



Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz

## **Versorgungs – Verfügbarkeits – Tool „NeDisp“**

Handbuch „Definitionen und Erläuterungen zu Dateneingabe,  
Datenexport und Auswertungen“.

HBNeDisp – CH, Ausgabe 2012

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen  
Association des entreprises électriques suisses  
Associazione delle aziende elettriche svizzere



## Impressum und Kontakt

### Herausgeber

VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen  
Hintere Bahnhofstrasse 10  
CH-5001 Aarau  
Telefon +41 62 825 25 25  
Fax +41 62 825 25 26  
info@strom.ch  
www.strom.ch

### Autoren der Erstausgabe

Patrik Schmid	EBM	Präsident Kommission Versorgungsverfügbarkeit (KOVV)
Rolf Biedermann	ALPIQ Netz AG	Mitglied KOVV
Emil Bucher	CKW AG	Mitglied KOVV
Raymond Cettou	SIG	Mitglied KOVV
Urs Huber	ESTI	Mitglied KOVV
Daniele Keller	AIL SA	Mitglied KOVV
Cyrell Kobel	Axpo AG	Mitglied KOVV
Andreas Kolp	EKZ	Mitglied KOVV
Franz Kühne	BKW-FMB AG	Mitglied KOVV
Stefan Meyer	ewz	Mitglied KOVV
Jean-Pierre Pauchard	SIG	Mitglied KOVV
Rainer Storf	Swissgrid AG	Mitglied KOVV

### Projektleitung VSE

Hansjörg Holenstein    Leiter Gruppe Technik, VSE

### Chronologie Dokument

Dezember 2010	Version 1 (V1) erstellt
Januar 2011	Vernehmlassung V1 und Bereinigung durch KOVV
Februar 2011	Genehmigung V2 durch KOVV
März 2011	Vernehmlassung V2 NeNuKo
Juni 2011	Bereinigung V2 aus Vernehmlassung NeNuKo
August 2011	Vernehmlassung V3
Oktober 2011	Genehmigung V4 durch KOVV
November 2011	Bereinigung V4
Dezember 2011	Diskussion und Bereinigung V4 durch KOVV
Januar 2012	Vernehmlassung V 1.1 bei KOVV
März 2012	Bereinigung V1.1
Mai / Juni 2012	Vernehmlassung bei den VSE - Kommissionen und Gruppierungen
Juli 2012	Bereinigung durch KOVV
6. August 2012	Zustimmung GL VSE

**Dieses Dokument ist ein Branchendokument (Werkzeug) zum Strommarkt  
Druckschrift Nr. 1201d, 1. Ausgabe, April 2012**

**Pflege und Weiterentwicklung des Dokumentes sind bei der Kommission Versorgungsverfügbarkeit angesiedelt.**

### Copyright

© Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE

*Alle Rechte vorbehalten. Gewerbliche Nutzung der Unterlagen ist nur mit Zustimmung des VSE und gegen Vergütung erlaubt. Ausser für den Eigengebrauch ist jedes Kopieren, Verteilen oder anderer Gebrauch dieser Dokumente als durch den bestimmungsgemässen Empfänger untersagt. Die Autoren übernehmen keine Haftung für Fehler in diesem Dokument und behalten sich das Recht vor, dieses Dokument ohne weitere Ankündigungen jederzeit zu ändern.*

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
1. Einleitung	4
1.1 Allgemeines	5
1.2 Netzebenen / Spannungsebenen / Spannungsgruppen	5
1.3 Übersicht VSE Verfügbarkeitstool NeDisp	6
1.3.1 Funktionsweise NeDisp	6
1.3.2 Aufbau und Möglichkeiten NeDisp	6
2. Endverbraucher	7
2.1 Definition Endverbraucher	7
2.2 Unterbrochene Endverbraucher = geschaltete Endverbraucher	7
2.3 Direkte und Indirekte Endverbraucher	8
2.3.1 Zuteilung Direkte und Indirekte Endverbraucher	8
2.3.2 Eingabe Endverbraucher in NeDisp (rote Felder)	8
2.3.3 EICom - Weisung	9
2.4 Verwendete Begriffe und Definitionen	10
2.5 Ereignisse	10
3. Störungen	11
3.1 Zufällige Versorgungsunterbrechung VU	11
3.1.1 Abgrenzung Erfassung	11
3.2 Störungen ohne Versorgungsunterbruch	11
3.3 Störungsursachen / Einwirkungen	12
3.3.1 Ursachenkategorien	12
3.3.2 Ursachen	12
3.4 Störungsorte	12
3.5 Auswirkungen	13
3.5.1 Automatische Wiedereinschaltung	13
4. Versorgungsunterbrechungsdauer (VU – Dauer)	14
5. Geplante Ausschaltungen	14
5.1 Geplante Ausschaltungen mit Versorgungsunterbrechung (Geplante VU)	14
5.2 Geplante Ausschaltungen ohne Versorgungsunterbrechung	14
6. Nicht zeitgerecht gelieferte Energie (Nicht gelieferte Energie, Defizitenergie)	15
7. Betriebsmittel - Nichtverfügbarkeit (BNV)	15
8. Schäden	16
9. Definition Versorgungsqualität	17
10. Kenngrößen der Versorgungszuverlässigkeit	18
10.1 Allgemeines	18
10.2 Zuverlässigkeitskennzahlen	18
10.3 Berechnung der Zuverlässigkeitskennzahlen in NeDisp	19
11. Orte und Anlagen	20
12. Übersicht Erfassung Ereignisse EICom / NeDisp, VSE	21

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Netzebenen nach MAII	5
Abbildung 2: Spannungsebenen nach NeDisp	5
Abbildung 3: Funktionsweise NeDisp	6
Abbildung 4: Aufbau und Möglichkeiten NeDisp	6
Abbildung 5: Zuteilung der Endverbraucher	8
Abbildung 6: Aufteilung der Endverbraucher	8
Abbildung 7: Eingabemaske Endverbraucher in NeDisp	8
Abbildung 8: Übersicht Ereignisse	10
Abbildung 9: VU - und BNV - Dauer	15
Abbildung 10: Übersicht Versorgungsqualität	17
Abbildung 11: Bestimmung der Endverbraucher / Spannungsebene	19
Abbildung 12: Berechnung Kennzahlen	19
Abbildung 13: Hausanschlusskasten	20

## Vorwort

Das Stromversorgungsgesetz (StromVG) vom 23. März 2007 und die Stromversorgungsverordnung (StromVV) vom 14. März 2008 (Stand 1. Oktober 2011) haben den Schweizer Strommarkt für Endkunden mit einem Jahresverbrauch ab 100 MWh pro Verbrauchsstätte geöffnet. Fünf Jahre nach Inkrafttreten dieses Gesetzes sollen durch Bundesratsbeschluss auch Endverbraucher mit einem Jahresverbrauch von weniger als 100 MWh pro Verbrauchsstätte vom diskriminierungsfreien Netzzugang Gebrauch machen können. Dieser Beschluss unterliegt dem fakultativen Referendum.

Im Sinne des Subsidiaritätsprinzips (vgl. Art.3 Abs. 1. StromVG) wurde im Rahmen des Projekts Merkur Access II ein umfassendes Regelwerk für die Elektrizitätsversorgung im offenen Strommarkt durch Fachleute der Branche ausgearbeitet. Mit diesem Regelwerk steht der Elektrizitätswirtschaft eine branchenweit anerkannte Empfehlung zur Nutzung der Stromnetze und der Organisation des Energiegeschäftes zur Verfügung.

StromVG und StromVV verlangen die Erarbeitung von Richtlinien zu verschiedenen Sachverhalten durch die Netzbetreiber. Diese Aufgabe wird im Rahmen der Branchendokumente erfüllt. Die entsprechenden Kapitel in den verschiedenen Dokumenten sind im Kapitel 7 des Marktmodells Elektrische Energie (MMEE) aufgeführt.

Das Netznutzungsmodell für die Verteilnetze (NNMV – CH), das Netznutzungsmodell für das Übertragungsnetz (NNMÜ – CH), der Transmission Code (TC – CH), das Balancing Concept (BC – CH), der Metering Code (MC – CH) und der Distribution Code (DC – CH) sind Schlüsseldokumente unter den Branchendokumenten.

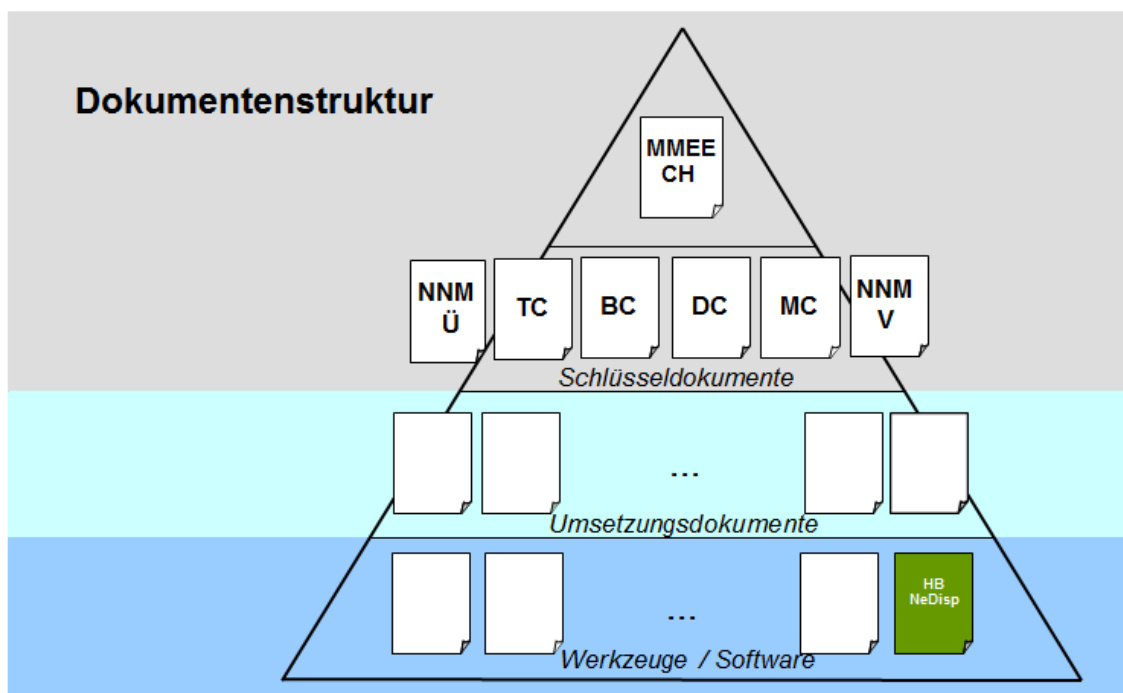
Abgestimmt auf diese zentralen Dokumente werden die Umsetzungsdokumente und, wie das vorliegende Dokument, die notwendigen „Werkzeuge“ durch die Branche erarbeitet.

*Weder Branchendokumente noch Richtlinien sind staatlich gesetztes Recht.*

*Bei denjenigen Bestimmungen der Branchendokumente, welche als Richtlinien im Sinne vom Art. 27 Abs. 4 StromVV gelten, handelt es sich um Selbstregulierungsnormen. Behörden und Gerichte werden im konkreten Einzelfall die in den Branchenrichtlinien vorgeschlagene Lösung in der Regel übernehmen, es sei denn, sie erweise sich als nicht sachgerecht.*

*Die übrigen Branchendokumente sind grundsätzlich für diejenigen Beteiligten verbindlich, welche die Branchendokumente in einem konkreten Vertrag zum Vertragsbestandteil erklärt haben (sofern sie nicht zum Beispiel gegen die Stromversorgungsgesetzgebung verstossen).*

*Im Übrigen handelt es sich dabei um Branchenempfehlungen.*



# 1. Einleitung

## 1.1 Allgemeines

Dieses Handbuch beschreibt die in Zusammenhang mit der Versorgungsverfügbarkeit beschriebenen Prozesse gemäss Distribution – Code CH, Kapitel 3.5 Netzqualität, Art. 15.

Basis für alle nachstehenden Definitionen und Erläuterungen sind:

- Branchendokumente des VSE zu Merkur Access II
- Weisungen der EICom zur Erfassung und Einreichung der Daten über die Versorgungsqualität
- SNEN 50160:2010
- CLC/TR 50555:2010 (Interruption Indices) bzw. IEEE 1366: 2003 (Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices)

## 1.2 Netzebenen / Spannungsebenen / Spannungsgruppen

Um eine detaillierte Zuweisung aller Störungen und geplanten Ausschaltungen in NeDisp zu ermöglichen, stützt sich die Erfassung grundsätzlich auf die Netzebenenfestlegung aus Merkur Access und die Definitionen aus SNEN 50160/2010 ( $36 < HS \leq 150$  kV).

Die Netzebenen werden in NeDisp jedoch in Spannungsebenen und Spannungsgruppen aufgeteilt.

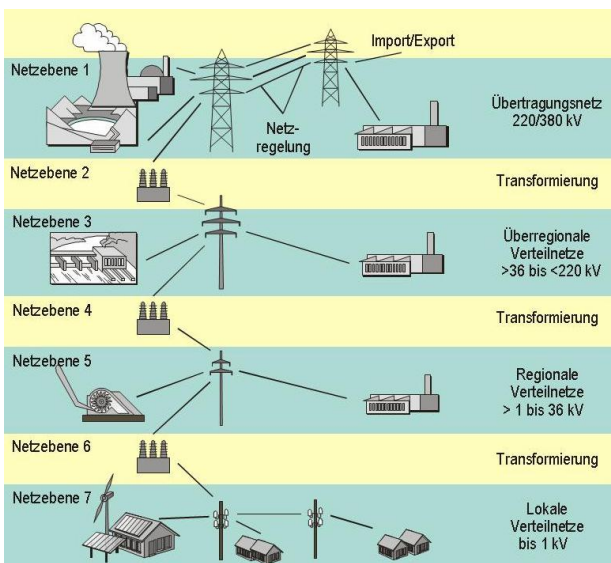


Abbildung 1: Netzebenen nach MAII

Spannungsgruppe (SpGr)				Spannungsebene (SpE)
250 kV	<	HHS2	≤ 400 kV	<b>HHS</b>
150 kV	<	HHS1	≤ 250 kV	
71.5 kV	<	HS2	≤ 150 kV	<b>HS</b>
36 kV	<	HS1	≤ 71.5 kV	
12.5 kV	<	MS2	≤ 36 kV	<b>MS</b>
1 kV	<	MS1	≤ 12.5 kV	
0 kV	<	NS	≤ 1 kV	<b>NS</b>

Abbildung 2: Spannungsebenen nach NeDisp

## 1.3 Übersicht VSE Verfügbarkeitstool NeDisp

### 1.3.1 Funktionsweise NeDisp

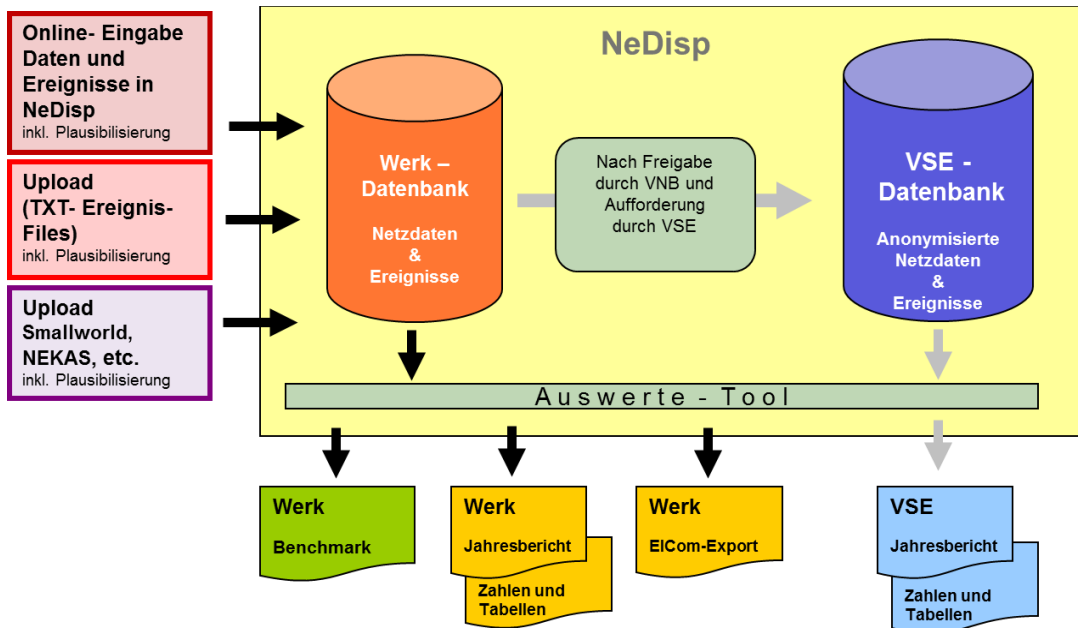


Abbildung 3: Funktionsweise NeDisp

### 1.3.2 Aufbau und Möglichkeiten NeDisp

Die Web-Oberfläche von NeDisp zeigt folgende Elemente:

- Sprachwahl:** Deutsch | Français
- Logo:** VSE / AES
- Verbandsschrift:** Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen, Association des entreprises électriques suisses, Associazione delle aziende elettriche svizzere
- Navigation:** Home, Benutzer Administration, Topologie erfassen, Netzlasten erfassen, Störungen erfassen, planm. Ausschaltungen erfassen, Betriebsjournal, Statistikreport, Zahlen & Tabellen, Benchmark, ECOM-Export, Infos, Logout
- Suchfeld:** Suchbegriffe: [ ] Filter anwenden, Alle anzeigen
- Dokumentliste:**

Titel	Dateiname	Dateigröße	
ECom-Weisung 5/2009	ECom Weisung 5-2009.pdf	46 kB	herunterladen...
Nichtverfügbarkeitsdauer - Durée de l'indisponibil	Nichtverfuegbarkeit_Duree de indisponibilite.pdf	73 kB	herunterladen...
Auswertungen Hydrologisches Jahr	Auswertungen Kalenderjahr-Hydr. Jahr.pdf	716 kB	herunterladen...
NeDisp Kurzanleitung	KURZ-Anleitung.pdf	6325 kB	herunterladen...
Weisung ECom 7/2008	Weisung+ECom+7-2008.pdf	30 kB	herunterladen...
- Footer:** © VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen, programmed by Druckerei AG Suhr

Abbildung 4: Aufbau und Möglichkeiten NeDisp

## 2. Endverbraucher

### 2.1 Definition Endverbraucher

StromVG, Abs1, lit b

**Endverbraucher: Kunden, welche Elektrizität für den eigenen Verbrauch kaufen. Ausgenommen hiervon ist der Elektrizitätsbezug für den Eigenbedarf eines Kraftwerkes sowie für den Antrieb von Pumpen in Pumpspeicherkraftwerken.**

**Anmerkungen:**

➤ **Distribution Code**

Ein Endverbraucher ist eine natürliche oder juristische Person, die Elektrizität aus dem Netz für den Endverbrauch bezieht (ausspeist).

➤ **VSE - Kommission Versorgungsverfügbarkeit**

Unter Endverbrauchern versteht man die Anzahl der Verbrauchsstellen bzw. Anzahl der Endverbraucheranlagen, für die Netznutzungsverträge bestehen. Somit ist unter Kunde z.B. ein Haushalt, Gewerbebetrieb oder Industriebetrieb zu verstehen, der über das Hoch-, Mittel- oder Niederspannungsnetz versorgt wird.

Die Anzahl Endverbraucher für alle Spannungsebenen kann, wenn keine anderen Angaben vorhanden sind, wie folgt ermittelt werden:

Anzahl Endverbraucher = Anzahl Zähler:

- In jedem Falle werden nur die für die Rechnungsstellung verwendeten Zähler betrachtet. Kontroll-, Blindleistungs- und/oder virtuelle Zähler usw. werden nicht berücksichtigt. Allgemeinzähler sind mit zu rechnen, ausgenommen in Einfamilienhäusern; z.B. ein Einfamilienhausbesitzer mit 2 Zählern (1x Allgemein, 1x Wärmepumpe) wird als 1 Endverbraucher gerechnet.
- Als Kontrollwert für die Anzahl Endverbraucher kann näherungsweise das Folgende verwendet werden: Anzahl Endverbraucher = geschaltete Leistung [kW] / 2 [kW] und Korrektur je nach Last-Situation.

### 2.2 Unterbrochene Endverbraucher = geschaltete Endverbraucher

**Unterbrochene EV sind Endverbraucher, die von einem Ereignis (zufällige oder geplante Versorgungsunterbrechung (VU)) ein- oder mehrmals betroffen sind.**

**Anmerkungen:**

- In NeDisp werden für jeden Schaltschritt die Anzahl der aus- bzw. eingeschalteten Endverbraucher ausgewiesen
- Endverbraucher, die von einem Ereignis mehrmals betroffen wurden, d.h. die im Verlaufe des Ereignisses ein- oder mehrmals mittels Schaltschritten AUS- und EIN-geschaltet werden und somit mehrere Versorgungsunterbrüche erfahren haben, werden entsprechend oft gezählt
- Für jeden Schaltschritt wird die Anzahl der aus- bzw. eingeschalteten Endverbraucher ausgewiesen. Die Summe der geschalteten Endverbraucher hat für die Berechnung der Kennwerte keine Bedeutung und wird weder in der manuellen Eingabe berechnet noch in den per Upload eingelesenen Files gefordert
- Der Zahlenwert "Unterbrochene Endverbraucher" wird zur Berechnung des SAIFI verwendet.



## 2.3 Direkte und Indirekte Endverbraucher

### 2.3.1 Zuteilung Direkte und Indirekte Endverbraucher

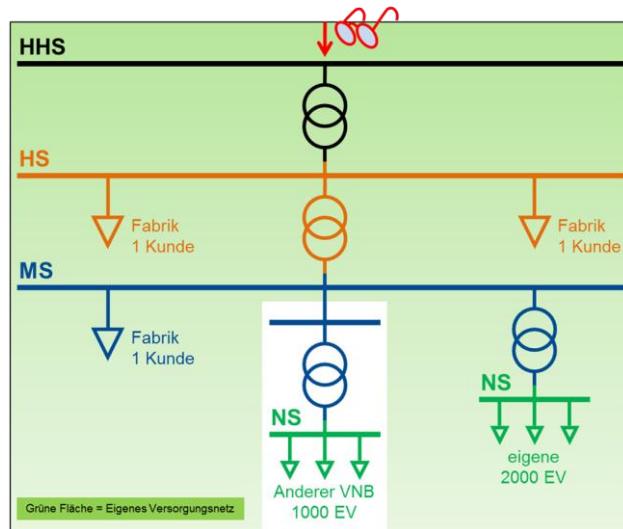


Abbildung 5: Zuteilung der Endverbraucher

HHS	EV Direkt versorgt	EV Indirekt versorgt	Total EV HHS
HHS	0	0	
HS	2	0	
MS	1	0	
NS	2000	1000	
<b>Σ</b>	<b>2003</b>	<b>1000</b>	<b>3003</b>

MS	EV Direkt versorgt	EV Indirekt versorgt	Total EV MS
MS	1	0	
NS	2000	1000	
<b>Σ</b>	<b>2001</b>	<b>1000</b>	<b>3001</b>

NS	EV Direkt versorgt	EV Indirekt versorgt	Total EV NS
NS	2000	0	
<b>Σ</b>	<b>2000</b>	<b>0</b>	<b>2000</b>

HS	EV Direkt versorgt	EV Indirekt versorgt	Total EV HS
HS	2	0	
MS	1	0	
NS	2000	1000	
<b>Σ</b>	<b>2003</b>	<b>1000</b>	<b>3003</b>

Abbildung 6: Aufteilung der Endverbraucher

### 2.3.2 Eingabe Endverbraucher in NeDisp (rote Felder)

Ebene	Direkte Endverbraucher	Indirekte Endverbraucher	Σ
HHS	0	0	0
HS	2	0	2
MS	1	1000	1001
NS	2000	0	2000
Für EICom verbindlich			3003

**Hinweis:**

HHS: Endverbraucher in der HHS  
 HS: Endverbraucher in der HS  
 MS: Endverbraucher in der MS  
 NS: Endverbraucher in der NS

Abbildung 7: Eingabemaske Endverbraucher in NeDisp

### 2.3.3 ECom – Weisungen“

Gemäss den jährlichen ECom – Weisungen „Pflicht der Netzbetreiber zur Erfassung und Einreichung der Daten über die Versorgungsqualität“ ist von den Verteilnetzbetreibern (VNB) die Gesamtzahl der direkt und indirekt versorgten Endverbraucher im Versorgungsgebiet zu erfassen.

Dazu ist die Gesamtzahl der von nachgelagerten Netzbetreibern direkt und indirekt versorgten Endverbraucher zu ermitteln und zu den eigenen zu addieren.

Zu jeder Unterbrechung ist demzufolge die Anzahl eigener betroffener Endverbraucher (direkt versorgt) und die Anzahl betroffener Endverbraucher nachgelagerter Netzbetreiber (indirekt versorgt) zu ermitteln.

## 2.4 Verwendete Begriffe und Definitionen

	Auf <b>Endverbraucher</b> bezogene Begriffe	Auf <b>Betriebsmittel</b> bezogene Begriffe
VSE NeDisp	Versorgungsunterbrechung (VU)	Betriebsmittel-Nichtverfügbarkeit (BNV)
DC Kap. 3.5	Netzqualität	
DC Kap. 4.10	Störungsanalyse, Verfügbarkeitsstatistik und Spannungsqualität	
DC Kap. 6.1	Zollenkopfdiagramm / Ausfallhäufigkeit	Zollenkopfdiagramm / Ausfallhäufigkeit
EICom – Weisungen	Minimale Unterbrechungsdauer $\geq 3$ Min.	

## 2.5 Ereignisse

**Ein Ereignis kann eine Störung oder eine geplante Ausschaltung sein.**

Bei der Erfassung der Unterbrechungen wird unterschieden nach:

- *Pflichterfassungen EICom und*
- *Erfassungen in NeDisp*

**Anmerkung:**

- *Um breite und aussagekräftige Resultate zu den Unterbrechungen mit / ohne Endverbraucher, bzw.  $<$  und  $\geq 3$  Minuten zu erhalten, sind möglichst alle Unterbrechungen zu erfassen.*

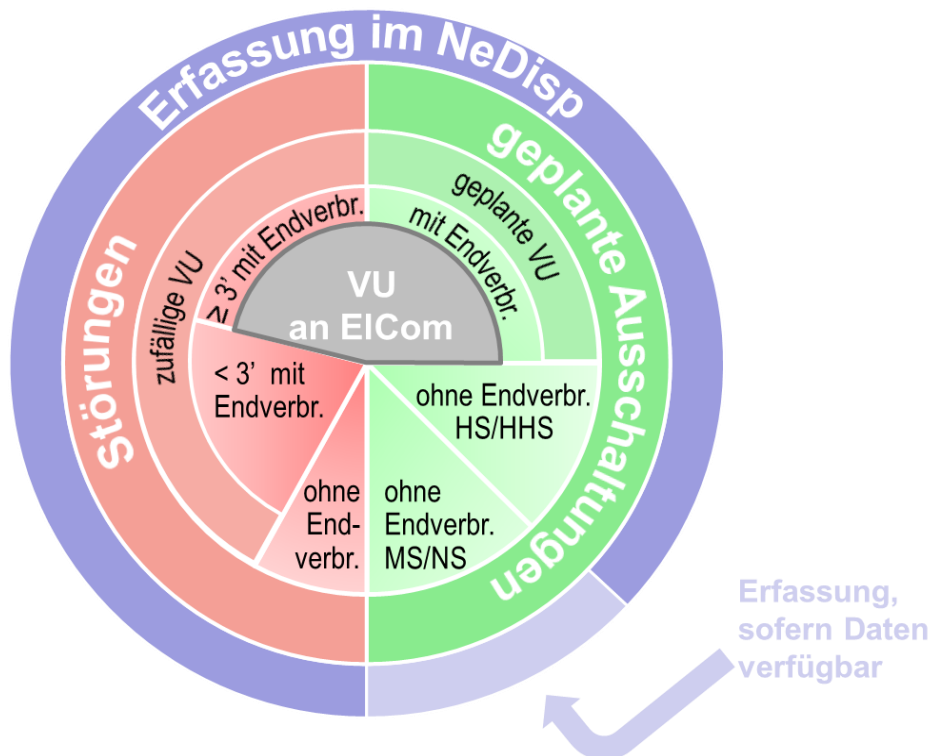


Abbildung 8: Übersicht Ereignisse

### 3. Störungen

Störungen sind Ereignisse mit (Endverbraucher betroffen) oder ohne Versorgungsunterbrechung (keine Endverbraucher betroffen)

#### 3.1 Zufällige Versorgungsunterbrechung VU

Zufällige Versorgungsunterbrechungen treten meist in Zusammenhang mit äusseren Einflüssen oder anderen Störungen auf, bzw. sind unvorhersehbare, weitgehend stochastische Ereignisse mit Auswirkungen auf Endverbraucher.

##### 3.1.1 Abgrenzung Erfassung

**Erfasst werden:**

- Erfolgreiche automatische Wiedereinschaltungen
- Ausfall der Netzeinspeisung (mit oder ohne Änderung des Schaltzustandes im erfassten Netz)
- Rückwirkungen aus Verbraucheranlagen bzw. –netzen
- Manuelle Abschaltung eines Betriebsmittels unmittelbar nach Feststellung eines Schadens. Dies führt zu einer ungewollten Änderung des Schaltzustandes, bei der die (meisten) Endverbraucher nicht vororientiert werden können
- Durchschmelzen von NS-Sicherungen
- Zufällige VU, bei denen Betriebsmittel beschädigt werden und Endverbraucher betroffenen sind.

**Nicht erfasst werden:**

- Kurzzeitige Spannungseinsenkungen und Frequenzabweichungen, die nicht zu einer Änderung des Schaltzustandes führen
- Ereignisse bei Generatoren und Blocktransformatoren und ihrer Schutz- und Messeinrichtungen
- Personen- und Tierschäden, falls daraus keine zufällige VU entstanden sind, sowie Schäden an nichtelektrischen Einrichtungen.

#### 3.2 Störungen ohne Versorgungsunterbruch

**Erfasst werden:**

- Störungen mit oder ohne Schäden an Betriebsmitteln, bei denen keine Endverbraucher betroffen sind.
- Erdschluss ohne Auslösung im isolierten und gelöschten Netz
- Schäden, die nicht zu Störungen führen, können als *Störungen mit Dauer = 0* erfasst werden.

### 3.3 Störungsursachen / Einwirkungen

#### 3.3.1 Ursachenkategorien

*Es wird nach folgenden Ursachenkategorien unterschieden:*

*Genauere Definitionen siehe Anhang, bzw. Weisung EICOM:*

- a) Rückwirkung
- b) Naturereignis
- c) Menschliches Versagen
- d) Betriebliche Ursache
- e) Fremdeinwirkung / Beschädigung durch Dritte
- f) Andere
- g) Höhere Gewalt

#### 3.3.2 Ursachen

**Ursachen sind Vorgänge oder Einwirkungen, die Störungen auslösen.  
Die Ursache wird als "bekannt" betrachtet, falls sie mit relativ grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann.**

Als Ursachen gelten z.B:

- a) Unterbrechungen durch **Fremdnetze**: Rückwirkung

**Unterbrechung, die ihre Ursache nicht im eigenen Netz haben, sondern von einem vor- oder nachgelagerten Netz verursacht wurden.**

**Anmerkungen:**

- Diese Unterbrechung ist speziell zu kennzeichnen.
- Der Netzbetreiber, der die Unterbrechung verursacht hat, ist anzugeben.
- Der Verursacher ist evtl. nicht bekannt
- Werden in den Kennzahlen SAIDI, SAIFI, CAIDI nicht berücksichtigt.

- b) **Naturereignis**: Gewitter, Sturm, Schnee, Tiere, etc.
- c) **Menschliches Versagen**: Fehlbedienung, Montagefehler, etc.
- d) **Betriebliche Ursache**: Versagen Apparat, Fehlfunktion, etc.
- e) **Fremdeinwirkung / Beschädigung durch Dritte**: Bauarbeiten, Fahrzeuge, etc.

### 3.4 Störungsorte

**Der „Störungsort“ gibt an, auf welche Netzkomponente die Ursache eingewirkt hat.**

**Anmerkungen:**

- Abgegrenzter Netzbereich im betrachteten Netz:
  - von dem eine Änderung des Spannungs- oder Schaltzustandes ausgegangen ist
  - an dem ein Schaden bzw. eine Funktionseinschränkung eines Betriebsmittels aufgetreten ist
- Treten mehrere Orte auf, wird der zeitlich erste „Störungsort“ aufgeführt.
- Der „Störungsort“ wird als bekannt betrachtet, falls er mit relativ grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann

## 3.5 Auswirkungen

Die Auswirkung nennt die Art, wie die Schutzeinrichtungen (und das Personal) auf den Fehler reagieren.

**Anmerkung:**

- *In der Regel ist die Auswirkung eine Ausschaltung mit bestimmten Eigenschaften*

### 3.5.1 Automatische Wiedereinschaltung

Funktion in der Schutzeinrichtung zur automatischen Wiedereinschaltung einer Leitung nach einer Auslösung. Man unterscheidet:

- Kurzunterbrechung (KU): Zeitbereich: Pausenzeit < 10 s
- Langunterbrechung (LU): Zeitbereich: 10 s < Pausenzeit < bis ca. 200 s

[Betriebsführungshandbuch Swissgrid]

**Anmerkungen:**

- *Eingabe in NeDisp für KU: 1 Sekunde*
- *Eingabe in NeDisp für LU: < 3 Minuten*

## 4. Versorgungsunterbrechungsdauer (VU – Dauer)

Zeitspanne zwischen dem Eintritt des Lieferunterbruchs und der Wiederaufnahme der Energielieferung an 100 % der betroffenen Endverbraucher.

**Anmerkungen:**

- Die Ab- und Zuschaltung der Endverbraucher kann in mehreren Aus- und Einschaltungen erfolgen.
- Jeder Schaltschritt wird mit Endverbrauchern und Leistung erfasst.
- Zufällige und geplante Ereignisse in den HS- und HHS-Netzen bewirken normalerweise bei Endverbrauchern keine Unterbrechungen
- Siehe Hinweis Abbildung 10

## 5. Geplante Ausschaltungen

Eine geplante Ausschaltung ist eine Versorgungsunterbrechung (mit betroffenen Endverbrauchern) oder eine Ausschaltung ohne Versorgungsunterbrechung (keine betroffenen Endverbraucher)

### 5.1 Geplante Ausschaltungen mit Versorgungsunterbrechung (Geplante VU)

Eine geplante VU ist ein Ereignis, das im Voraus den betroffenen Endverbrauchern angekündigt wurde (gemäss EICom mindestens 24 Stunden).

**Anmerkung:**

- Erfassung gemäss Abbildung 9

### 5.2 Geplante Ausschaltungen ohne Versorgungsunterbrechung

Eine geplante Ausschaltung ohne Versorgungsunterbrechung ist ein Ereignis, das nur die Verfügbarkeit eines Betriebsmittels betrifft.

**Anmerkung:**

- Erfassung gemäss Abbildung 7
- Siehe Kapitel 7 Betriebsmittel -Nichtverfügbarkeit

## 6. Nicht zeitgerecht gelieferte Energie (Nicht gelieferte Energie, Defizitenergie)

Die nicht zeitgerecht gelieferte Energie ist die Energie, die während einer Unterbrechung Endverbrauchern und nachgelagerten Netzbetreibern ohne Auftreten des Ereignisses hätte geliefert werden können.

**Anmerkungen:**

- Energie, die an einem Tag mit vergleichbarem Lastverlauf zur gleichen Zeit wie die Unterbrechung geliefert wurde [ECom].
- Die nicht zeitgerecht gelieferte Energie ist zu erfassen.

## 7. Betriebsmittel - Nichtverfügbarkeit (BNV)

Die BNV beschreibt den Zustand eines Betriebsmittels, das für den Betrieb nicht zur Verfügung steht.

Die BNV-Dauer ist die Zeitspanne zwischen dem Anfangszeitpunkt des Ereignisses  $t_A$  und dem Zeitpunkt, ab welchem das Betriebsmittel wieder einschaltbereit ist ( $t_{E\_BNV}$ ).

**Anmerkungen:**

- In NeDisp wird die BNV – Dauer automatisch mitbestimmt. Sie kann aber bei speziellen VU auch manuell angepasst werden.
- Die BNV – Dauer hat keinen Einfluss auf SAIDI, CAIDI, SAIFI.

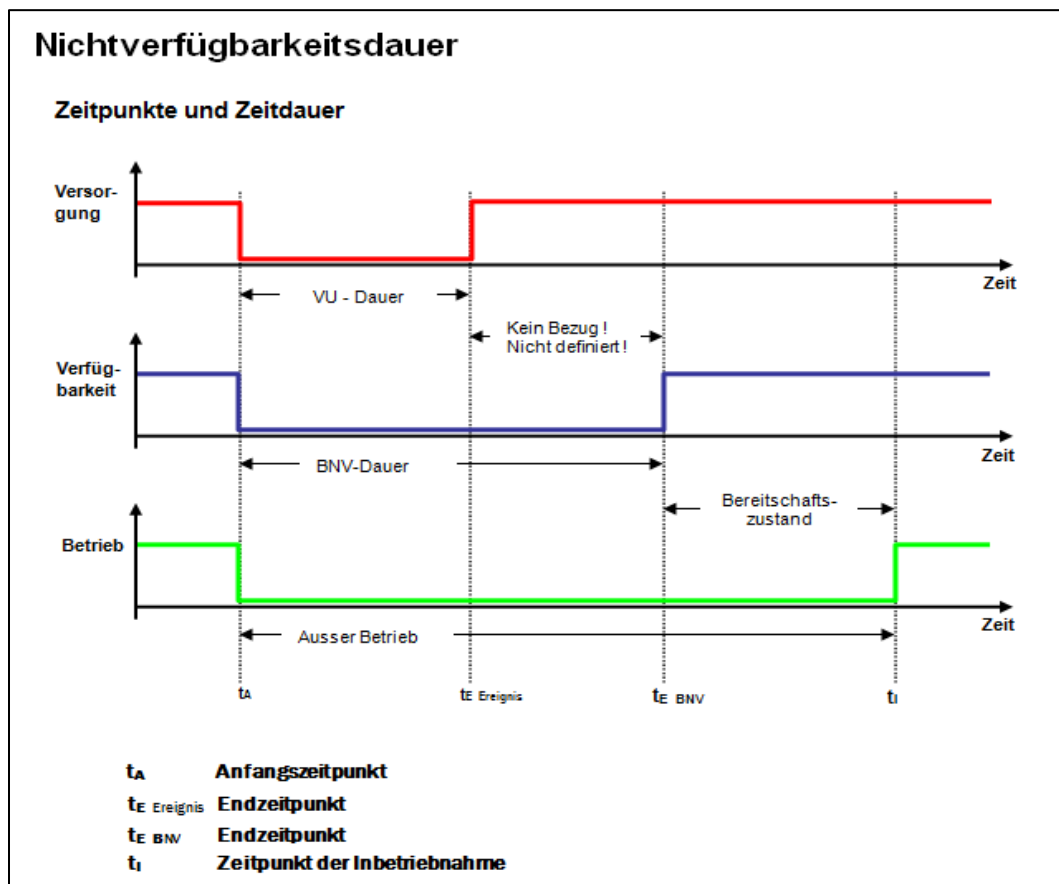


Abbildung 9: VU - und BNV - Dauer



## 8. Schäden

**Defekt an einem Betriebsmittel, der eine bleibende, nachteilige Veränderung bewirkt, so dass eine Reparatur oder Auswechslung unumgänglich ist.**

Gemäss Weisung der EICom wird zwischen folgenden Auswahlkriterien unterschieden:

- a) Schaden an Anlage / Transformator
- b) Schaden an Freileitung
- c) Schaden an Kabel
- d) Anderer Schaden

und folgenden Beschreibungen des Schadens:

- a) Anlage / Transformator: **Trafo, Schalter, Trenner, etc.**
- b) Schaden an Freileitung: **Erdseil, Polleiterbruch, etc.**
- c) Schaden an Kabel: **Kunststoffkabel, Muffe, Endverschluss**
- d) Anderer Schaden

### **Anmerkungen:**

- *Vorsorgliche Auswechslungen wegen normaler Alterung sind keine Schäden.*
- *Das normale Durchschmelzen von Sicherungspatronen ist kein Schaden, sondern Auswirkung einer zufälligen VU mit bleibender Abschaltung.*
- *Ein Schaden kann einerseits die Folge eines Ereignisses sein, andererseits einen zufälligen VU verursachen. Im zweiten Fall ist die Ursache des Schadens zugleich die Ursache des VU.*
- *Ein Polleiterbruch ist ein vollständiger Bruch eines Polleiters, z.B. beide Leiter eines Zweierbündels.*
- *Ein Einzeldrahtbruch ist der Bruch einzelner Drähte einer Litze, bzw. der Bruch eines Leiters in einem Bündel.*
- *Ein Einzeldrahtbruch führt in der Regel nicht zu einem VU (oder dann "Sicherheitsausschaltung ohne Voranmeldung / Avisierung"), muss aber während einer planmässigen Ausschaltung repariert werden.*

## 9. Definition Versorgungsqualität

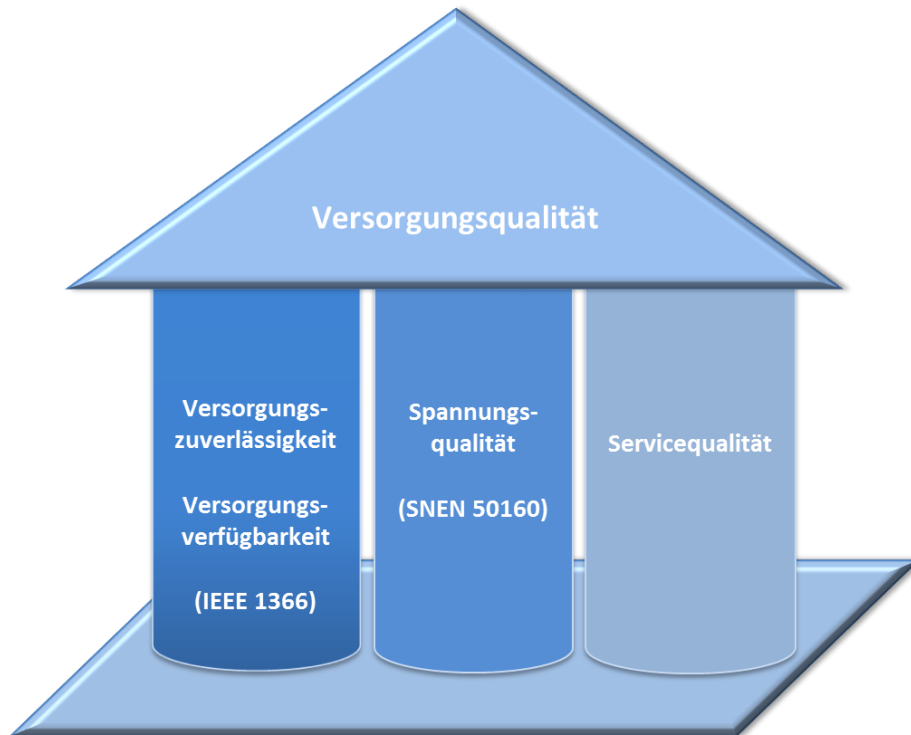


Abbildung 10: Übersicht Versorgungsqualität

Versorgungsverfügbarkeit bzw. Versorgungszuverlässigkeit	Fähigkeit des Netzes, die termingerechte Belieferung aller Endverbraucher mit elektrischer Energie sicher zu stellen.
Spannungsqualität	Fähigkeit des Netzes, die Merkmale der Spannung in öffentlichen Versorgungsnetzen gemäss SNEN 50160 zu erfüllen.
Servicequalität	Fähigkeit des Netzbetreibers, die Serviceanforderungen der Endverbraucher in definierter Zeit und Qualität zu erfüllen.

## 10. Kenngrößen der Versorgungszuverlässigkeit

### 10.1 Allgemeines

Die Kennzahlen der Versorgungszuverlässigkeit nach Anwendung in NeDisp richten sich nach den internationalen Auswertungsvorgaben aus CLC/TR 50555:2010 und beziehen sich auf die Auswertung der unterbrochenen Endverbraucher.

#### Faktoren

- $r_i$  = Dauer der Unterbrechung für jedes Ereignis  
 $CI$  = Unterbrochene Endverbraucher  
 $CMI$  = Dauer x Anzahl unterbrochene Endverbraucher je (Zu-)Schaltschritt  
(„Endverbraucher x Minuten“)  
 $N_i$  = Anzahl der unterbrochenen Endverbraucher je (Zu-)Schaltschritt  
 $N_T$  = Anzahl der versorgten Endverbraucher

### 10.2 Zuverlässigkeitskennzahlen

- SAIFI** = System Average Interruption Frequency Index  
= Unterbrechungshäufigkeit pro Endverbraucher und Zeitperiode [1/Zeitperiode]

$$\text{SAIFI} = \frac{\sum N_i}{N_T} = \frac{CI}{N_T}$$

.... beschreibt, wie oft ein Endverbraucher im Mittel in einem Jahr von einem Lieferunterbruch betroffen ist

- SAIDI** = System Average Interruption Duration Index  
= Ausfall der Versorgung pro Endverbraucher und Zeitperiode [Minuten]

$$\text{SAIDI} = \frac{\sum r_i N_i}{N_T} = \frac{CMI}{N_T}$$

.... beschreibt, wie lange ein Endverbraucher im Mittel in einem Jahr von einem Lieferunterbruch betroffen ist

- CAIDI** = Customer Average Interruption Duration Index  
= Unterbrechungsdauer pro Ereignis [Minuten]

$$\text{CAIDI} = \frac{\sum r_i N_i}{\sum N_i} = \frac{\text{SAIDI}}{\text{SAIFI}}$$

.... beschreibt, wie lange eine Unterbrechung im Mittel dauert

- MAIFI** = Momentary Average Interruption Frequency Index  
Analog SAIFI, jedoch für kurze Unterbrechungen (z.B. < 3 Min. Dauer).

### 10.3 Berechnung der Zuverlässigkeitskennzahlen in NeDisp

Die Systematik für die Berechnung der Kennzahlen pro Spannungsebene ist nachstehend auf der Grundlage des Beispiels in Abbildung 6 aufgezeigt.

Spannungsebene	Direkt versorgte Endverbraucher	Indirekt versorgte Endverbraucher	Total Endverbraucher pro Spannungsebene (EV <sub>totalSpE</sub> )
HHS	0	0	EV <sub>total HHS</sub> = 3003
HS	2003	1000	EV <sub>total HS</sub> = 3003
MS	2001	1000	EV <sub>total MS</sub> = 3001
NS	2000	0	EV <sub>total NS</sub> = 2000

Abbildung 11: Bestimmung der Endverbraucher / Spannungsebene

Nachfolgend sind die grundlegenden Formeln zur Berechnung der Indizes SAIFI, SAIDI und CAIDI aufgeführt:

$$SAIFI_{SpE} = \frac{\sum EV_{betr}}{EV_{totalSpE}} \quad SAIDI_{SpE} = \frac{\sum KundenMinuten_{betr.EV}}{EV_{totalSpE}} \quad CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI}$$

**Legende:**

- SpE                      Spannungsebene
- EV<sub>betr.</sub>                Betroffene Endverbraucher
- EV<sub>totalSpE</sub>            Total Endverbraucher in dieser und in untergeordneten Spannungsebenen

Daraus ergeben sich nachstehende Berechnungsmodalitäten und -ergebnisse:  
Die Gesetzmässigkeiten bei der Berechnung des SAIFI gelten auch für das SAIDI. CAIDI<sub>Total</sub> hingegen kann nicht durch Summation der einzelnen Werte pro Netzebene, sondern nur durch die Division von SAIDI<sub>Total</sub> durch SAIFI<sub>Total</sub> gebildet werden.

Spannungsebene	Anzahl Störungen	betr. EV pro Störung	EV pro Spannungsebene (EV <sub>totalSpE</sub> )	SAIFI	1/SAIFI
HS	2	50	3003	$SAIFI_{HS} = \frac{EV_{betr,HS}}{EV_{total,HS}} = \frac{2 \cdot 50}{3003} = 0.0333$	$\frac{1}{SAIFI_{HS}} = 30.03 \text{ Jahre}$
MS	3	20	3001	$SAIFI_{MS} = \frac{EV_{betr,MS}}{EV_{total,MS}} = \frac{3 \cdot 20}{3001} = 0.01999$	$\frac{1}{SAIFI_{MS}} = 50.02 \text{ Jahre}$
NS	4	5	2000	$SAIFI_{NS} = \frac{EV_{betr,NS}}{EV_{total,NS}} = \frac{4 \cdot 5}{2000} = 0.01$	$\frac{1}{SAIFI_{NS}} = 100 \text{ Jahre}$
Total				$SAIFI_{Total} = SAIFI_{HS} + SAIFI_{MS} + SAIFI_{NS} = 0.0633$	$\frac{1}{SAIFI_{Total}} = 15.8 \text{ Jahre}$

Abbildung 12: Berechnung Kennzahlen

## 11. Orte und Anlagen

### Unterwerk (HS, HHS)

Anlage, die der Transformation elektrischer Energie von einer Betriebsspannung in eine andere dient. Es besteht daher mindestens aus zwei Schaltanlagen unterschiedlicher Betriebsspannung und mindestens einem dazwischen liegendem Transformator.

### Transformatorstation (NS, MS)

Anlage in welcher elektrische Energie von Mittel- oder Niederspannung auf Niederspannung transformiert wird.

### Schaltstation (MS)

Dient dem Verbinden oder Trennen verschiedener Leitungen, um den Energiefluss kontrollieren zu können. Sie enthält daher eine Schaltanlage, aber keine Transformatoren.

### Verteilkabine (NS)

Dient dem Verbinden oder Trennen verschiedener Leitungen, um den Energiefluss kontrollieren zu können.

### Hausanschlusskasten (HAK), Netzanschluss, Anschlusspunkt

Anschlusspunkt von Endverbrauchern oder Energieerzeugungsanlagen an ein Verteilnetz.

Gemäss Distribution – Code CH, Kapitel 6.3 liegt die Eigentumsgrenze am Eingang des Anschlussüberstromunterbrechers (HAK).

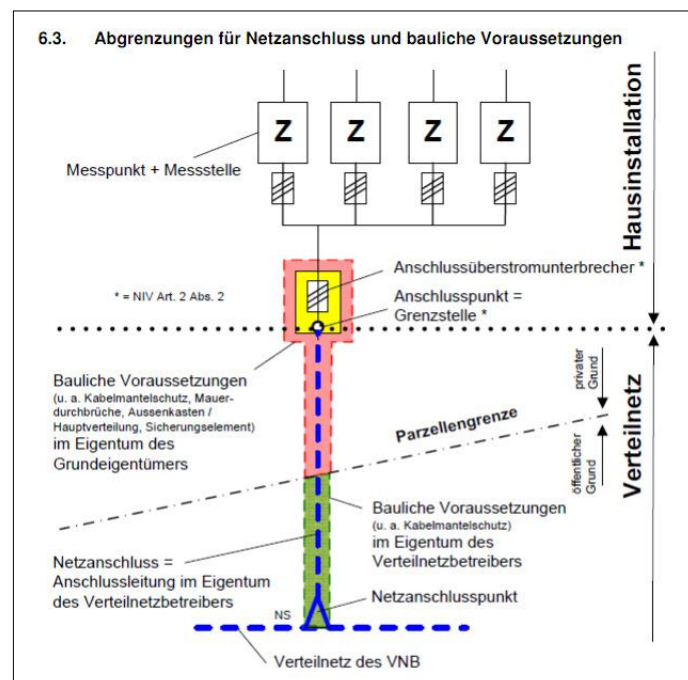


Abbildung 13: Hausanschlusskasten

#### Anmerkungen:

- Ausschaltungen des Verteilnetzes oder Beschädigungen (siehe vorstehende Abbildung aus Distribution Code) sind zu erfassen.
- Die Auslösung eines Anschlussüberstromunterbrechers ist nicht zu erfassen
- Es ist die Anzahl der angeschlossenen Hausanschlusskästen zu erfassen

## 12. Übersicht Erfassung Ereignisse EICom / NeDisp, VSE

Kriterium gemäss EICom – Weisung 4 / 2011	Position Weisung		Empfehlung des VSE für NeDisp	Hinweise zu NeDisp
Minimale Unterbrechungsdauer	2.1 4.2	≥ 3	Alle > 1 Sekunde, inkl. KU, LU	Auswertung nach Kennzahlen und gesamthaft in NeDisp. An EICom werden nur VU ≥ 3 Minuten geliefert Auswertungen VSE nach CLC/TR 50555 ≥ 3 Min
Gesamtzahl direkt belieferte Endverbraucher Gesamtzahl indirekt belieferte Endverbraucher	3.1	ja	ja	In NeDisp aufgeteilt pro Spannungsebene eingeben
Gesamthaft gelieferte Energie:  NE 5 - 1 NE 5 - 7 NE 7	3.2 4.5	Ja Ja Nein	Ja Ja Ja	Auswertung nach Kennzahlen und gesamthaft in NeDisp  Geschaltete Leistung wird pro Schaltschritt im Schaltjournal erfasst  Ist eine klare Aussage in der NE 7 nicht möglich, kann der Defaultwert von 2 kW / Endverbraucher eingesetzt werden.
Grösse des Versorgungsgebietes	3.3	ja	ja	
Schaltsschritte	4.1	Ja	Ja	Werden im Schaltjournal erfasst
Höchste unterbrochene Spannungsebene	4.3	Ja	Ja	
Anzahl der von einer Unterbrechung betroffenen Endverbraucher	4.4	Ja	Ja	Betroffene Endverbraucher werden pro Schaltschritt im Schaltjournal erfasst
Ursachen der Unterbrechung - Geplante Unterbrechungen - Rückwirkung - Naturereignis - Menschliches Versagen - Betriebliche Ursache - Fremdeinwirkung - Andere - Höhere Gewalt	4.6	Ja	Ja, Alle NE	Auswertung nach Kennzahlen und gesamthaft in NeDisp
Schaden - Kein Schaden - Schaden an Anlage/Transformator - Schaden an Freileitung - Schaden an Kabel - Anderer Schaden	-4.7	Ja	Alle NE und Schäden	Präzisierung in NeDisp aufgrund der entsprechenden Kennziffern
Datenübermittlung an EICom	4	Ja	Ja	<u>Wird vom Netzbetreiber</u> via Export- File aus NeDisp erstellt. Es werden an EICom nur die Daten gemäss Weisung übertragen. Der VSE übermittelt keine Daten.