

KRITIS 3.0 – DOMAIN VULNERABILITY INDEX (DVI)

1. ÜBERSICHT

Der Domain Vulnerability Index (DVI) ist ein numerischer Index auf einer Skala von 0,0 bis 10,0, der die Gesamtvulnerabilität einer Domain basierend auf ihren Schwachstellen bewertet. Der Index berücksichtigt drei Faktoren:

- Schweregrad (CVSS-Score oder Severity-Level)
- Alter der Schwachstelle (Tage seit Entdeckung)
- Die Anzahl der Schwachstellen wirkt sich indirekt über die Summe der gewichteten CVSS-Werte aus.

2. MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN

Die DVI-Berechnung basiert auf einer gewichteten Normalisierung. Die Formel lautet:

$$DVI = [\sum_i (CVSS_i \times (1 + \log(age_i + 1))) / \sum_i (CVSS_MAX \times (1 + \log(age_i + 1)))] \times 10$$

Wobei:

- $CVSS_i$ = CVSS v3.x Score der i-ten Schwachstelle (0,0–9,8)
- age_i = Alter der Schwachstelle in Tagen (≥ 0)
- $CVSS_MAX$ = Maximaler CVSS v3.x Score = 9,8
- $\log()$ = Natürlicher Logarithmus (ln)

3. ALTERSGEWICHTUNG (LOGARITHMISCHE FORMULIERUNG)

Die Altersgewichtung erfolgt nach der Formel:

$$weight(age) = 1,0 + \log(age + 1,0)$$

Diese Formulierung hat mehrere Vorteile:

- Keine Singularitäten: $\log(0+1) = 0$, kein Fehler bei heute entdeckten Schwachstellen
- Neue Vulnerabilities zählen sofort: Gewicht = 1,0 (nicht 0!), nicht wertlos
- Sublineare Gewichtung: Ältere Schwachstellen werden logarithmisch stärker gewichtet
- Praktische Wertebereiche: Gewicht wächst unbegrenzt, aber verlangsamt sich

3.1 Altersgewichtung – Beispiele

Alter	$\log(\text{age}+1)$	Gewicht
0 Tage	0,0	1,0
1 Tag	$\approx 0,693$	$\approx 1,693$
10 Tage	$\approx 2,398$	$\approx 3,398$
30 Tage	$\approx 3,401$	$\approx 4,401$
365 Tage	$\approx 5,903$	$\approx 6,903$

4. SEVERITY-FALLBACK

Wenn kein CVSS-Score vorhanden ist, wird der Schweregrad-Level verwendet:

Severity	CVSS-Fallback
critical	9,0
high	7,5
medium	5,0
low	2,5
info	0,5

5. NORMALISIERUNG

Der DVI wird auf eine Skala von 0,0 bis 10,0 normalisiert:

$$ratio = \Sigma(\text{gewichtet}) / \Sigma(\text{max-gewichtet}) \in [0,0; 1,0]$$

$$DVI = ratio \times 10,0 \in [0,0; 10,0]$$

Diese Normalisierung ist unabhängig vom absoluten Wertebereich und arbeitet mit Verhältnissen statt mit willkürlichen Teilern.

6. INTERPRETATION DER DVI-WERTE

DVI-Bereich	Risiko-Level	Beschreibung
0,0 – 1,0	Sehr gering	Minimal oder nur Info-Level
1,0 – 3,0	Gering	Vereinzelte Low/Medium Vuls
3,0 – 5,0	Mittel	Mehrere Medium oder vereinzelt High
5,0 – 7,0	Erhöht	Mehrere High Vuls
7,0 – 9,0	Hoch	Kritische oder viele High Vuls
9,0 – 10,0	Kritisch	Mehrere kritische Vuls

7. PRAKTISCHE BERECHNUNGSBEISPIELE

7.1 Beispiel 1: Heute entdeckte kritische Vulnerability

Input:

CVSS: 9,0 | Severity: critical | Published: 2025-11-20 (heute)

Berechnung:

1. age = 0 Tage
2. weight = $1,0 + \log(0+1) = 1,0 + 0,0 = 1,0$
3. gewichtet = $9,0 \times 1,0 = 9,0$
4. max-gewichtet = $9,8 \times 1,0 = 9,8$
5. ratio = $9,0 / 9,8 \approx 0,918$
6. DVI = $0,918 \times 10 = 9,18$

7.2 Beispiel 2: Mehrere Vulnerabilities verschiedenen Alters

Input (Basis: 20.11.2025):

- CVSS 9,0, published 2025-11-20 (0 Tage)
- CVSS 5,0, published 2025-11-10 (10 Tage)
- CVSS 2,0, published 2024-11-20 (365 Tage)

Berechnung:

Vulnerability 1 (CVSS 9,0, 0 Tage):

$$\begin{aligned} \text{weight} &= 1,0 + \log(1) = 1,0 \\ \text{gewichtet} &= 9,0 \times 1,0 = 9,0 \mid \text{max} = 9,8 \times 1,0 = 9,8 \end{aligned}$$

Vulnerability 2 (CVSS 5,0, 10 Tage):

$$\begin{aligned} \text{weight} &= 1,0 + \log(11) \approx 3,398 \\ \text{gewichtet} &= 5,0 \times 3,398 \approx 16,99 \mid \text{max} = 9,8 \times 3,398 \approx 33,30 \end{aligned}$$

Vulnerability 3 (CVSS 2,0, 365 Tage):

$$\begin{aligned} \text{weight} &= 1,0 + \log(366) \approx 6,903 \\ \text{gewichtet} &= 2,0 \times 6,903 \approx 13,81 \mid \text{max} = 9,8 \times 6,903 \approx 67,65 \end{aligned}$$

Summen:

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ gewichtet} &= 9,0 + 16,99 + 13,81 \approx 39,80 \\ \Sigma \text{ max} &= 9,8 + 33,30 + 67,65 \approx 110,75 \end{aligned}$$

Normalisierung:

$$\begin{aligned} \text{ratio} &= 39,80 / 110,75 \approx 0,359 \\ \text{DVI} &= 0,359 \times 10 \approx 3,59 \text{ (Mittleres Risiko)} \end{aligned}$$

7.3 Beispiel 3: Nur Info-Schwachstellen

Input:

Severity: info | Published: 2025-11-20 (heute)

Berechnung:

1. Kein CVSS vorhanden → Fallback zu Severity
2. CVSS = 0,5 (für 'info')
3. age = 0, weight = 1,0
4. gewichtet = $0,5 \times 1,0 = 0,5$
5. max-gewichtet = $9,8 \times 1,0 = 9,8$
6. ratio = $0,5 / 9,8 \approx 0,051$
7. DVI $\approx 0,51$ (Sehr gering)

8. ZUSAMMENFASSUNG

Der Domain Vulnerability Index (DVI) ist ein robustes, mathematisch fundiertes Verfahren zur Bewertung der Gesamtvulnerabilität einer Domain. Die wichtigsten Merkmale sind:

- Mathematisch fundiert: Gewichtung durch $\log(\text{age}+1)$, keine willkürlichen Parameter
- Neue Vulnerabilities zählen sofort: $\text{weight}(0 \text{ Tage}) = 1,0$
- Sublineare Gewichtung: Ältere Vuls werden stärker gewichtet, aber nicht überproportional
- Normalisierung sauber: Verhältnisbasiert, unabhängig vom Wertebereich
- Flexible Eingaben: Mehrere Fallback-Optionen für CVSS und Daten
- Robuste Fehlerbehandlung: Ungültige Einträge werden sauber ignoriert
- Interpretierbar: DVI-Werte von 0,0 bis 10,0 mit klaren Risiko-Kategorien

Der DVI ermöglicht es, die Sicherheitslage einer Domain mit einem einzelnen, aussagekräftigen Wert zu bewerten und damit auch vergleichbar zu machen.

Ronny Woick

Information Security Officer (certified) & IT-Berater

Verein für Technische & Digitale Resilienz (VTDR) i. G.

✉ E-Mail: r.woick@vtdr.de

🌐 Web: <https://vtdr.de/>

📞 Telefon: +49 176 829 63 295