BEDEUTUNG
Redundant / kein SPOF (grün)	Kein einzelner Ausfall trennt Nutzer vom Anbieter
Geringes Risiko (gelb)	Es gibt Single Points of Failure, der höchste Risikoindex liegt unter 1,5
Erhöhtes Risiko (orange)	Höchster Risikoindex ab 1,5
Hohes Risiko (rot)	Höchster Risikoindex ab 3,0 oder Nutzer ohne Anbindung
Nicht konfiguriert (grau)	Anbieter oder Nutzer fehlen

15.2 Übersicht und Seitenleiste

Die Seitenleiste zeigt im Reiter Dienste & SPOF eine kleine Statistik (Dienste, Single Points of Failure, Dienste mit hohem Risiko) und die Liste der Dienste mit Ampel, Kritikalität, angebundenen Nutzern und Zahl der SPOFs. Ein Klick öffnet die Dienst-Analyse.

Die Übersicht im Arbeitsbereich zeigt fünf Kennzahlen: Dienste, Dienste mit SPOF, Single Points of Failure, Nutzer ohne Anbindung und das größte Risiko. Darunter listet eine Tabelle alle Dienste, die riskantesten zuerst, mit Anbieter, angebundenen Nutzern je Etage, Zahl der SPOFs, größtem Risiko und Bewertung. Ein Klick auf eine Zeile öffnet die Dienst-Analyse. Mit der Rolle Auditor ist der Bereich nur lesbar.

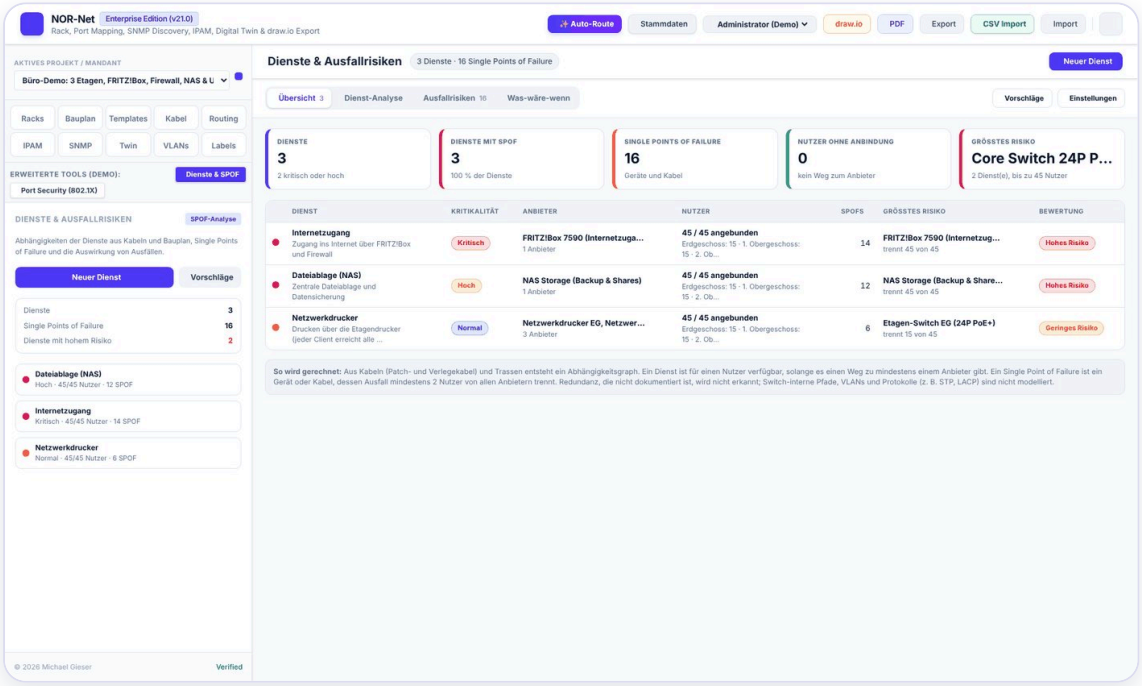


Abb. 32 – Übersicht der Dienste mit Kennzahlen und Bewertung (Büro-Demo)

15.3 Dienste anlegen und bearbeiten

1. Klicken Sie auf Neuer Dienst (Seitenleiste oder Aktionsschaltfläche oben rechts).

2. Tragen Sie Name (Pflicht, eindeutig), Beschreibung, Kritikalität, Wiederherstellungsziel (RTO, Freitext) und Verantwortlichen ein.
3. Wählen Sie unter Anbieter die Geräte aus Racks und Bauplan; das Filterfeld grenzt die Liste ein.
4. Wählen Sie unter Nutzer – Etagen die Etagen und je Etage, ob nur Clients, nur Drucker oder alle Endgeräte zählen (Zentralen zählen nie). Einzelne Geräte wählen Sie darunter.
5. Klicken Sie auf Dienst speichern. Die App öffnet die Dienst-Analyse des Dienstes.

FELD	BEDEUTUNG
Name	Pflichtfeld, höchstens 80 Zeichen; Namen dürfen nicht doppelt vorkommen
Beschreibung	Wofür der Dienst benötigt wird (optional)
Kritikalität	Kritisch, Hoch, Normal (voreingestellt) oder Niedrig
Wiederherstellungsziel (RTO)	Freitext, zum Beispiel „4 h“; erscheint in Analyse und Bericht
Verantwortlich	Team oder Person; erscheint in Analyse und Bericht
Anbieter	Rack-Geräte und Bauplan-Geräte; mindestens einer muss erreichbar sein
Nutzer	Etagen (nur Clients, nur Drucker oder alle Endgeräte) und einzelne Geräte

In der Dienst-Analyse bearbeiten, duplizieren oder löschen Sie einen Dienst. Duplizieren hängt „(Kopie)“ an den Namen; Löschen fragt nach und entfernt nur den Dienst, nicht die Geräte. Wird ein Gerät oder Bauplan-Element gelöscht, verschwindet es automatisch aus den Diensten.

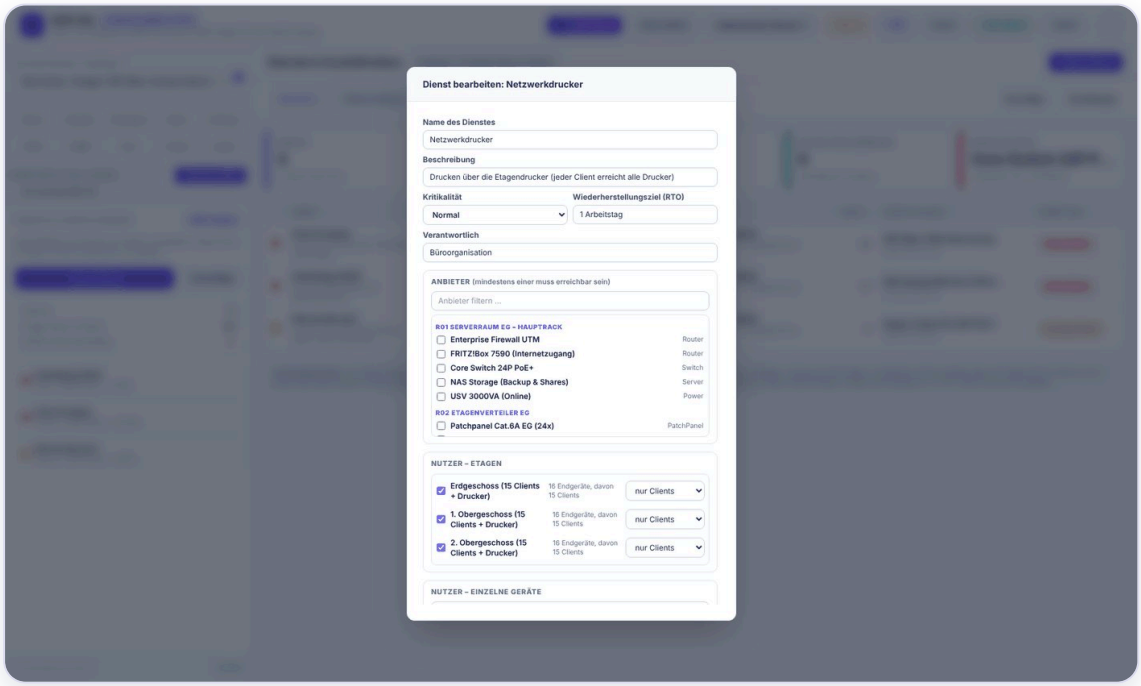


Abb. 33 – Dialog „Dienst bearbeiten“ (Büro-Demo, Netzwerkdrucker)

15.4 Vorschläge aus dem Projekt

Die Schaltfläche Vorschläge leitet Dienste aus dem Bestand ab: „Internetzugang“ mit dem Router am Rand des Netzes (dem mit den wenigsten Verbindungen) als Anbieter, je Server ein Dienst und ein Dienst „Netzwerkdrucker“ mit allen Druckern aus dem Bauplan. Als Nutzer werden die Clients aller Etagen eingetragen; gibt es keine Clients, zählen alle Endgeräte. Bereits vorhandene Namen werden nicht noch einmal vorgeschlagen.

Wählen Sie die gewünschten Vorschläge per Kontrollkästchen und klicken Sie auf Ausgewählte Dienste anlegen. Passen Sie Kritikalität, Anbieter und Nutzer danach bei Bedarf an.

> **Hinweis:** Im Campus-Projekt sind die Clients der Bauplan-Etagen nicht mit den Rack-Geräten verbunden. Die Analyse meldet sie daher zunächst als „nicht angebunden“. Dokumentieren Sie Verlegekabel (14.4) oder ordnen Sie die Zentralen der Etagen den Rack-Geräten zu (15.8).

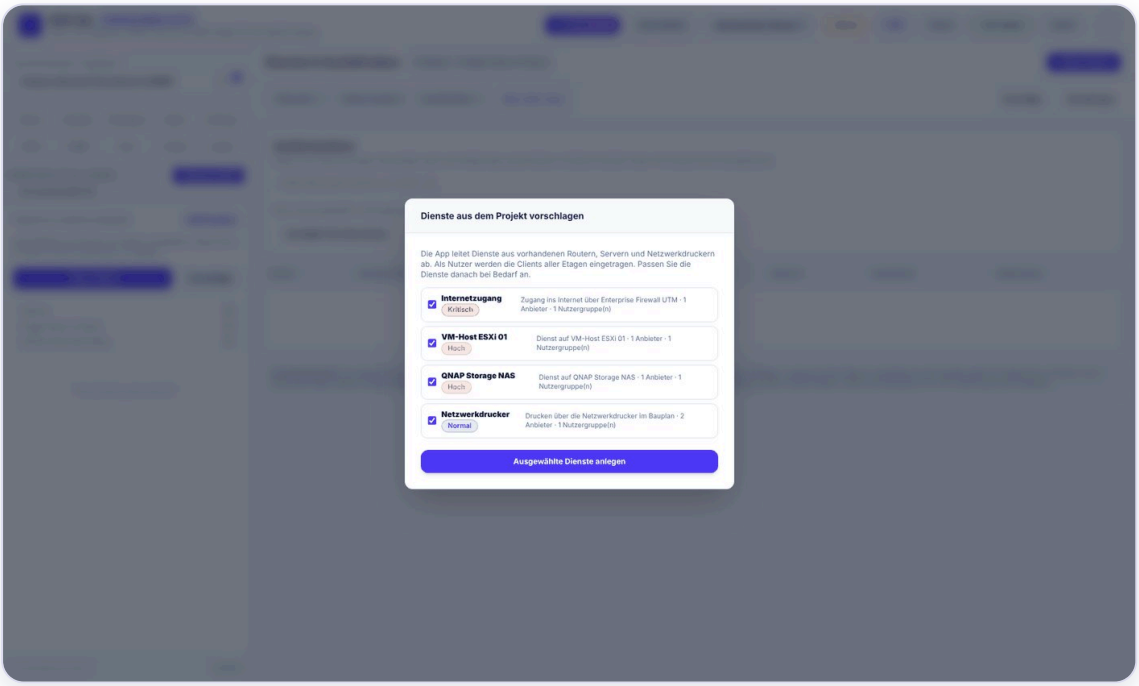


Abb. 34 – Dialog „Dienste aus dem Projekt vorschlagen“ (Campus-Projekt)

15.5 Dienst-Analyse

Die Dienst-Analyse zeigt einen Dienst im Detail. Der Kopf nennt Name, Beschreibung, Kritikalität und Bewertung sowie Anbieter, Nutzer je Etage, angebundene Nutzer, Verantwortlichen, Wiederherstellungsziel und die Zahl der Single Points of Failure. Sind Nutzer nicht angebunden, nennt ein rotes Feld ihre Namen.

Diagramm

- **Aufbau:** Das Diagramm läuft von links nach rechts vom Anbieter (grüner Balken, Vermerk „Anbieter“) über die Geräte im Pfad bis zu den Nutzergruppen je Etage. Es zeigt alle kürzesten Wege; die Patchpanel-Ports einer Etage sind zu einem Gerät gebündelt.

- **Single Points of Failure:** Geräte mit roter Umrandung und der Marke „SPOF · 15“ sind Single Points of Failure; die Zahl nennt die getrennten Nutzer. Rote gestrichelte Linien sind kritische Kabel.
- **Linien:** Die Beschriftung nennt Zahl und Art der Kabel („15× Patchkabel“); die Strichstärke wächst mit der Kabelzahl.
- **Hervorheben:** Ein Klick auf ein Gerät oder eine Linie hebt es gelb hervor, ebenso das passende Element in der Tabelle darunter.

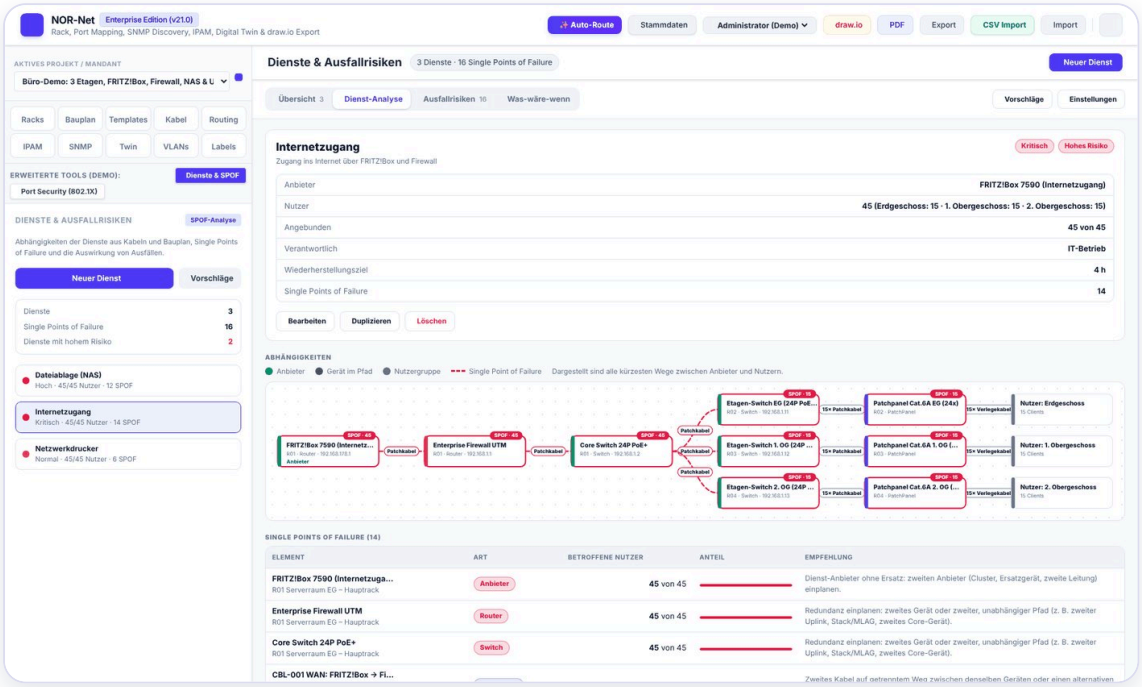


Abb. 35 – Dienst-Analyse „Internetzugang“ mit Abhängigkeitsdiagramm (Büro-Demo)

Tabelle der Single Points of Failure

Die Tabelle nennt je Element Name und Standort, Art (Anbieter, Router, Switch, Patchpanel, Patchkabel, Verlegekabel …), die betroffenen Nutzer (n von m), den Anteil als Balken und eine Empfehlung. Die Empfehlung ist ein Standardtext je Art: ein zweiter Anbieter bei Anbietern ohne Ersatz, ein zweites Gerät oder ein zweiter Pfad bei Switches und Routern, ein zweites Kabel auf getrenntem Weg bei Kabeln. Ein Klick auf eine Zeile hebt das Element im Diagramm hervor. Findet die App keinen Single Point of Failure, erscheint stattdessen ein grünes Feld.

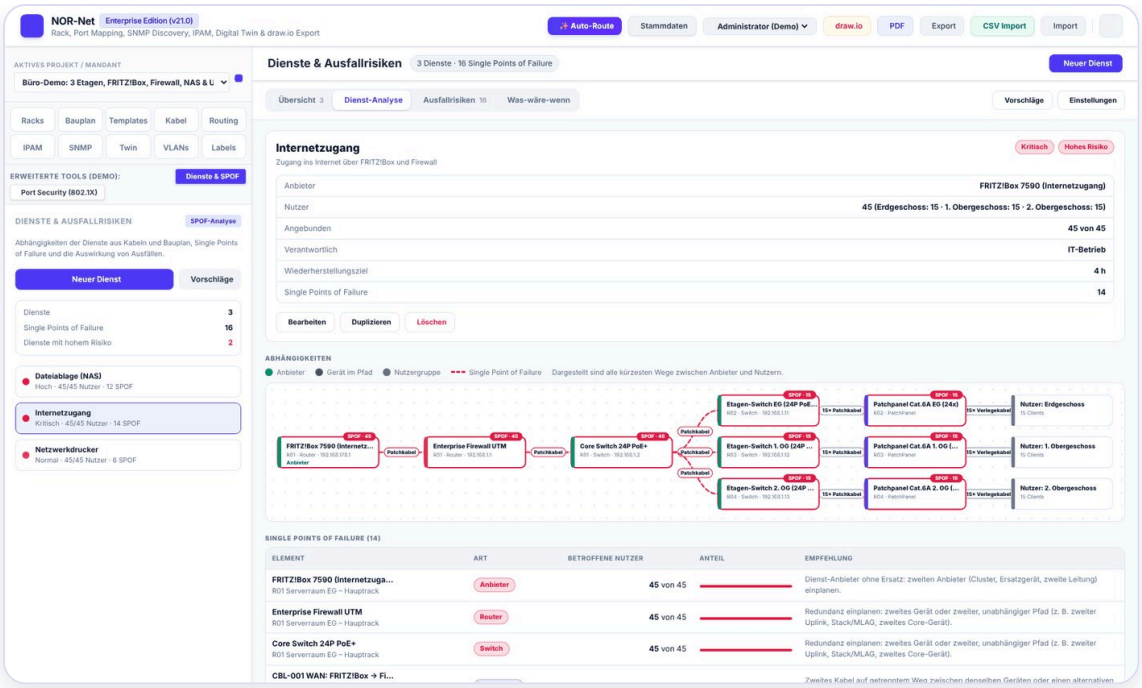


Abb. 36 – Tabelle der Single Points of Failure mit Empfehlungen (Büro-Demo)

15.6 Ausfallrisiken

Die Ansicht Ausfallrisiken führt die Single Points of Failure aller Dienste in einer Rangliste zusammen. Ein Gerät oder Kabel, das mehrere Dienste betrifft, steht einmal in der Liste; sein Risikoindex ist die Summe über die Dienste. Beispiel: Der Core-Switch trennt bei „Internetzugang“ (kritisch) und „Dateiablage (NAS)“ (hoch) jeweils alle 45 Nutzer und steht mit 4,0 + 3,0 = 7,0 auf Platz 1.

- **Spalten:** Rang, Element mit Standort, Art, betroffene Dienste mit der Zahl der Nutzer, größte Nutzerzahl, Risikoindex und Empfehlung.
- **Filter:** Suche, Alle Elemente / Nur Geräte / Nur Kabel und eine Mindest-Kritikalität.
- **Springen:** Ein Klick auf eine Zeile öffnet den ersten betroffenen Dienst und hebt das Element im Diagramm hervor.
- **Export:** Als CSV exportieren speichert alle Elemente, unabhängig von den Filtern, als Datei „Ausfallrisiken.csv“ (Semikolon als Trenner, UTF-8 mit Kennzeichen für Excel).

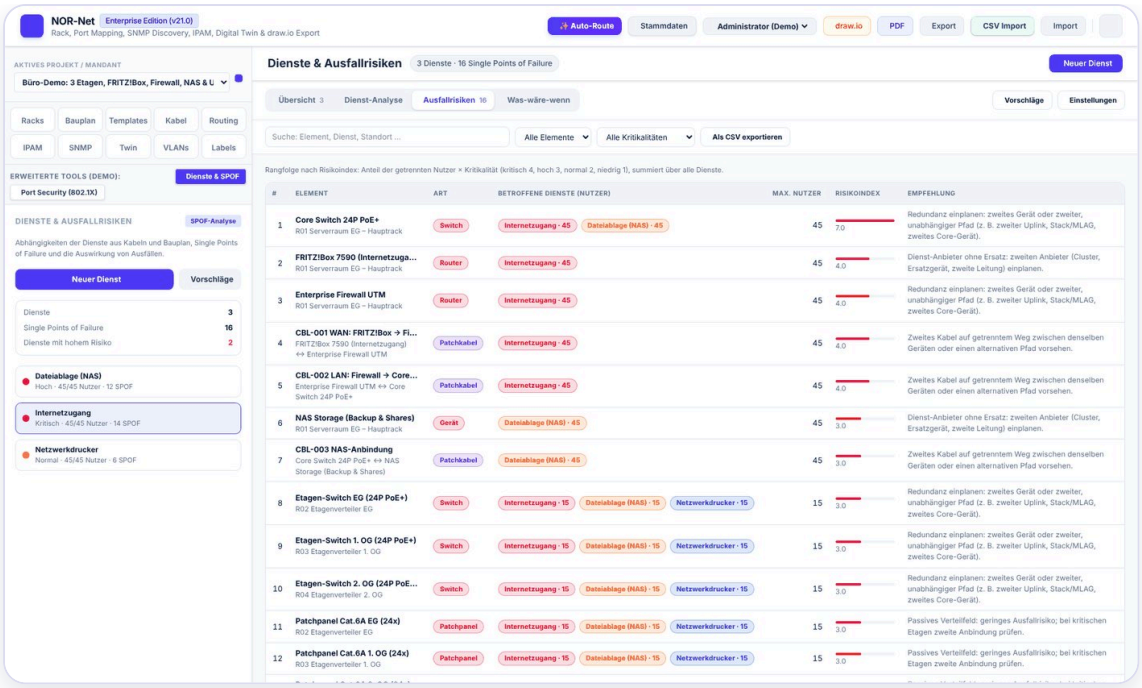


Abb. 37 – Rangliste der Ausfallrisiken (Büro-Demo)

15.7 Was-wäre-wenn

1. Wechseln Sie auf Was-wäre-wenn.
2. Tippen Sie im Suchfeld einen Teil des Namens eines Geräts oder Kabels (zum Beispiel „Core“ oder „CBL-005“) und klicken Sie auf den Treffer. Er erscheint als Marke; Sie können mehrere Elemente wählen, ein Kreuz an der Marke entfernt sie.
3. Die Tabelle zeigt je Dienst die Nutzer vorher und nachher, den Verlust, die betroffenen Etagen und die Bewertung: Nicht betroffen, Teilweise betroffen oder Ausfall.

Die Auswahl wird nicht gespeichert. Ein Patchpanel fällt als Ganzes aus. Drei Schaltflächen helfen beim Austausch mit dem Digital Twin (Kapitel 9):

- **Aus Digital Twin übernehmen:** übernimmt die dort abgeschalteten Geräte in die Auswahl.
- **Geräte im Digital Twin simulieren:** schaltet die gewählten Geräte im Twin ab und wechselt dorthin. Kabel werden nicht übernommen, weil der Twin nur Geräte kennt. Für die Rolle Auditor ist die Schaltfläche nicht verfügbar.
- **Zurücksetzen:** leert die Auswahl.

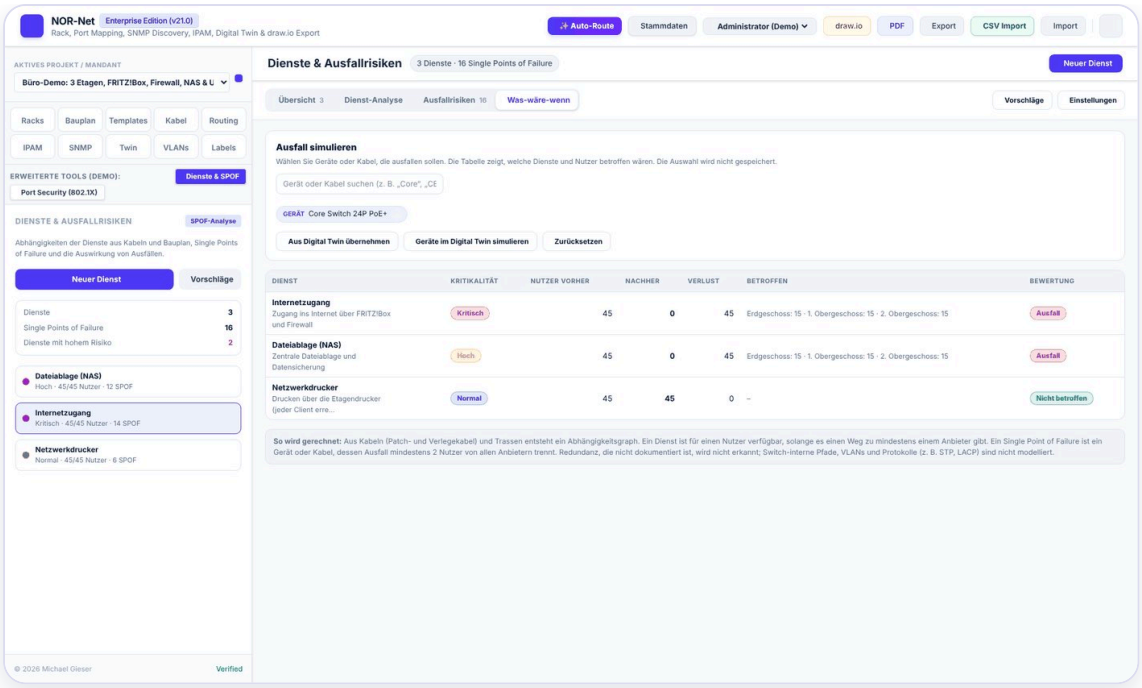


Abb. 38 – Was-wäre-wenn: Ausfall des Core-Switch (Büro-Demo)

15.8 Einstellungen und Zuordnung der Zentralen

Die Schaltfläche Einstellungen öffnet den Dialog „Einstellungen: Dienst-Analyse“. Die Einstellungen gelten je Projekt.

- **SPOF ab … betroffenen Nutzern:** 1, 2 (Voreinstellung), 3, 5 oder 10. Mit „ab 2“ erscheinen die Anschlusskabel einzelner Endgeräte nicht als Risiko. Hat ein Dienst weniger Nutzer als die Schwelle, gilt entsprechend die Zahl seiner Nutzer.
- **Kabel mit Status „Geplant“:** Mit dem Kontrollkästchen behandelt die Analyse geplante Kabel wie vorhandene. Kabel mit Status „Defekt“ zählen nie.
- **Bauplan-Zentralen ↔ Rack-Geräte:** Hängen Endgeräte ohne Verlegekabel über Trassen an einer Zentrale (Hub), ordnen Sie die Zentrale dem Rack-Gerät zu, das sie physisch ist, zum Beispiel „Etagen-Switch EG“ dem Switch im Etagenverteiler. Automatisch zuordnen vergleicht die Namen der Zentralen mit den Switches und Routern und trägt eindeutige Treffer ein. Ein Rack-Gerät kann nur einer Zentrale zugeordnet werden. Speichern übernimmt die Änderungen.

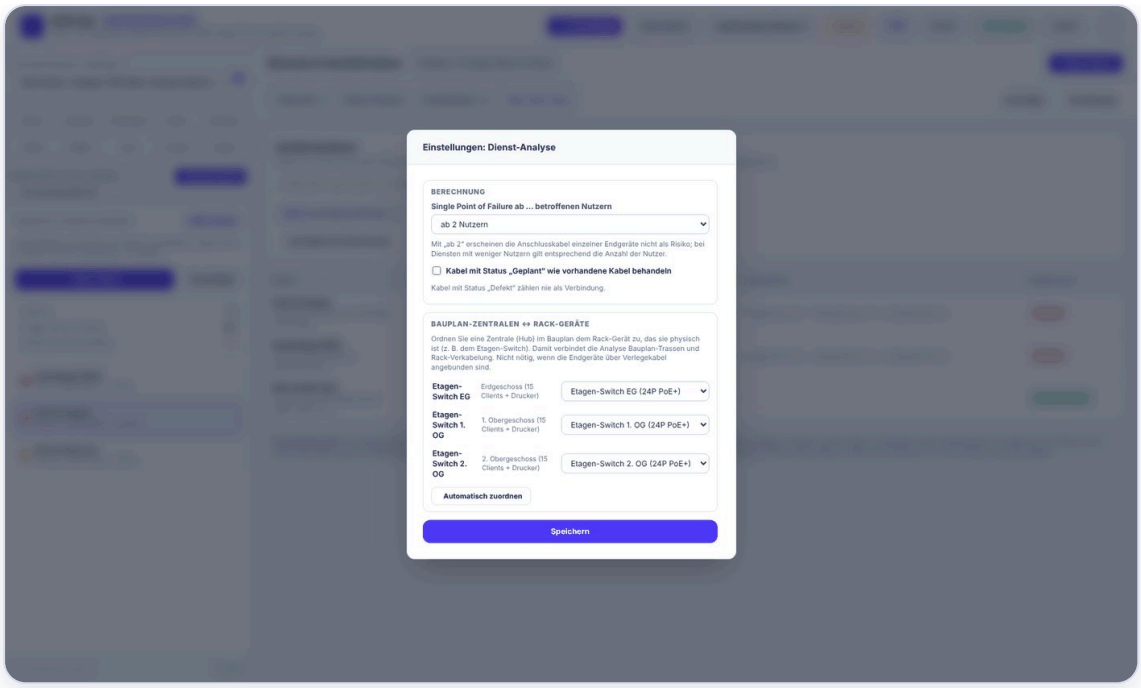


Abb. 39 – Dialog „Einstellungen: Dienst-Analyse“ (Büro-Demo)

15.9 Einbindung in andere Bereiche

BEREICH	WAS DIE APP ZEIGT
Digital Twin (Kapitel 9)	Block „Betroffene Dienste (Simulation)“: je Dienst die Nutzer vorher → nachher und die Bewertung
Inspektor (5.1)	Block „Dienste“: SPOF für …, Anbieter von …, Nutzer von …; ein Klick öffnet die Dienst-Analyse
Rack-Ansicht (4.2)	Marke „SPOF“ am Gerät, wenn es für einen Dienst der Kritikalität Hoch oder Kritisch ein Single Point of Failure ist
Fehlerprüfung (7.3)	Fehler: Nutzer ohne Anbindung. Warnungen: Dienste ohne Anbieter oder Nutzer sowie bis zu drei Single Points of Failure je Dienst der Kritikalität Hoch oder Kritisch
PDF-Bericht (13.2)	Kapitel „Dienste & Ausfallrisiken“ mit der Diensttabelle, den 15 größten Single Points of Failure und einem Hinweis zur Berechnung

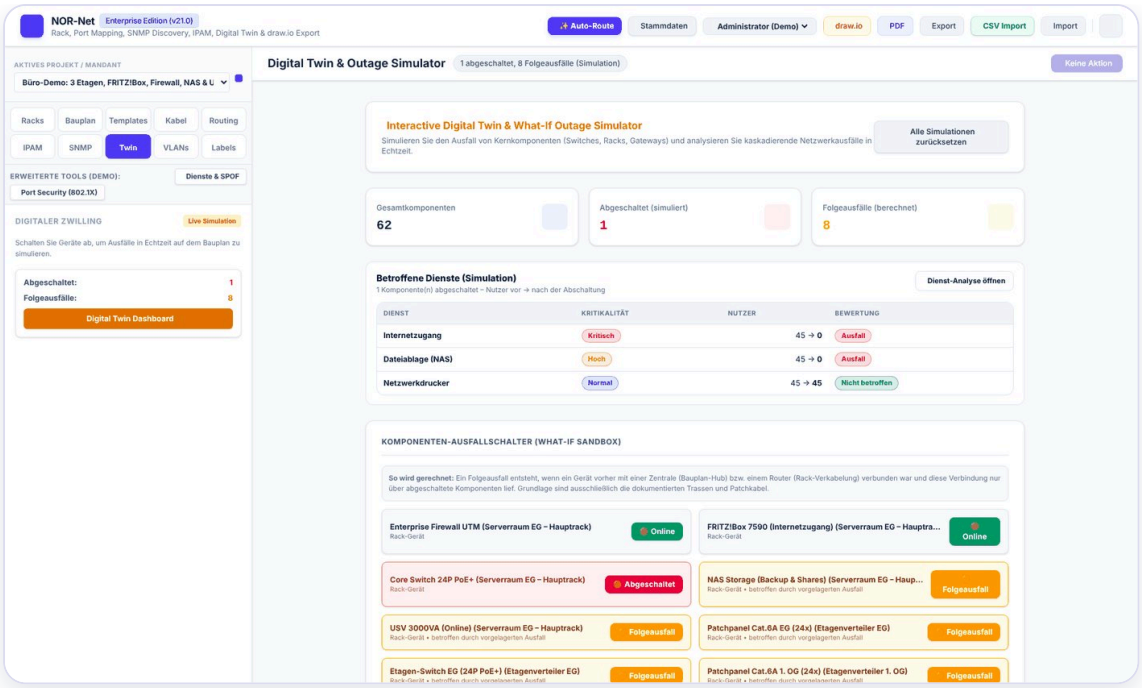


Abb. 40 – Digital Twin: Block „Betroffene Dienste“ bei abgeschaltetem Core-Switch (Büro-Demo)

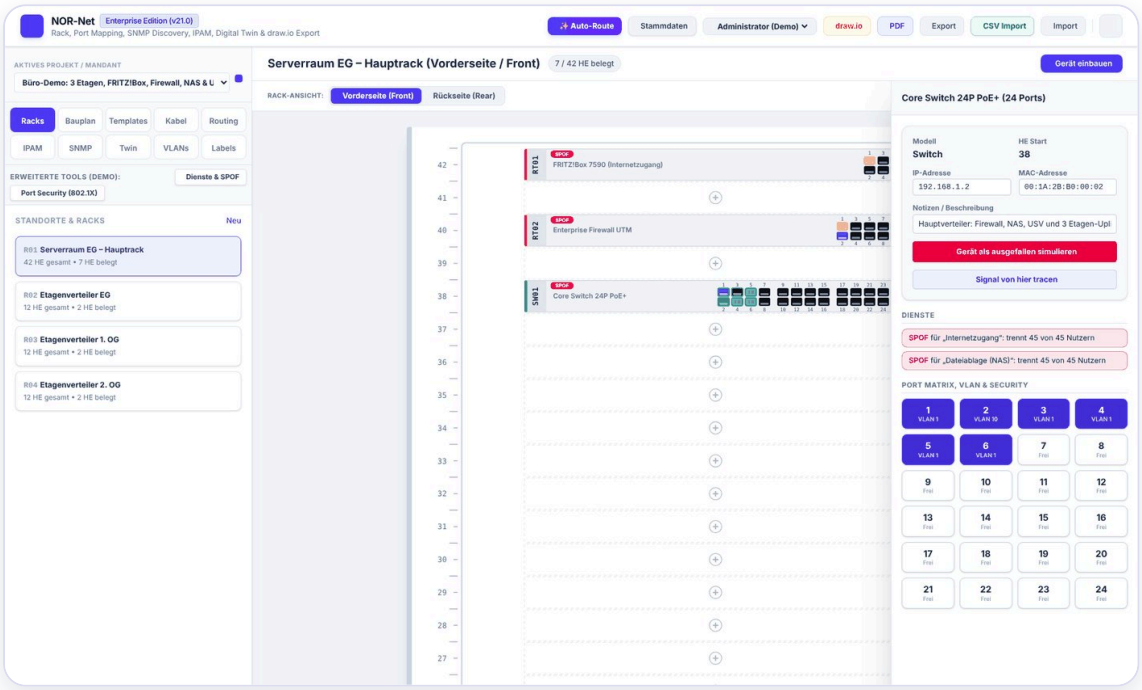


Abb. 41 – Inspektor des Core-Switch mit dem Block „Dienste“ und SPOF-Marken in der Rack-Ansicht (Büro-Demo)

15.10 Grenzen der Analyse

- **Nur Dokumentiertes:** Die Analyse kennt nur dokumentierte Kabel und Trassen. Nicht dokumentierte Redundanz, zum Beispiel ein zweiter Uplink, wird nicht erkannt; das Element erscheint dann als Single Point of Failure.
- **Physische Wege:** Ein Dienst gilt als verfügbar, wenn ein physischer Weg existiert. VLANs, Routing, Firewall-Regeln und Protokolle wie STP oder LACP sind nicht modelliert, ebenso Switch-interne Pfade.

- **Einzelfehler:** Die Single Points of Failure betrachten immer ein einzelnes Element. Mehrere gleichzeitige Ausfälle prüfen Sie mit Was-wäre-wenn (15.7).
- **Freie Zuordnung:** Anbieter und Nutzer wählen Sie selbst; die App prüft nicht, ob ein Gerät den Dienst tatsächlich bereitstellt.
- **Stromversorgung:** Die USV und die Stromversorgung sind nicht Teil der Abhängigkeiten.

KAPITEL 16

Datensicherung

Seit Version 21.1 sichert die App Ihre Daten selbst. Sie erreichen alles über die Sicherungsanzeige in der Kopfzeile. Ein Klick darauf öffnet den Dialog „Datensicherung“. Die Abbildungen dieses Kapitels zeigen die Büro-Demo (1.3).

16.1 Drei Stufen im Überblick

Die App speichert weiterhin im Browser (1.2). Das schützt nicht vor jedem Verlust. Deshalb sichert die Datensicherung auf drei Wegen, die sich ergänzen:

STUFE	WO LIEGT DIE SICHERUNG?	SCHÜTZT VOR	VORAUSSETZUNG
1 Schnappschüsse	Im Browser (IndexedDB), komprimiert und rollierend	Fehlbedienung, versehentlichem Löschen, fehlerhaftem Import	Jeder moderne Browser
2 Sicherungsordner	Als JSON-Dateien in einem Ordner Ihrer Wahl, zum Beispiel auf NAS oder Cloud-Laufwerk	Verlust der Browserdaten, Rechnerwechsel, Defekt des Rechners	Chrome oder Edge
3 Export-Erinnerung	Als heruntergeladene JSON-Datei	Wie Stufe 2, wenn der Browser keinen Ordner-Zugriff bietet	Jeder Browser

Empfehlung: Richten Sie Stufe 2 ein. Stufe 1 läuft immer mit. Stufe 3 ist der Rückfall und gilt nur, solange kein Sicherungsordner aktiv ist. Jede Sicherung enthält den gesamten Datenbestand aller Projekte.

16.2 Sicherungsanzeige in der Kopfzeile

Die Anzeige links neben „Export“ zeigt, wann zuletzt gesichert wurde. Der Mauszeiger blendet Details ein: Zeitpunkt des letzten Schnappschusses und der letzten externen Sicherung (Ordner oder Datei).

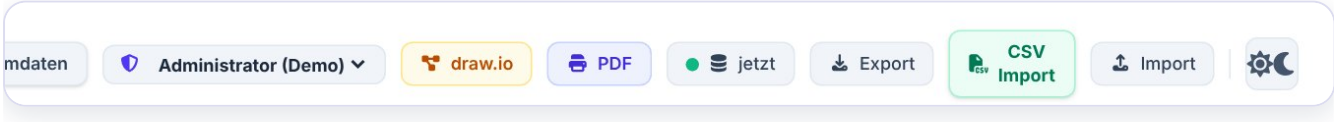


Abb. 42 – Kopfzeile mit der Sicherungsanzeige (grüner Punkt, „vor 4 Min“) links neben „Export“

FARBE	BEDEUTUNG
Grün	Der Schnappschuss ist aktuell und die externe Sicherung (Ordner oder Datei) ebenfalls.

FARBE	BEDEUTUNG
Gelb	Es gibt noch keine Sicherung, die externe Sicherung ist veraltet, oder der Sicherungsordner braucht eine erneute Freigabe des Browsers („Ordner freigeben“).
Rot	Schnappschüsse sind nicht möglich („Fehler“), zum Beispiel im privaten Fenster oder bei gesperrtem Browser-Speicher.
Grau	Die externe Sicherung wurde bewusst ausgeschaltet; es laufen nur die Schnappschüsse.

16.3 Stufe 1: Schnappschüsse im Browser

Die App legt Schnappschüsse selbst an. Sie müssen nichts tun. Ein Schnappschuss entsteht:

- **nach Änderungen:** kurz nach Ihrer letzten Eingabe, aber höchstens im eingestellten Abstand (Voreinstellung: alle 10 Minuten);
- **beim Verlassen der Seite:** wenn Sie den Reiter wechseln oder das Fenster schließen und noch nicht gesicherte Änderungen vorliegen;
- **beim Programmstart:** als „Stand vor Migration“, bevor ältere Daten auf die aktuelle Version umgestellt werden;
- **vor riskanten Aktionen:** automatisch vor einem Import, einer Wiederherstellung und vor dem Löschen eines Racks, einer Etage oder eines Geräts sowie vor „Etage leeren“. Der Schnappschuss hält den Stand vor der Aktion fest;
- **auf Wunsch:** über „Jetzt Schnappschuss“ im Dialog.

Ändert sich nichts am Inhalt, entsteht kein neuer Schnappschuss. Ein Wechsel der Rolle oder ein neuer Eintrag im Änderungsprotokoll zählt nicht als Änderung. Die Schnappschüsse werden komprimiert; die Büro-Demo belegt rund 6 KB je Stand. Gespeichert werden je Gruppe höchstens so viele Stände, wie eingestellt sind (Voreinstellung 20). Die beiden Gruppen sind „automatisch“ (inklusive Programmstart) sowie „manuell und vor Aktionen“. Die ältesten werden zuerst entfernt.

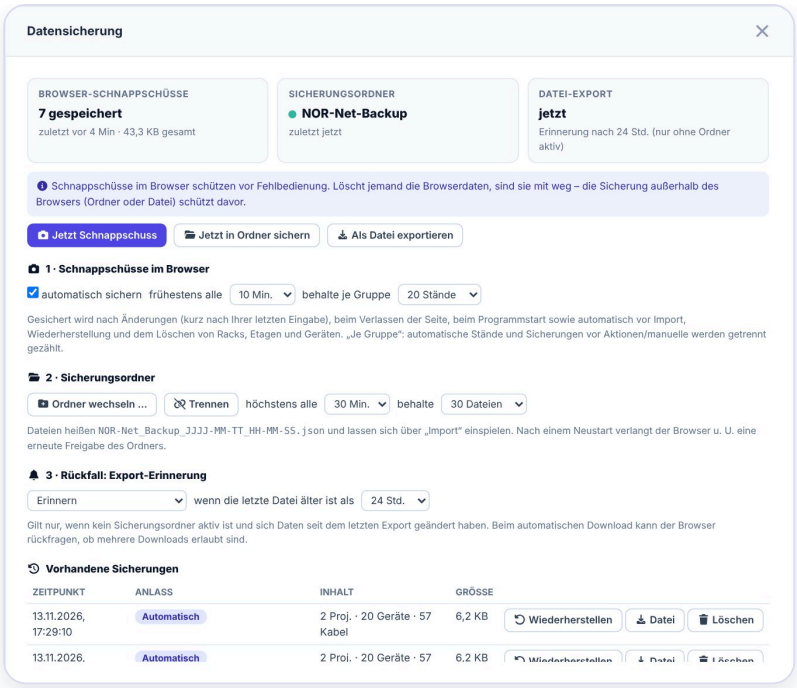


Abb. 43 – Dialog „Datensicherung“: Status, Sofort-Schaltflächen und die Einstellungen der drei Stufen

Im Abschnitt „1 · Schnappschüsse im Browser“ schalten Sie die automatische Sicherung ein oder aus und stellen den Mindestabstand (5, 10, 30 oder 60 Minuten) und die Anzahl der Stände (10, 20, 50 oder 100) ein.

16.4 Stufe 2: Sicherungsordner

Der Sicherungsordner ist der wichtigste Schutz, weil die Dateien außerhalb des Browsers liegen. Er funktioniert in Chrome und Edge. Firefox und Safari bieten keinen Ordner-Zugriff; dort gilt Stufe 3.

1. Öffnen Sie den Dialog „Datensicherung“ und klicken Sie im Abschnitt „2 · Sicherungsordner“ auf „Ordner wählen ...“.
2. Wählen Sie einen Ordner, am besten auf einem NAS oder in einem Cloud-Ordner, und bestätigen Sie die Freigabe des Browsers.
3. Die App schreibt sofort die erste Sicherung. Danach sichert sie automatisch, wenn sich Daten geändert haben, höchstens im eingestellten Abstand (Voreinstellung 30 Minuten).

Die Dateien heißen NOR-Net_Backup_JJJJ-MM-TT_HH-MM-SS.json. Sie sind gewöhnliche Sicherungsdateien und lassen sich auch über „Import“ (13.4) einspielen. Es bleiben so viele Dateien erhalten, wie bei „behalte“ eingestellt ist (10, 30 oder 100); die ältesten löscht die App. Andere Dateien im Ordner rührt sie nicht an.

Mit „Jetzt in Ordner sichern“ erzwingen Sie eine Sicherung. „Ordner wechseln ...“ und „Trennen“ ändern oder lösen die Verknüpfung; die vorhandenen Dateien bleiben unberührt.

Hinweis: Nach einem Neustart des Browsers verlangt dieser oft eine erneute Freigabe. Dann erscheint die Anzeige in der Kopfzeile gelb („Ordner freigeben“) und die App blendet einen Hinweis mit der Schaltfläche „Zugriff erlauben“ ein. Ein Klick genügt.

16.5 Stufe 3: Export-Erinnerung

Wenn kein Sicherungsordner aktiv ist, sorgt Stufe 3 dafür, dass Sie nicht vergessen, eine Datei zu sichern. Sie stellen im Abschnitt „3 · Rückfall“ ein, was geschieht und ab wann:

- **Erinnern:** Die App blendet einen Hinweis mit der Schaltfläche „Jetzt exportieren“ ein, wenn die letzte Sicherungsdatei älter ist als der eingestellte Zeitraum (4, 24, 72 Stunden oder 7 Tage) und sich seitdem Daten geändert haben. Der Hinweis erscheint einmal je Sitzung.
- **Automatisch herunterladen:** Die App lädt die Sicherungsdatei selbst herunter (höchstens einmal pro Stunde). Der Browser kann dabei nachfragen, ob mehrere Downloads erlaubt sind.
- **Aus:** Keine Erinnerung. Die Anzeige in der Kopfzeile bleibt dann grau, solange kein Ordner aktiv ist.

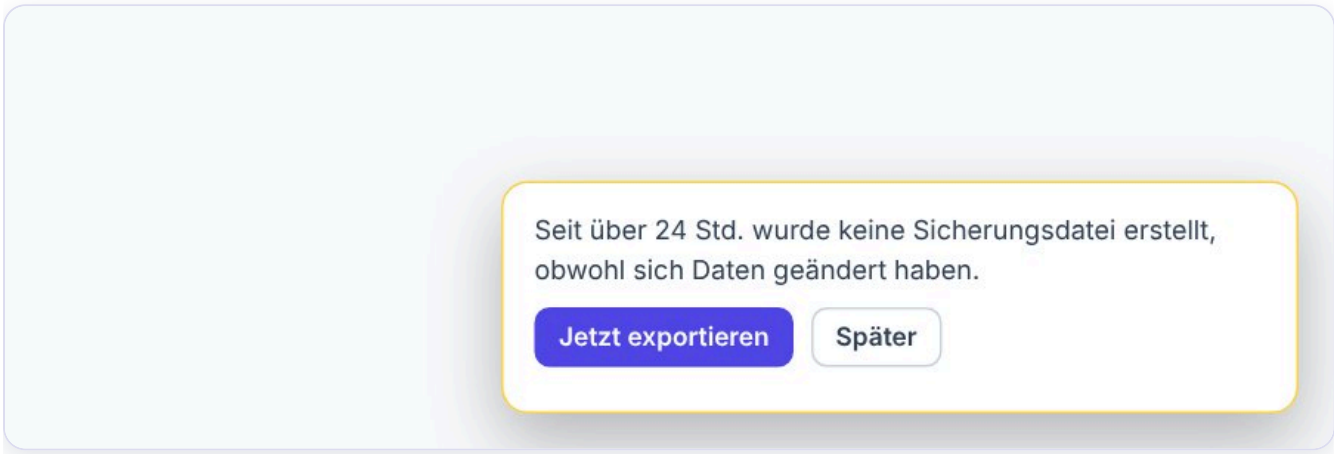


Abb. 45 – Hinweis der Export-Erinnerung (Stufe 3)

Jeder Export über die Schaltfläche „Export“ zählt als Sicherungsdatei und setzt die Erinnerung zurück.

16.6 Wiederherstellen

Im unteren Teil des Dialogs steht die Liste der vorhandenen Schnappschüsse mit Zeitpunkt, Anlass (zum Beispiel „Automatisch“, „Manuell“, „Vor Löschen“, „Vor Wiederherstellung“, „Programmstart“), Inhalt und Größe. Ist ein Sicherungsordner aktiv, folgen darunter dessen Dateien.

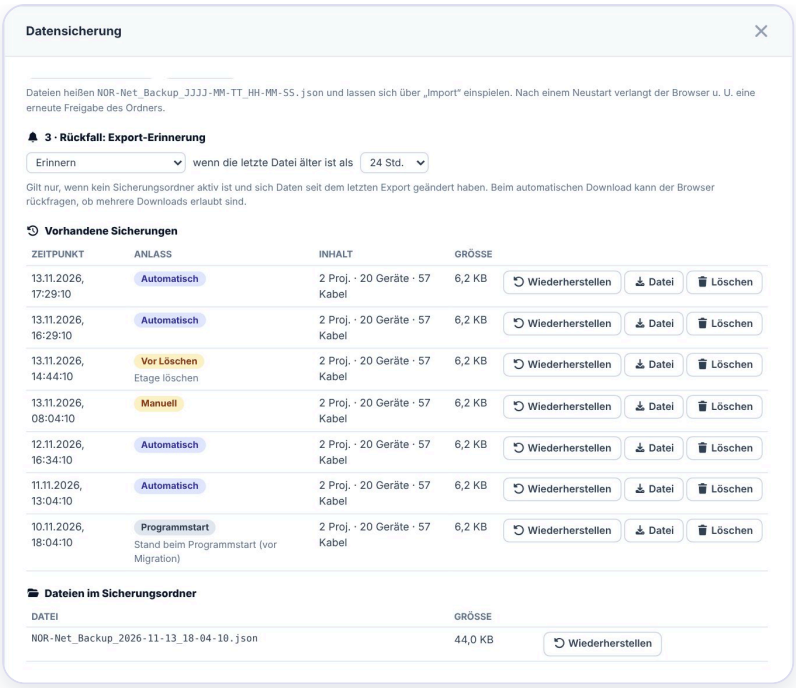


Abb. 44 – Dialog „Datensicherung", unterer Teil: vorhandene Schnappschüsse mit Anlass und Dateien im Sicherungsordner

1. Wählen Sie den gewünschten Stand und klicken Sie auf „Wiederherstellen".
2. Die App prüft die Sicherung. Ist sie beschädigt oder ungültig, wird sie nicht eingespielt.
3. Bestätigen Sie die Rückfrage. Die App legt vorher den aktuellen Stand als Schnappschuss „Vor Wiederherstellung" ab.
4. Die Daten werden ersetzt, die Oberfläche lädt neu, und der Vorgang steht im Änderungsprotokoll.

Die Wiederherstellung lässt sich rückgängig machen: Stellen Sie einfach den Schnappschuss „Vor Wiederherstellung" wieder her. Die Schaltfläche „Datei" lädt einen Schnappschuss als JSON-Datei herunter, „Löschen" entfernt ihn. Die aktuell gewählte Rolle bleibt bei jeder Wiederherstellung erhalten.

Wie beim Import gilt seit Version 22.1: Die App ersetzt den Stand erst nach bestätigter Vorsicherung. Schlägt etwas fehl, bleibt der bisherige Stand erhalten.

16.7 Rollen und Änderungsprotokoll

- **Administrator und NetOps:** dürfen Einstellungen ändern, Ordner verknüpfen sowie Schnappschüsse und Dateien wiederherstellen oder löschen.
- **Auditor:** sieht den Dialog und die Liste, kann Schnappschüsse als Datei laden und einen Schnappschuss anlegen. Einstellungen, Wiederherstellen und Löschen sind gesperrt.

Ins Änderungsprotokoll (13.3) schreibt die App unter „Backup": Einstellungsänderungen, Ordner festlegen und trennen, manuelle Sicherungen, Wiederherstellungen, Löschen von Schnappschüssen und automatische Downloads. Automatische Schnappschüsse und Ordnersicherungen werden nicht einzeln protokolliert.

16.8 Grenzen und Hinweise

- **Browser-Daten:** Schnappschüsse liegen im selben Browser wie die Arbeitsdaten. Wer die Browserdaten löscht, verliert beides. Nur Ordner und Dateien schützen davor.
- **Ein Gerät:** Es gibt keinen Abgleich zwischen Rechnern oder Browsern. Auf einem anderen Rechner stellen Sie eine Sicherungsdatei über „Import“ ein.
- **Keine Verschlüsselung:** Sicherungsdateien sind lesbarer Text und enthalten alle Projekte samt Firmenlogo. Legen Sie sie nur an einem Ort ab, auf den nur berechtigte Personen zugreifen.
- **Reine Dokumentation:** Gesichert wird der Datenbestand der App, nicht die Geräte selbst.
- **Privates Fenster:** Dort stehen Schnappschüsse meist nicht zur Verfügung; die Anzeige wird rot. Nutzen Sie Ordner oder Export.

KAPITEL 17

Änderungs-Planer

Seit Version 22.0 können Sie Änderungen am Netz vorab durchrechnen, bevor Sie etwas anfassen. Sie planen zum Beispiel eine Wartung am Core-Switch, den Tausch eines Switches oder das Umstecken eines Kabels. Die App zeigt, welche Dienste und wie viele Nutzer betroffen wären, ob neue Single Points of Failure entstehen, und erzeugt eine Arbeitsanweisung zum Ausdrucken. Nach der Ausführung übernehmen Sie den Plan mit einem Klick in die Dokumentation.

17.1 Wozu der Planer dient

Der Planer nutzt die Dienst-Analyse (Kapitel 15). Deshalb liefert er nur dann aussagekräftige Ergebnisse, wenn Ihre wichtigen Dienste angelegt sind. Ohne Dienste prüft er trotzdem, ob die Schritte ausführbar sind (freie Ports, freie IP-Adressen, vorhandene Geräte), kann aber keine Auswirkung auf Nutzer berechnen.

Der Planer verändert Ihre Dokumentation erst, wenn Sie ausdrücklich „Plan übernehmen“ wählen. Bis dahin rechnet er auf einer Kopie der Daten.

17.2 Einen Änderungsplan anlegen

1. Öffnen Sie in der Seitenleiste unter „Erweiterte Tools“ den Reiter „Änderungen & Nachweis“.
2. Wählen Sie „Neuer Plan“. Die App vergibt eine Nummer (CHG-0001, CHG-0002 und so weiter).
3. Geben Sie einen Titel ein, optional einen Anlass und den geplanten Start des Wartungsfensters. Der Status steht zunächst auf „Entwurf“.
4. Wählen Sie „Schritt hinzufügen“, die Art der Änderung und die betroffenen Geräte, Kabel und Ports. Wiederholen Sie das für jeden Schritt.
5. Prüfen Sie die Reihenfolge. Mit den Pfeilen verschieben Sie einen Schritt, mit dem Stift bearbeiten Sie ihn, mit dem Kreuz entfernen Sie ihn.
6. Tragen Sie bei jedem Schritt die geplante Dauer in Minuten ein. Die App rechnet daraus die Gesamtdauer des Wartungsfensters.

Die Schritte werden nacheinander gerechnet: Jeder Schritt sieht das Ergebnis der vorherigen Schritte. Ein Schritt kann sich nur auf Geräte und Kabel beziehen, die in der Dokumentation bereits vorhanden sind.

17.3 Die Schrittarten

SCHRITT	WAS GESCHIEHT	AUSWIRKUNG WÄHREND DER ARBEITEN
Gerät abschalten (Wartung)	Ein Rack-Gerät oder Bauplan-Element wird zeitweise ausgeschaltet. Die Dokumentation ändert sich nicht.	Das Gerät fällt aus; alle Nutzer, die davon abhängen, sind betroffen.

SCHRITT	WAS GESCHIEHT	AUSWIRKUNG WÄHREND DER ARBEITEN
Gerät tauschen	Ein Rack-Gerät wird durch ein anderes ersetzt (optional mit neuer Bezeichnung und Portzahl). Die Kabel bleiben an denselben Ports.	Das Gerät fällt während des Tauschs aus.
Kabel umstecken	Ein Ende eines Patchkabels wandert an einen anderen Port oder ein anderes Gerät.	Das Kabel ist während des Umsteckens getrennt.
Kabel neu stecken	Ein neues Patchkabel verbindet zwei freie Ports. Es erhält die nächste Kabel-Kennung.	Keine; das neue Kabel kann nur zusätzliche Wege schaffen.
Kabel entfernen	Ein Patchkabel wird abgezogen und aus der Dokumentation entfernt.	Das Kabel ist getrennt.
Gerät dauerhaft entfernen	Ein Gerät wird ausgebaut. Seine Patchkabel entfallen.	Das Gerät fällt aus.
IP-Adresse ändern	Ein Gerät erhält eine neue IP-Adresse. Die App prüft, ob sie noch frei ist.	Keine Berechnung; die Anleitung nennt abhängige Systeme (DNS, Firewall-Regeln).

17.4 Die Bewertung lesen

Neben den Schritten zeigt die App die Bewertung des Plans. Sie wird nach jeder Änderung neu berechnet.

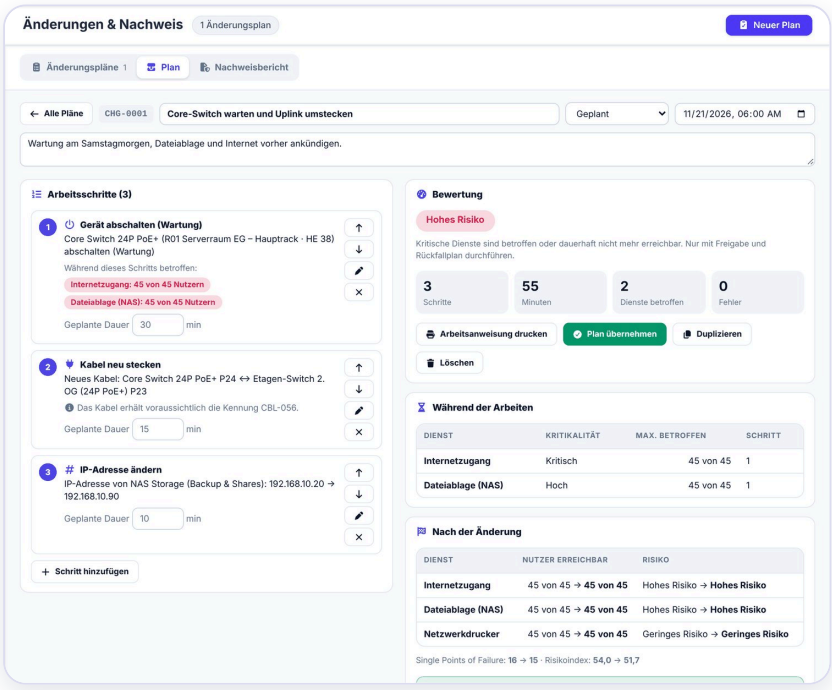


Abb. 46 – Ein Änderungsplan mit drei Schritten, der Bewertung „Hohes Risiko“ und der Auswirkung auf die Dienste

Im Kasten „Bewertung“ stehen die Risikostufe, die Zahl der Schritte, die Gesamtdauer, die Zahl der betroffenen Dienste und die Zahl der Fehler. Die Stufe richtet sich nach dem Risikoindex der Dienst-

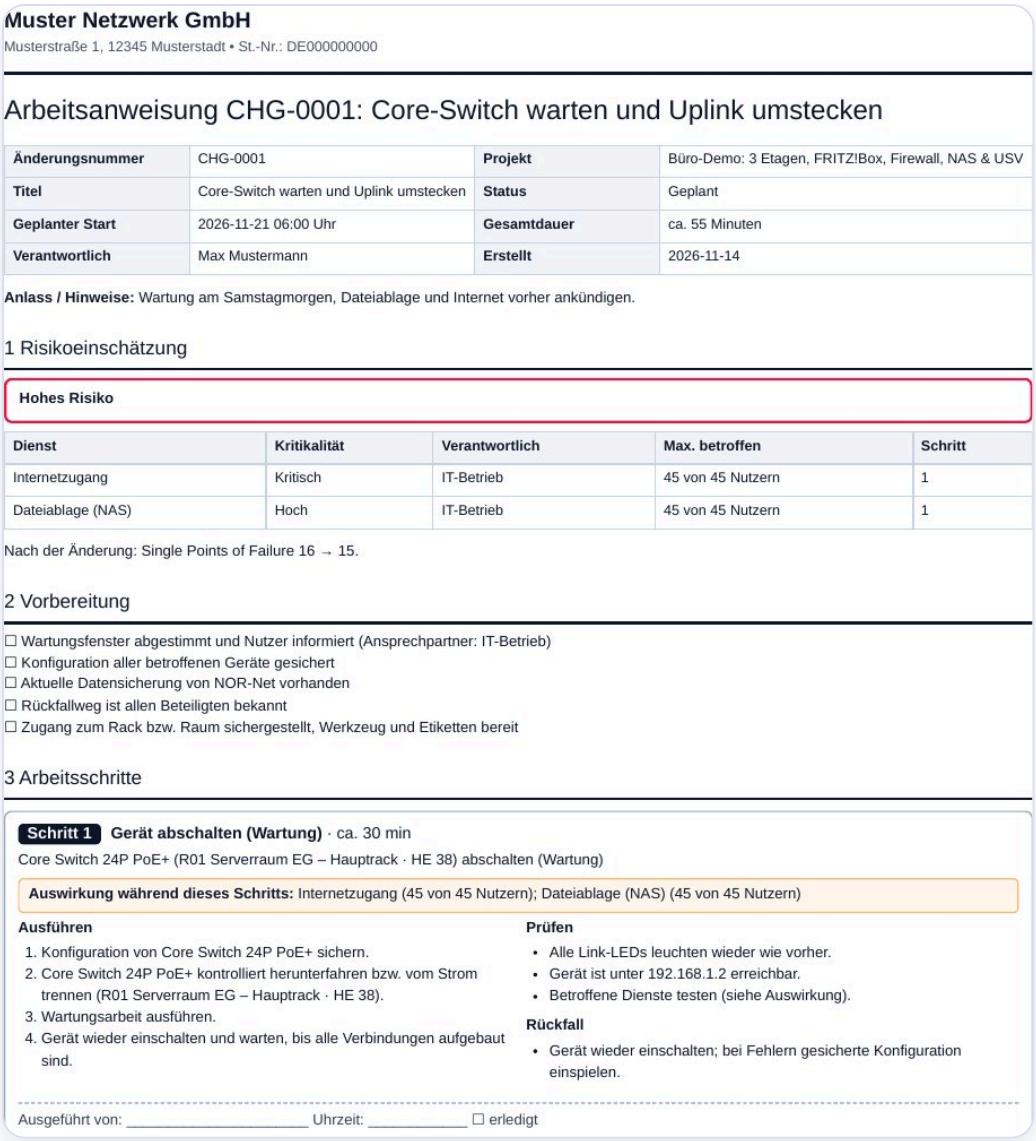
Analyse: Anteil der betroffenen Nutzer mal Kritikalität des Dienstes (kritisch 4, hoch 3, normal 2, niedrig 1).

STUFE	BEDEUTUNG
Keine Dienstunterbrechung erwartet	Kein angelegter Dienst ist während der Arbeiten oder danach schlechter erreichbar.
Geringe Auswirkung	Einzelne Nutzer sind kurzzeitig betroffen; der Risikoindex liegt unter 1,5.
Erhöhtes Risiko	Der Risikoindex erreicht 1,5, ein Dienst ist danach dauerhaft schlechter erreichbar oder es entsteht ein neues Ausfallrisiko.
Hohes Risiko	Der Risikoindex erreicht 3, oder ein kritischer bzw. hoher Dienst ist danach dauerhaft schlechter erreichbar. Nur mit Freigabe und Rückfallplan durchführen.
Nicht ausführbar	Mindestens ein Schritt ist fehlerhaft, zum Beispiel ein belegter Port, eine vergebene IP-Adresse oder ein nicht mehr vorhandenes Gerät. Die Fehler stehen rot am jeweiligen Schritt.

- **Während dieses Schritts betroffen:** Unter jedem Schritt stehen die Dienste, die während dieses Schritts Nutzer verlieren, mit der Zahl der betroffenen Nutzer.
- **Während der Arbeiten:** Die Tabelle fasst alle Schritte zusammen: je Dienst die größte Zahl gleichzeitig betroffener Nutzer und die Nummern der Schritte.
- **Nach der Änderung:** Die Tabelle zeigt je Dienst die erreichbaren Nutzer und das Risiko vorher und nachher. Darunter stehen die Zahl der Single Points of Failure und der Risikoindex vorher und nachher sowie, falls vorhanden, neu entstehende und behobene Risiken.

17.5 Arbeitsanweisung drucken

Mit „Arbeitsanweisung drucken“ erzeugt die App ein Dokument für den Techniker vor Ort. Über „Jetzt Drucken / Als PDF speichern“ drucken Sie es oder speichern es als PDF.



Muster Netzwerk GmbH
Musterstraße 1, 12345 Musterstadt • St.-Nr.: DE000000000

Arbeitsanweisung CHG-0001: Core-Switch warten und Uplink umstecken

Änderungsnummer	CHG-0001	**Projekt**	Büro-Demo: 3 Etagen, FRITZ!Box, Firewall, NAS & USV
Titel	Core-Switch warten und Uplink umstecken	**Status**	Geplant
Geplanter Start	2026-11-21 06:00 Uhr	**Gesamtdauer**	ca. 55 Minuten
Verantwortlich	Max Mustermann	**Erstellt**	2026-11-14

Anlass / Hinweise: Wartung am Samstagmorgen, Dateiablage und Internet vorher ankündigen.

1 Risikoeinschätzung

Hohes Risiko

Dienst	Kritikalität	Verantwortlich	Max. betroffen	Schritt
Internetzugang	Kritisch	IT-Betrieb	45 von 45 Nutzern	1
Dateiablage (NAS)	Hoch	IT-Betrieb	45 von 45 Nutzern	1

Nach der Änderung: Single Points of Failure 16 → 15.

2 Vorbereitung

☐ Wartungsfenster abgestimmt und Nutzer informiert (Ansprechpartner: IT-Betrieb)
☐ Konfiguration aller betroffenen Geräte gesichert
☐ Aktuelle Datensicherung von NOR-Net vorhanden
☐ Rückfallweg ist allen Beteiligten bekannt
☐ Zugang zum Rack bzw. Raum sichergestellt, Werkzeug und Etiketten bereit

3 Arbeitsschritte

Schritt 1 **Gerät abschalten (Wartung)** · ca. 30 min
Core Switch 24P PoE+ (R01 Serverraum EG – Hauptrack · HE 38) abschalten (Wartung)

Auswirkung während dieses Schritts: Internetzugang (45 von 45 Nutzern); Dateiablage (NAS) (45 von 45 Nutzern)

Ausführen
1. Konfiguration von Core Switch 24P PoE+ sichern.
2. Core Switch 24P PoE+ kontrolliert herunterfahren bzw. vom Strom trennen (R01 Serverraum EG – Hauptrack · HE 38).
3. Wartungsarbeit ausführen.
4. Gerät wieder einschalten und warten, bis alle Verbindungen aufgebaut sind.

Prüfen
- Alle Link-LEDs leuchten wieder wie vorher.
- Gerät ist unter 192.168.1.2 erreichbar.
- Betroffene Dienste testen (siehe Auswirkung).

Rückfall
- Gerät wieder einschalten; bei Fehlern gesicherte Konfiguration einspielen.

Ausgeführt von: _____ Uhrzeit: _____ ☐ erledigt

Abb. 47 – Erste Seite der gedruckten Arbeitsanweisung mit Risikoeinschätzung, Vorbereitung und Arbeitsschritt

- **Kopfdaten:** Änderungsnummer, Titel, Projekt, Status, geplanter Start, Gesamtdauer und Verantwortlicher.
- **Risikoeinschätzung:** Stufe, betroffene Dienste mit den verantwortlichen Personen und die Veränderung der Single Points of Failure.
- **Vorbereitung:** Checkliste, zum Beispiel Wartungsfenster abgestimmt, Konfiguration gesichert, Rückfallweg bekannt.
- **Arbeitsschritte:** Je Schritt der Ort, die Dauer, die Auswirkung, was auszuführen ist, was zu prüfen ist und der Rückfall. Bei einem Gerätetausch steht die Liste der belegten Ports mit Kabel-Kennung und Gegenstelle dabei. Jeder Schritt hat eine Zeile zum Abzeichnen.
- **Abschluss:** Checkliste und Unterschriftenfelder für Durchführung und Freigabe.

17.6 Plan übernehmen

Wenn die Arbeiten vor Ort erledigt sind, wählen Sie „Plan übernehmen“. Die App trägt dann alle Schritte in die Dokumentation ein: umgesteckte, neue und entfernte Kabel, getauschte oder

entfernte Geräte und geänderte IP-Adressen. Der Plan erhält den Status „Durchgeführt“ und das Datum.

- **Sicherheitsnetz:** Vor der Übernahme fragt die App nach und legt automatisch eine Sicherung an (siehe Kapitel 16). Bei Fehlern im Plan ist die Schaltfläche gesperrt.
- **Kabel-Kennungen:** Ein neues Kabel erhält die nächste freie Kennung. Die Vorschau im Plan ist voraussichtlich; sie ändert sich, wenn Sie zwischenzeitlich weitere Kabel anlegen.
- **Tausch:** Nach einem Gerätetausch ist die MAC-Adresse leer und muss neu eingetragen werden. Die App weist im Plan darauf hin.
- **Tausch mit weniger Ports:** Die App prüft, ob alle belegten Ports am neuen Gerät noch vorhanden sind. Seit Version 22.1 zählen dabei auch die Verlegekabel an der Rückseite eines Patchpanels.
- **Entfernen:** Die App nennt im Plan, wie viele Patchkabel und Verlegekabel mit dem Gerät wegfallen.

17.7 Rollen und Grenzen

- **Rollen:** Administrator und NetOps legen Pläne an und übernehmen sie. Der Auditor sieht Pläne, Bewertung und Arbeitsanweisung, kann aber nichts ändern.
- **Nicht abgebildet:** Der Planer verändert keine Verlegekabel, Trassen und VLAN-Zuordnungen. Die Bewertung berücksichtigt Geräte, Patchkabel, Verlegekabel, Trassen und die angelegten Dienste.
- **Eigene Einschätzung bleibt nötig:** Die App kennt nur das, was dokumentiert ist. Zeitfenster, Rückfall und Freigabe bleiben Ihre Entscheidung.
- **Gelöschte Objekte:** Wird ein Gerät oder Kabel gelöscht, auf das ein Plan verweist, markiert die App den Schritt als fehlerhaft.

KAPITEL 18

Nachweisbericht

Seit Version 22.0 erstellt die App einen Nachweisbericht. Er fasst zusammen, was die Dokumentation belegt, und ordnet es Anforderungen der NIS2-Richtlinie und der ISO/IEC 27001:2022 zu. Er hilft bei Audits, Kundenanfragen und Versicherungsnachweisen.

18.1 Bericht erstellen

1. Öffnen Sie „Änderungen & Nachweis“ und wählen Sie oben „Nachweisbericht“.
2. Prüfen Sie die Zuordnung der Anforderungen. Die Spalte „Stand“ zeigt „Daten vorhanden“ oder „Lücke“, zum Beispiel wenn noch keine Dienste angelegt sind.
3. Wählen Sie „Nachweisbericht erstellen“ und anschließend „Jetzt Drucken / Als PDF speichern“.

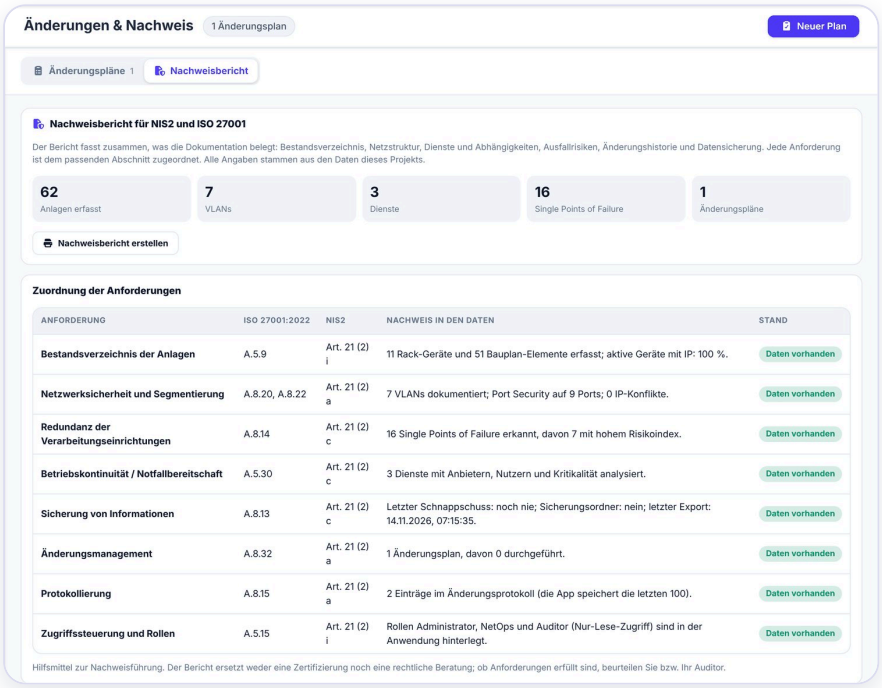
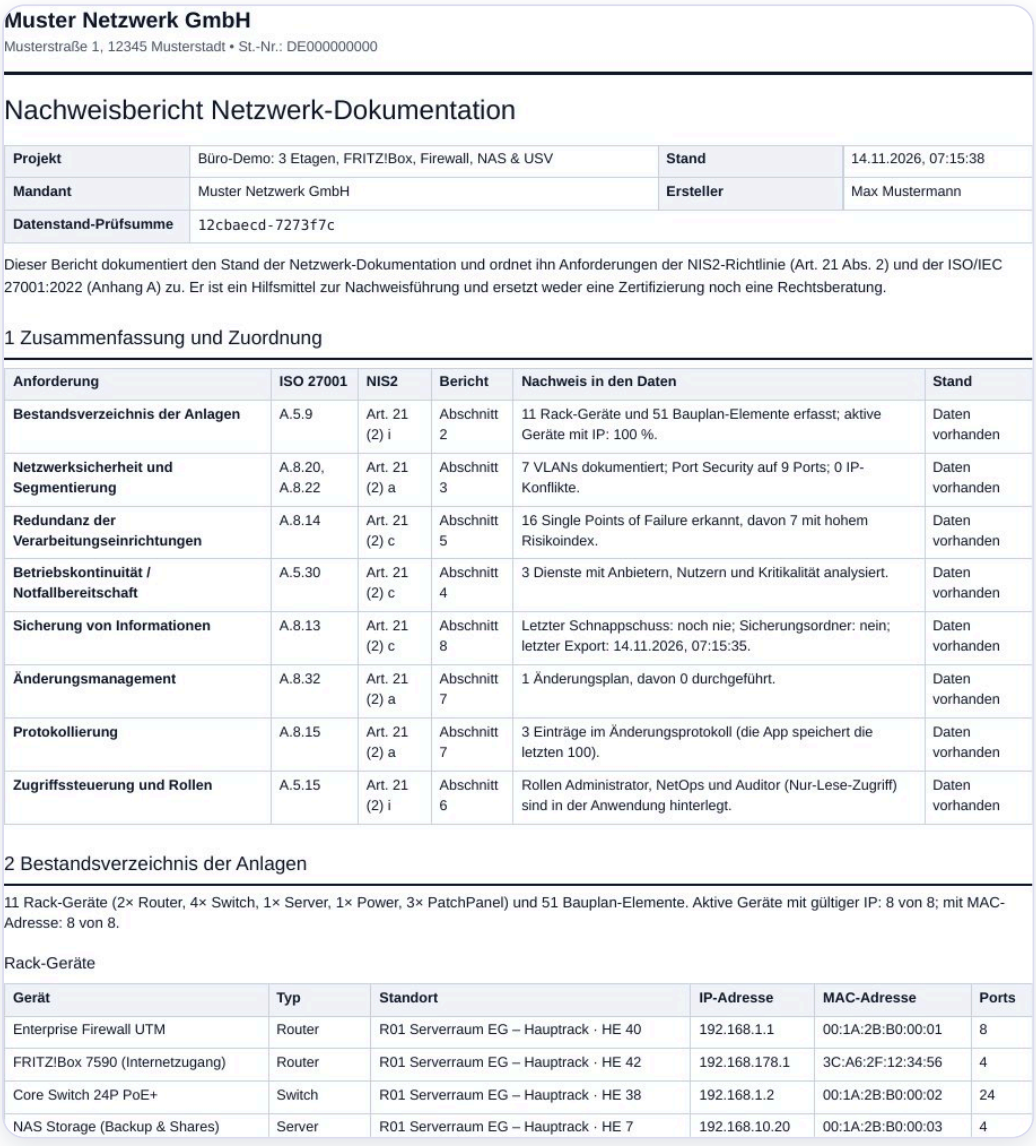


Abb. 48 – Ansicht „Nachweisbericht“ mit der Zuordnung der Anforderungen

18.2 Inhalt des Berichts

NR.	ABSCHNITT	INHALT
1	Zusammenfassung und Zuordnung	Acht Anforderungen mit ISO-Kennung, NIS2-Artikel, Fundstelle im Bericht, Nachweis aus den Daten und Stand.
2	Bestandsverzeichnis	Alle Rack-Geräte und Bauplan-Elemente mit Typ, Standort, IP- und MAC-Adresse; Anteil der aktiven Geräte mit IP und MAC.
3	Netzstruktur	VLANs und Subnetze, Zahl der Kabel nach Status, Vollständigkeit von Typ und Länge, Port Security, IP-Konflikte.

NR.	ABSCHNITT	INHALT
4	Dienste und Abhängigkeiten	Dienste mit Kritikalität, Verantwortlichem, Wiederanlaufzeit (RTO), erreichbaren Nutzern und Risiko.
5	Ausfallrisiken	Die zehn größten Single Points of Failure mit Risikoindex und Empfehlung.
6	Rollen und Zugriff	Beschreibung der Rollen Administrator, NetOps und Auditor.
7	Änderungen und Protokoll	Änderungspläne mit Status und die letzten 25 Einträge des Änderungsprotokolls.
8	Datensicherung	Stand der drei Sicherungsstufen (Kapitel 16).
9	Hinweise	Grenzen des Berichts.



Muster Netzwerk GmbH

Musterstraße 1, 12345 Musterstadt • St.-Nr.: DE000000000

Nachweisbericht Netzwerk-Dokumentation

Projekt	Büro-Demo: 3 Etagen, FRITZ!Box, Firewall, NAS & USV	**Stand**	14.11.2026, 07:15:38
Mandant	Muster Netzwerk GmbH	**Ersteller**	Max Mustermann
Datenstand-Prüfsumme	12cbaecd-7273f7c		

Dieser Bericht dokumentiert den Stand der Netzwerk-Dokumentation und ordnet ihn Anforderungen der NIS2-Richtlinie (Art. 21 Abs. 2) und der ISO/IEC 27001:2022 (Anhang A) zu. Er ist ein Hilfsmittel zur Nachweisführung und ersetzt weder eine Zertifizierung noch eine Rechtsberatung.

1 Zusammenfassung und Zuordnung

Anforderung	ISO 27001	NIS2	Bericht	Nachweis in den Daten	Stand
Bestandsverzeichnis der Anlagen	A.5.9	Art. 21 (2) i	Abschnitt 2	11 Rack-Geräte und 51 Bauplan-Elemente erfasst; aktive Geräte mit IP: 100 %.	Daten vorhanden
Netzwerksicherheit und Segmentierung	A.8.20, A.8.22	Art. 21 (2) a	Abschnitt 3	7 VLANs dokumentiert; Port Security auf 9 Ports; 0 IP-Konflikte.	Daten vorhanden
Redundanz der Verarbeitungseinrichtungen	A.8.14	Art. 21 (2) c	Abschnitt 5	16 Single Points of Failure erkannt, davon 7 mit hohem Risikoindex.	Daten vorhanden
Betriebskontinuität / Notfallbereitschaft	A.5.30	Art. 21 (2) c	Abschnitt 4	3 Dienste mit Anbietern, Nutzern und Kritikalität analysiert.	Daten vorhanden
Sicherung von Informationen	A.8.13	Art. 21 (2) c	Abschnitt 8	Letzter Schnappschuss: noch nie; Sicherungsordner: nein; letzter Export: 14.11.2026, 07:15:35.	Daten vorhanden
Änderungsmanagement	A.8.32	Art. 21 (2) a	Abschnitt 7	1 Änderungsplan, davon 0 durchgeführt.	Daten vorhanden
Protokollierung	A.8.15	Art. 21 (2) a	Abschnitt 7	3 Einträge im Änderungsprotokoll (die App speichert die letzten 100).	Daten vorhanden
Zugriffssteuerung und Rollen	A.5.15	Art. 21 (2) i	Abschnitt 6	Rollen Administrator, NetOps und Auditor (Nur-Lese-Zugriff) sind in der Anwendung hinterlegt.	Daten vorhanden

2 Bestandsverzeichnis der Anlagen

11 Rack-Geräte (2× Router, 4× Switch, 1× Server, 1× Power, 3× PatchPanel) und 51 Bauplan-Elemente. Aktive Geräte mit gültiger IP: 8 von 8; mit MAC-Adresse: 8 von 8.

Rack-Geräte

Gerät	Typ	Standort	IP-Adresse	MAC-Adresse	Ports
Enterprise Firewall UTM	Router	R01 Serverraum EG – Hauptrack · HE 40	192.168.1.1	00:1A:2B:B0:00:01	8
FRITZ!Box 7590 (Internetzugang)	Router	R01 Serverraum EG – Hauptrack · HE 42	192.168.178.1	3C:A6:2F:12:34:56	4
Core Switch 24P PoE+	Switch	R01 Serverraum EG – Hauptrack · HE 38	192.168.1.2	00:1A:2B:B0:00:02	24
NAS Storage (Backup & Shares)	Server	R01 Serverraum EG – Hauptrack · HE 7	192.168.10.20	00:1A:2B:B0:00:03	4

Abb. 49 – Erste Seite des Nachweisberichts mit Zusammenfassung und Zuordnung

Im Kopf des Berichts steht eine Prüfsumme des Datenstands. Sie ändert sich, sobald sich Daten ändern, und hilft zu belegen, auf welchem Stand ein Bericht beruht.

18.3 Zuordnung der Anforderungen

ANFORDERUNG	ISO 27001:2022	NIS2	QUELLE IN DER APP
Bestandsverzeichnis der Anlagen	A.5.9	Art. 21 (2) i	Racks, Bauplan, Geräteliste
Netzwerksicherheit und Segmentierung	A.8.20, A.8.22	Art. 21 (2) a	VLANs, Port Security, IP-Prüfung
Redundanz der Verarbeitungseinrichtungen	A.8.14	Art. 21 (2) c	Ausfallrisiken (Kapitel 15)
Betriebskontinuität	A.5.30	Art. 21 (2) c	Dienst-Mapping (Kapitel 15)
Sicherung von Informationen	A.8.13	Art. 21 (2) c	Datensicherung (Kapitel 16)
Änderungsmanagement	A.8.32	Art. 21 (2) a	Änderungs-Planer (Kapitel 17)
Protokollierung	A.8.15	Art. 21 (2) a	Änderungsprotokoll
Zugriffssteuerung und Rollen	A.5.15	Art. 21 (2) i	Rollen der Anwendung

18.4 Hinweise zum Bericht

- **Kein Zertifikat:** Der Bericht ist ein Hilfsmittel zur Nachweisführung. Er ersetzt weder eine Zertifizierung noch eine Rechtsberatung. Ob Anforderungen erfüllt sind, beurteilen Sie bzw. Ihr Auditor.
- **Nur dokumentierte Daten:** Die Angaben stammen aus den gepflegten Daten des aktuellen Projekts. Wer die Dokumentation nicht pflegt, erhält einen entsprechend dünnen Bericht.
- **Änderungsprotokoll:** Die App speichert die letzten 100 Protokolleinträge. Für eine längere Historie exportieren Sie regelmäßig eine Sicherungsdatei.
- **Ein Projekt je Bericht:** Der Bericht gilt für das aktuell gewählte Projekt bzw. den Mandanten.

KAPITEL 19

Empfohlener Ablauf, Fehlerbehebung und Glossar

19.1 Empfohlener Arbeitsablauf

1. **Projekt anlegen** und die Stammdaten pflegen (Kapitel 3 und 13).
2. **Templates** prüfen und fehlende Gerätetypen anlegen (4.4).
3. **Racks und Geräte** erfassen; IP- und MAC-Adressen im Inspektor eintragen (4 und 5).
4. **Patchkabel** je Port dokumentieren; Kabel-Labels vergeben (5.2).
5. Kabeltyp, Länge und Farbe erfassen und Verlegekabel zu den Endgeräten dokumentieren (14).
6. **Bauplan** mit Etagen, Geräten und Trassen aufbauen (6).
7. **VLANs und Port Security** dokumentieren (10).
8. **Fehlerprüfung** ausführen und Meldungen abarbeiten (7.3).
9. **Dienste dokumentieren** und die SPOF-Analyse auswerten (15).
10. **Ausfallszenarien** im Digital Twin durchspielen (9).
11. **Etiketten** drucken und **PDF-Bericht** erstellen (11 und 13).
12. **Export** als Sicherung speichern (13.4) und die Datensicherung einrichten: Sicherungsordner wählen und die Anzeige in der Kopfzeile im Blick behalten (16).

19.2 Fehlerbehebung

PROBLEM	URSACHE UND LÖSUNG
Daten sind nach dem Start verschwunden	Die App speichert im Browser. Anderer Browser, anderes Profil oder gelöschter Browser-Speicher: Sicherung über **Import** einspielen.
Schaltflächen zum Anlegen oder Löschen fehlen	Die Rolle „Auditor“ ist aktiv. In der Kopfzeile auf Administrator oder NetOps wechseln.
Symbole fehlen	Die Symbolschrift wird per Internet geladen. Ohne Verbindung erscheinen Beschriftungen ohne Symbole; die Funktion bleibt erhalten.
Gerät lässt sich nicht einbauen	Start-Höheneinheit ist belegt oder das Gerät passt nicht mehr ins Rack. Anderen Platz wählen oder Rack mit mehr HE anlegen.
IP-Warnung beim Speichern	Die Adresse ist bereits vergeben. Mit „Abbrechen“ korrigieren oder bewusst übernehmen; die Fehlerprüfung zeigt den Konflikt weiter an.

PROBLEM	URSACHE UND LÖSUNG
Port-Security-Dashboard zeigt keine Ergebnisse	Es gibt keine gepatchten Ports mit Security-Regel. Regeln im Port-Dialog anlegen (5.2).
Etiketten-Export meldet keine Kabel	Es sind noch keine Patchkabel dokumentiert.
Bauplan oder Inspektor zeigen Folgeausfälle	Eine Simulation ist aktiv. Im Twin **Alle Simulationen zurücksetzen** wählen.
Kabel erscheint nicht in der Rack-Ansicht	Kabel werden erst nach einem Klick auf einen Port oder mit „Alle Kabel einblenden“ angezeigt (4.2). Kabel zu Geräten in anderen Racks enden mit einem Schild am Rand.
Signal-Tracer endet am Patchpanel	Für den Panel-Port ist kein Verlegekabel dokumentiert. Verlegekabel anlegen oder die Auto-Zuordnung nutzen (14.4).
Kabel lässt sich nicht speichern	Ein Port ist bereits belegt, beide Enden liegen am selben Gerät oder die Länge ist keine Zahl. Belegte Ports sind in der Auswahl gesperrt (14.3).
Verbindungsdiagramm ist breit oder klein	Mit Zoom „Anpassen“ wird die Breite des Arbeitsbereichs genutzt, „100 %“ zeigt die Originalgröße; das Diagramm scrollt in beide Richtungen (14.6).
Nutzer eines Dienstes sind „nicht angebunden“	Zwischen Anbieter und Nutzern fehlt eine dokumentierte Verbindung. Verlegekabel anlegen (14.4), Kabelstatus prüfen („Defekt“ und „Geplant“ zählen nicht) oder die Bauplan-Zentrale in den Einstellungen dem Rack-Gerät zuordnen (15.8).
Dienst zeigt „Nicht konfiguriert“	Es fehlt ein Anbieter oder es sind keine Nutzer ausgewählt. Den Dienst bearbeiten (15.3).
Zu viele oder zu wenige Single Points of Failure	Die Schwelle „SPOF ab … betroffenen Nutzern“ in den Einstellungen anpassen (15.8). Mit „ab 1“ erscheint auch jedes einzelne Anschlusskabel.
Ein Gerät gilt als SPOF, obwohl es ein zweites gibt	Die Redundanz ist nicht dokumentiert. Zweites Gerät, zweiten Uplink und die zugehörigen Kabel erfassen (14.3).
Anzeige der Datensicherung ist gelb oder rot	Gelb: Die externe Sicherung ist veraltet oder der Browser verlangt eine erneute Freigabe des Ordners; im Dialog „Datensicherung“ auf „Zugriff erlauben“ bzw. „Jetzt exportieren“ klicken. Rot: Der Browser-Speicher für Schnappschüsse ist nicht verfügbar (zum Beispiel privates Fenster); Ordner oder Export nutzen (16.8).
„Ordner wählen“ fehlt oder meldet keinen Zugriff	Nur Chrome und Edge bieten den Ordner-Zugriff. In anderen Browsern gilt die Export-Erinnerung (16.5).

PROBLEM	URSACHE UND LÖSUNG
Eine Änderung soll rückgängig gemacht werden	Im Dialog „Datensicherung“ den passenden Schnappschuss wiederherstellen, etwa „Vor Löschen“ oder „Vor Import“ (16.6).

19.3 Grenzen der App

- Reine Dokumentation: keine Konfiguration und keine Live-Abfrage von Geräten (kein SNMP, LLDP oder ICMP-Ping).
- Der HTTP-Erreichbarkeitstest ist ein Hinweis und kein Nachweis.
- Getaggte Ports und Trunks werden nicht modelliert.
- Die SPOF-Analyse beruht nur auf dokumentierten Kabeln und Trassen; nicht dokumentierte Redundanz sowie VLANs, Routing und Protokolle (STP, LACP) werden nicht berücksichtigt (15.10).
- Switch-interne Pfade (von einem Port zum anderen innerhalb eines Geräts) sind nicht modelliert; der Signal-Tracer endet an aktiven Geräten.
- Kabeltyp, Länge, Farbe und Status sind reine Dokumentation und werden nicht gegen Normen oder Reichweiten geprüft.
- **Datensicherung:** Sicherungsdateien und Schnappschüsse sind nicht verschlüsselt, und es gibt keinen Abgleich zwischen Rechnern. Der Ordner-Zugriff ist auf Chrome und Edge beschränkt (16.8).
- Die Rollen sind eine Demo und ersetzen keine Benutzerverwaltung.
- Alle Daten liegen lokal im Browser; für Mehrbenutzerbetrieb ist die Datei-Sicherung per Export und Import vorgesehen.

19.4 Glossar

BEGRIFF	BEDEUTUNG
HE	Höheneinheit eines 19-Zoll-Racks (1 HE = 44,45 mm)
Patchpanel	Passives Verteilfeld für Kabelanschlüsse
Trasse	Dokumentierter Leitungsweg zwischen zwei Bauplan-Geräten
Zentrale (Hub)	Verteilpunkt einer Etage; Ausgangspunkt der Folgeausfall-Berechnung
Folgeausfall	Gerät, das durch den Ausfall einer anderen Komponente keine Verbindung mehr hat
IPAM	IP-Adressverwaltung: Überblick, welche Adressen in einem Subnetz belegt sind
CIDR	Schreibweise für Netze, zum Beispiel 192.168.1.0/24
VLAN	Logisch getrenntes Netzsegment (802.1Q)
MAC-Pinning	Bindung eines Ports an eine bestimmte MAC-Adresse

BEGRIFF	BEDEUTUNG
Untagged (U)	Port, der ein VLAN ohne VLAN-Tag überträgt
Patchkabel	Kabel zwischen zwei Ports von Geräten im Rack (Kapitel 5 und 14)
Verlegekabel	Fest verlegte Leitung von der Rückseite eines Patchpanel-Ports zum Endgerät im Bauplan (14.4)
Patchpanel-Durchgang	Fortsetzung des Signalwegs im Tracer vom Panel-Port über das Verlegekabel bis zum Endgerät
Patch-Matrix	Rasteransicht aller Ports eines Geräts mit Gegenstelle, Kabel, VLAN und Sicherung (14.5)
Gerätecode	Kurzbezeichnung eines Geräts in der Rack-Ansicht, zum Beispiel SW01 oder PP01 (4.2)
Dienst	Leistung, auf die Nutzer angewiesen sind, zum Beispiel Internetzugang oder Dateiablage (Kapitel 15)
Anbieter / Nutzer	Geräte, die einen Dienst erbringen, bzw. Geräte, die ihn brauchen; ein Nutzer ist angebunden, wenn ein Weg zu mindestens einem Anbieter besteht
Kritikalität	Wichtigkeit eines Dienstes: Kritisch, Hoch, Normal oder Niedrig (Gewicht 4, 3, 2, 1)
Single Point of Failure (SPOF)	Gerät oder Kabel, dessen Ausfall mindestens die eingestellte Zahl von Nutzern vom Anbieter trennt
Risikoindex	Anteil der getrennten Nutzer multipliziert mit dem Gewicht der Kritikalität; Grundlage der Rangfolge der Ausfallrisiken
Was-wäre-wenn-Analyse	Auswertung ausgewählter Geräte und Kabel, die ausfallen, ohne etwas zu speichern (15.7)
Schnappschuss	Von der App automatisch im Browser abgelegter, komprimierter Stand des gesamten Datenbestands (16.3)
Sicherungsordner	Vom Benutzer gewählter Ordner, in den die App Sicherungsdateien schreibt (16.4)
Änderungsplan	Geplante Änderung mit Nummer (CHG-xxxx), Schritten, Bewertung und Arbeitsanweisung (17)
Nachweisbericht	Ausdruck, der die Dokumentation zusammenfasst und Anforderungen von NIS2 und ISO 27001 zuordnet (18)

KAPITEL 20

Urheberrecht und Kontakt

NOR::NET Pro ist urheberrechtlich geschützt. Der Vermerk steht am unteren Rand der Seitenleiste der App und im Kopf des Quelltexts:

© 2026 NOR::NET Pro. Alle Rechte vorbehalten.

Autor: Michael Gieser - Osteel

Kontakt: WhatsApp +49 152 030 900 47

E-Mail: profides@t-online.de

Fragen zur Anleitung, Fehlermeldungen und Wünsche für neue Funktionen richten Sie bitte an diese Kontaktwege.

ANHANG

Als Windows-Programm

NOR::NET Pro gibt es auch als richtiges Windows-Programm. Es läuft ohne Browser und speichert alles selbstständig in einer Datei.

Installieren

1. Doppelklicken Sie auf die Datei **NOR-NET-Pro-Setup.exe**.
2. Vielleicht erscheint ein blaues Fenster „Der Computer wurde durch Windows geschützt“. Klicken Sie auf `Weitere Informationen` und dann auf `Trotzdem ausführen`.
3. Folgen Sie der Installation. Danach finden Sie NOR::NET Pro auf dem Desktop und im Startmenü.

> **Keine Sorge:** Das blaue Fenster ist bei kleinen Herstellern ohne teures Prüfzertifikat normal. Das Programm ist sicher.

Ihre Daten

- Jede Änderung wird **automatisch gespeichert** – in die Datei **NOR-NET-Daten.json**. Keine Cloud, kein Abo.
- Der Ordner heißt **Dokumente › NOR-NET Pro**. Sperrt Windows den Ordner „Dokumente“, nimmt das Programm Ihren Benutzerordner, z. B. **C:\Users\Name\NOR-NET Pro**.
- Den genauen Ort sehen Sie mit einem Klick auf `✓ Gespeichert` unten rechts. Dort gibt es auch `Ordner öffnen`.
- Jeden Tag entsteht eine Sicherung im Unterordner „Sicherung“. Die letzten 30 bleiben erhalten. Die Datensicherung aus Kapitel 16 funktioniert zusätzlich wie gewohnt.

Daten aus dem Browser übernehmen

1. In der Browser-Version: `Export` – Sie erhalten eine Sicherungsdatei (13.4).
2. Im Programm: `Import` und die Datei auswählen.

Neue Version

Installieren Sie die neue Setup-Datei einfach über die alte. Ihre Daten bleiben erhalten.