

01.07.2021 Version 3.0

NG112 Notruf Kommunikation

FernmeldeDienstAnbieter (FDA), PublicSafetyAnsweringPoint (PSAP)

Version	Datum	Person	Vorgenommene Anpassungen/Bemerkungen
3.0	01.07.2021	Steiner Martin	Freigabe der offiziellen Version
2.4	01.04.2021	Beat Egger	Version für Markt-Review
2.0	17.09.2019	Beat Egger, Urs Hänni	Vorversion für Diskussionen

Verantwortlich: Steiner Martin

Ersteller: Egger Beat

Herausgeber: Swisscom (Schweiz) AG Erstellung: 01.07.2021 Geht an | z.K. an: FDA, PSAP, BAKOM

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Zweck des Dokumentes.....	5
1.2	Zielpublikum.....	5
1.3	Referenzierte Dokumente.....	6
1.4	Glossar.....	8
2	Einleitung	12
3	Zielsetzung	14
3.1	Architektur.....	14
3.2	Push Interface VSP <ie> ECSP.....	17
3.3	Push Interface VSP <ic> LIS und ECSP <ic> LIS.....	17
3.4	Pull Interface PSAP <im> LIS-Proxy.....	18
3.5	Pull Interface LIS-Proxy / ECSP <if> LIS.....	18
4	Standards in der Notruf-Kommunikation mit Standortbestimmung	19
4.1	Location Information Server (LIS).....	19
4.2	LIS-Proxy.....	20
4.3	IETF NG Standards und nützliche Links.....	20
4.4	IETF XML Registry.....	21
4.5	ETSI Standards.....	25
4.6	Standards im Zusammenhang mit eCall.....	25
5	Darstellung von Geografischen Informationen in NG112	26
5.1	Presence Information Data Format Location Object (PIDF-LO).....	26
5.2	NG112-CH Profile und XML-Namespaces.....	29
6	GML	32
6.1	geoshape Profile für GEOPRIV PIDF-LO.....	32
6.2	Koordinaten-Systeme.....	33
6.3	Masseinheiten.....	33
6.4	Beispiele von GML3 Geometry Typen mit hoher Relevanz in NG112.....	34
6.4.1	Punkt in GML.....	34
6.4.2	Ellipse in GML.....	34
6.4.3	Circle in GML.....	35

6.4.4	Polygon in GML.....	35
6.4.5	Mehrere Objekte in GML.....	36
6.5	Die Zuverlässigkeit der Standort-Information.....	38
6.6	Minimales Set von Geometry-Typen für NG112.....	38
7	LIS-Schnittstelle via HELD-Protokoll.....	39
7.1	HELD-Protokoll zur Abfrage von Standort Informationen.....	39
7.2	HELD-Protokoll zur Registrierung von Standort Informationen.....	39
7.3	HELD Request (Abfrage von Standort Informationen).....	39
7.4	HELD Request (Registrierung/Speicherung einer Standort Information).....	41
7.5	HELD Response (Antwort geodetic).....	43
7.6	HELD Response (Antwort locationURI).....	45
7.7	HELD Error Response.....	45
7.8	Location Dereferenzierung mit dem HELD Protokoll.....	47
7.9	Location by Value / Location by Reference.....	49
7.9.1	Location by Value (LbyV).....	49
7.9.2	Location by Reference (LbyR).....	49
7.9.3	Format der locationURI.....	50
7.9.4	Format der SIP-URI.....	51
8	Standort Übertragung mittels SIP Protokoll.....	52
8.1	SIP INVITE mit Location By Reference.....	53
8.2	Event Notifikation mit SIP Protokoll.....	53
8.3	eCall MSD De-Referenzierung.....	54
8.3.1	POST HELD-Request für die De-Referenzierung im eCall Fall.....	54
8.3.2	HELD-Response mit MSD-XML (XER) im eCall Fall.....	54
8.4	GPS-Anwendung / Applikationen.....	56
8.4.1	Use-Case AML@SMS.....	56
8.4.2	Use-Case AML@SIP.....	56
9	Anwendungsfälle (Use Cases).....	57
9.1	Festnetz Notrufe (Civic Adresse).....	58
9.2	VoIP Notruf aus dem Festnetz (WireLine).....	60
9.3	VoIP Notruf aus privaten Netzen.....	60

9.4	Mobile Notruf (WireLess)	60
9.5	VoWiFi / Wifi Calling.....	62
9.6	eCall 62	
	In folgenden Kapiteln werden eCall, dessen Uses Cases und das MSD beschrieben.	62
9.6.1	Anwendungsfall (Use Cases).....	62
9.6.2	Die MSD eCall XML-Meldung.....	63
9.6.3	Mobilfunkübertragung für eCall	68
10	Betriebsaspekte.....	69
10.1	Transportverschlüsselung	69
10.2	Authentifizierung/Autorisierung	69
10.3	Correlation ID's	69
10.4	Timestamp-Format.....	69
10.4.1	PIDF-LO	70
10.4.2	MSD-XML.....	70
11	Appendix.....	73
11.1	Bilderverzeichnis	73
11.2	Tabellenverzeichnis	74

1 Einleitung

European Telecommunications Standards Institute (ETSI) hat die Standardisierung der Lokalisierung und Routing von Notrufen an die Notrufzentralen "PublicSafetyAnsweringPoint" (PSAP) mittels VoiceOverIP (VoIP) festgelegt. Als Basis dient der ETSI ES 203 178, welcher alle Schnittstellen festlegt.

Das EU-Parlament erlässt am 14.12.2018 die Richtlinie an alle EU-Regulatoren die neuen Standards (NG112) um zu setzen.

In der Schweiz wird dies im revidierten Fernmelderecht vom Gesetz- bzw. Verordnungsgeber über das FernmeldeGesetz (FMG) [Artikel 20](#), die FernmeldeDienstVerordnung (FDV) [Artikel 27 - 30](#) und die Verordnung über die Adressierungselemente im Fernmeldebereich (AEFV) [Artikel 28](#) (Stand 1.1.2021) sowie der technischen und administrativen Vorschrift (TAV) [SR 784.101.113/1.3](#) [9] vorgegeben.

1.1 Zweck des Dokumentes

Das Dokument dient zur Übersicht, Details sind in den referenzierten Dokumenten ausgeführt.

1.2 Zielpublikum

- Auftraggeber
- Sponsor
- Projektteam
- Architekturteams
- Produktmanager
- Lieferanten PBX
- Lieferanten Einsatzleitsysteme
- Fernmeldedienstanbieter
- Anbieterinnen öffentlicher Telefondienst (VSP) Schweiz
- Mobilfunkkonzessionärinnen
- Grundversorgungskonzessionärin
- BAKOM

Von Vorteil ist Wissen in den Bereichen:

- Computersysteme und Internet
- Internetprotokolle TCP/IP, http, HELD
- Grundlagen von SIP
- SIP-Protokolle Header, PAI, Geopriv, PIDF-LO, Location by Reference
- Grundlagen Notrufbehandlung

1.3 Referenzierte Dokumente

Nr.	Name Dokument	Beschreibung
[1]	es_203178v010101p.pdf	ETSI ES 203 178 beschreibt die EU-Architektur für Notruf-Lokalisierung, -Routing und -Terminierung.
[2]	es_203283v010101p.pdf	ETSI ES 203 283 beschreibt detailliert die Protokolle des ES 203 178
[3]	ts_103479v010101p.pdf	ETSI TS 103 479 beschreibt die Protokolle des ESInet
[4]	ts_103625v010101p.pdf	ETSI TS 103 625 beschreibt AML
[5]	Next Generation 112 – Long Term Definition	EENA Document. Next Generation 112 – Long Term Definition. Techn. Ber. European Emergency Number Association, 6. März 2013. URL: http://www.eena.org/uploads/gallery/files/pdf/2013-03-15-eena_ng_long-termdefinitionupdated.pdf .
[6]	Next Generation eCall / NG eCall	EENA Document. David Williams. <i>Next Generation eCall / NG eCall</i> . Techn. Ber. European Emergency Number Association – EENA 112, 11. Dez. 2015. https://eena.org/knowledge-hub/documents/next-generation-ecall/
[7]	DIN EN 15722:2021-01	DIN Document. Intelligent transport systems - ESafety - ECall minimum set of data; Norm. Jan. 2021.
[8]	GML 3.1.1 PIDF-LO	IETF Document. Martin Thomson Carl Reed. GML 3.1.1 PIDF-LO Shape Allcation Schema for use by the Internet Engineering Task Force (IETF). Techn. Ber. 10. Apr. 2007. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahU-KEwjI54T8-NrvAhUJGewKHXvcDIMQF-jAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fportal.ogc.org%2Ffiles%2F%3Farti-fact_id%3D21630&usg=AOvVaw1ML74Ml11T TEDgAC5iWH-9
[9]	SR 784.101.113/1.3	BAKOM Dokument. Bundesamt für Kommunikation. SR 784.101.113/1.3 Leitweglenkung und die Standortidentifikation der Notrufe. Techn. Ber. SR 784.101.113/1.3. 14. Nov. 2014.

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/organisation/rechtliche-grundlagen/vollzugspraxis/technische-und-administrative-vorschriften/sr-784-101-113-1-3.html>

[10] 20200202_PSAP_Anforderungen NOT DB_V1.1.pdf

HPI Dokument. A. Beeler. Re-Design der Abfrage auf die Notruf Datenbank. Techn. Ber. Schweizer Kompetenzzentrum Polizeittechnik und Informatik PTI, 16. März 2020 V 1.1.

Tabelle 1: Referenzierte Dokumente

1.4 Glossar

Begriff	Erklärung
3GPP	Third Generation Partnership Project.
AGNSS	Unterstütztes Globales Navigationssatellitensystem (Erweiterung von AGPS)
AGPS	Assisted Global Positioning System. Unterstütztes Globales Positionierungssystem.
AML	Advanced Mobile Location ist eine Funktion im Apple iOS und entspricht ELS
ANP	Access Network Provider
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASN.1	Abstract Syntax Notation One
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation. Erlässt die Vorschriften für die Telefonie in der Schweiz.
BORS	Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit.
CLI	Client Line Identification, Telefonnummer Festnetz
CRS	Coordinate Reference Systems
CSCF	Call Session Control Function
DNS	Domain Name Server
DTD	Document Type Description
ECSP	Emergency Call Service Provider
EENA	European Emergency Number Association
EGID	Eidgenössischer Gebäude-Identifikator des Bundes Amt für Statistik
ELS	Emergency Location Service für Android und entspricht AML
ESInet	Emergency services network that uses IP technology
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FDA	Fernmeldediensteanbieter entspricht dem VSP (ETSI)
FQDN	Full Qualified Domain Name
GEOPRIV	Geolocation and Privacy (IETF Working Group)
GML	Geography Markup Language
GMLC	Gateway Mobile Location Centre
GMPC	Gateway Mobile Positioning Center
GNSS	Globales Navigationssatellitensystem
GPS	Global Positioning System

HELD	HTTP Enabled Location Delivery
HTML	Hypertext Markup Language.
HTTP	HyperText Transfer Protocol.
IANA	Internet Assigned Numbers Authority.
IMS	IP Multimedia Subsystem
IETF	Internet Engineering Task Force
IMS	IP Multimedia Core Network Subsystem
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunication Union
IVS	In-Vehicle System
KML	Keyhole Markup Language
LbyR	Location By Reference, bezeichnet die Übertragung einer URL im SIP-INVITE, die auf Standortinformationen in einem LIS verweist, z.B. https://lis.sosservice.ch/location/iig4riubr4wbv
LbyV	Location By Value, bezeichnet die Übertragung des Standortes innerhalb des SIP-INVITE als XML im PIDF-LO.
LIS	Location Information Server, Komponente in einem Access-Netzwerk, welche die Lokation (Koordinate, Adresse) eines Nutzers eines Access-Netzes bestimmt
LIS-Proxy	Zentraler Location Information Server in einem Land der sich aus dezentralen LIS Informationen holt und selber Informationen halten kann.
LoST	Location-to-Service Translation Protocol
LSD	Location Server Discovery liefert die Adresse des LIS-Server eines Accessnetz
MCC	Mobile Country Code
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MLP	Mobile Location Protokoll
MNO	Mobile Network Operator
MNC	Mobile Network Code
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
MPS	Mobile Positioning System
MSD	Minimal Set of Data

MSISDN	Mobile Subscriber Integrated Services Digital Number, eindeutige Mobile Telefonnummer
NG112	Next Generation 112
NBL	Netzwerk basierte Lokalisierungen
NGN	Next Generation Network
OGC	Open Geospatial Consortium
OMA	Open Mobile Alliance
PAI	P-AssertedIdentity, SIP Header siehe RFC3325
PIDF-LO	Presence Information Date Format Location Object – a Presence-based GEOPRIV Location Object Format (XML)
PLMN-Id	Identifikation des Mobilfunknetzes, bestehend aus MCC und MCC.
PSAP	Public Safety Answering Point – Callcenter für Notrufdienste - Notrufzentrale
PSP	PSAP Service Provider
PSTN	Public Switched Telecommunication Network
PTI	Schweizerisches Kompetenzzentrum Polizeitechnik und Informatik
PWLAN	Public Wireless LAN
RFC	Requests for Comments, Bezeichnung für IETF Standards
SIP	Session Initiation Protocol, siehe RFC3261 und weitere
SOAP	Simple Object Access Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
TDM	Time Division Multiplexing
UA	User Agent (SIP-Endpoint); oft (von 3GPP) auch UE, User Equipment genannt.
UE	User Equipment
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
UTC	Coordinated Universal Time
UUID	Universally Unique Identifier
VLI	VoIP Location Identifier der Swisscom; wird für die Übermittlung eines nomadischen Standortes aus einem Privaten Netz verwendet.
VoIP	Voice over IP, Telefonie über Internet-Datenverbindungen
VSP	Voice Service Provider (Anbieterinnen öffentlicher Telefondienst) entspricht dem FDA (BAKOM)

W3C	World Wide Web Consortium
WGS	World Geodetic System
XER	XML Encording Rule (Einsatz im MSD des eCall)
XML	W3C Extensible Markup Language
XSD	W3C XML Schema Definition

Tabelle 2: Glossar

2 Einleitung

Notrufe in Notfall-Situationen über ein Telekommunikation Netzwerk von einem Telefonanschluss abzusetzen zu können, ist ein Bürgerrecht, welches durch nationale Regulierungen geregelt wird. Der Staat verpflichtet die Anbieter von öffentlicher Telefonie, technische Voraussetzungen zu schaffen, dass der Hilfesuchende an eine sachlich und örtlich zuständige Notruf-Empfangsstelle vermittelt wird.

Die europäische Regulierung bevorzugt eine einzige Nummer (112) für alle Notrufdienste, die Schweiz definiert neben der Kurznummer 112 auch weitere Kurznummern wie die 117, 118, 143, 144, 145, 147 für die Notrufdienste. Darüber hinaus gibt es Rettungsdienste die auch Kurznummern für ihren Dienst nutzen, wie 1410, 1414 und 1415, welche teils regulierten Zugang zu den Standortinformationen der Anrufenden erhalten können.

Das aktuelle Notruf-Ortungssystem der Schweiz beruht auf einer zentralen Notruf-Datenbank (SOSDB) für GeoPositionen, welche von den Fernmeldediensteanbieterinnen (FDA) für jeden Notruf aktualisiert werden. In der SOSDB können die zuständigen Notrufdienste (Polizei, Ambulanz, Feuerwehr u. w.) die geografischen Positionen der Notrufenden abfragen. Die SOSDB geht zurück auf eine Anwendung, die ca. 1970 für das Festnetz gebaut, 2005 für Mobile und 2014 versuchsweise von Swisscom für VoIP erweitert wurde. Für Festnetzanschlüsse sendet jede Fernmeldediensteanbieterin heute wöchentlich alle Festnetznummern inkl. Name und Adresse in die SOSDB. Die Public Safety Answering Points (PSAPs, Notrufempfangsstellen) fragen mit der Telefonnummer ab und erhalten entweder eine Standortadresse mit einem Punkt (Festnetz) oder eine, respektive mehrere Ellipsen für mobile Standorte. Die Standortbestimmung der Festnetznummern beruht auf den GeoPost, BFS und Swisscom eigenen Daten, welchen ein vollständiges Adressverzeichnis aller Gebäude in der Schweiz zugrunde liegt. Jede Adresse in der Schweiz ist mit den Koordinaten der offiziellen Landestopografie versehen und kann auf Karten präzise verortet werden. Mit der Anforderung des Regulators (BAKOM) auch mobile Anrufe netzseitig zu orten, musste ein neues Konzept der mobilen Ortung entwickelt werden. Das Netz des Mobilfunk Network Operators (MNO) bestimmt aufgrund seiner Antennen-Standorte den aktuellen Aufenthalts-Ort des Mobil-Teilnehmers. Für jeden Notruf wird eine Positionsmeldung an die SOSDB gesendet, die zeitlich ändern kann.

Zur Übermittlung der geografischen Position verwendet die heutige Notruf Applikation das Mobile Location Protokoll (MLP) Format aus dem Open Mobile Alliance (OMA, 3GPP) Standard.

Ein Diagramm aus den Anfängen (Abb. 1) zeigt die grundlegende Architektur der heutigen Notruf-Lösung in der Schweiz. Die Standort-Übermittlung und der Voice Call-Flow sind weitgehend unabhängig voneinander. Der Verbindungs-Aufbau und die Gesprächsweiterleitung des Notrufs erfolgt mit Telefonie-Standards über ein CS-Netzwerk (Circuit Switched network). Die Entwicklungen Richtung All-IP-Telefonie und die bestehende System Architektur sind deshalb nicht mehr kompatibel für die Zukunft.

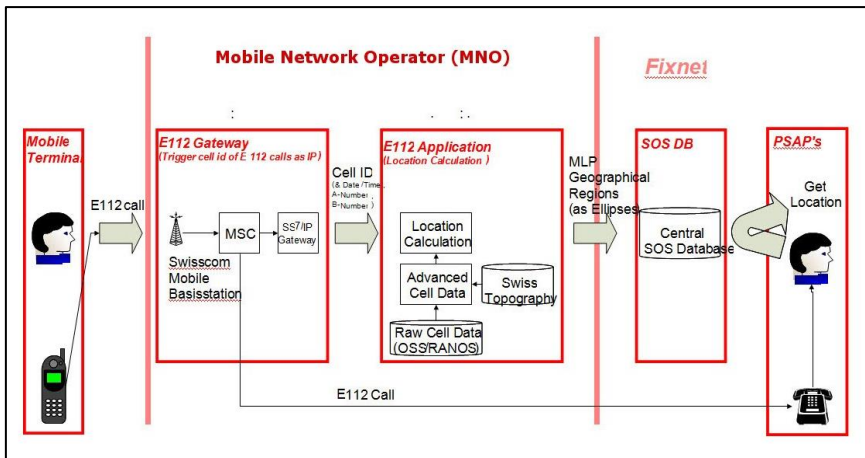


Abbildung 1: Dynamische Notruf Architektur aus den Anfängen

Um das seit Jahren zuverlässig funktionierende Notruf-Ortung System auch für die zukünftigen Anforderungen, wie zum Beispiel der Behandlung von eCalls, die Behandlung von WiFi-Calling und VoLTE Notrufen auf SIP-Basis anzupassen zu können, wird die Umstellung der Schnittstellen auf Internet-Standards in weiten Bereichen der Notruf-Kommunikation vorgeschlagen.

Das vorliegende Dokument untersucht alle für eine künftige Notruf Kommunikation (Next Generation 112, kurz NG112) notwendigen Geo-Abfrageschnittstellen des Location Information Server (LIS) bezüglich der vorhandenen Standards. Der zentrale LIS liefert in einer NG Notruf Architektur, wie sie von der European Emergency Number Association (EENA) (Next Generation 112 Long Term Definition, V.1.1 06.03.2013,[5]) vorgeschlagen wird, die Standort-Informationen zu jedem Notruf an die Notrufzentralen.

Die Telefonie ist heute in einem technologischen Wandel, wo die klassische Verbindungs-orientierte Vermittlung (TDM/CS-basierte) immer mehr durch IP-basierte Technologien abgelöst wird. Im Speziellen wird das Session Initiation Protocol (SIP) für den modernen Sprachdienst eingesetzt. Dieser Technologie-Wandel hat weitreichende Konsequenzen bezüglich der Anforderungen an die Regulierung der Notrufe und deren Verarbeitung in IP-basierten Netzwerken.

Die Konzepte der NG112-Architektur setzen weitgehend auf die weltweiten Internet-Standards der Internet Engineering Task Force (IETF) auf. Die Vereinheitlichung der Notruf-Service Architektur wurde in den letzten Jahren von verschiedenen Standardisierungs-Initiativen vorangetrieben. International werden die Standardisierungs-Bemühungen unter dem Stichwort NG911 (US) oder NG112 (EU) zusammengefasst. Zudem hat in den letzten Jahren eine starke Verschmelzung der Telefonie mit der Internet-Technologie stattgefunden (IP-Telefonie, VoIP, VoLTE). Damit können die Standardisierungen der IETF von der European Telecommunications Standards Institute (ETSI) und der International Telecommunication Union (ITU) für die Bereiche der Telefonie weitgehend übernommen werden. Mit dem SIP-Standard und der Internet Technologie ist es möglich eine Sprachverbindung und die Location Informationen gleichzeitig mit dem Anruf zu übertragen.

3 Zielsetzung

3.1 Architektur

Das Hauptziel des vorliegenden Dokuments ist die Zusammenstellung des heute vorhandenen Standards, welche zur Definition der modernen Notruf Kommunikation NG112 herangezogen wird, die Lücken in den Standards schliesst und die Migration der heutigen Architektur (SOSDB, MLP) in eine nach ETSI-, IETF- und DIN-Standards definierte NG112-Architektur ermöglicht.

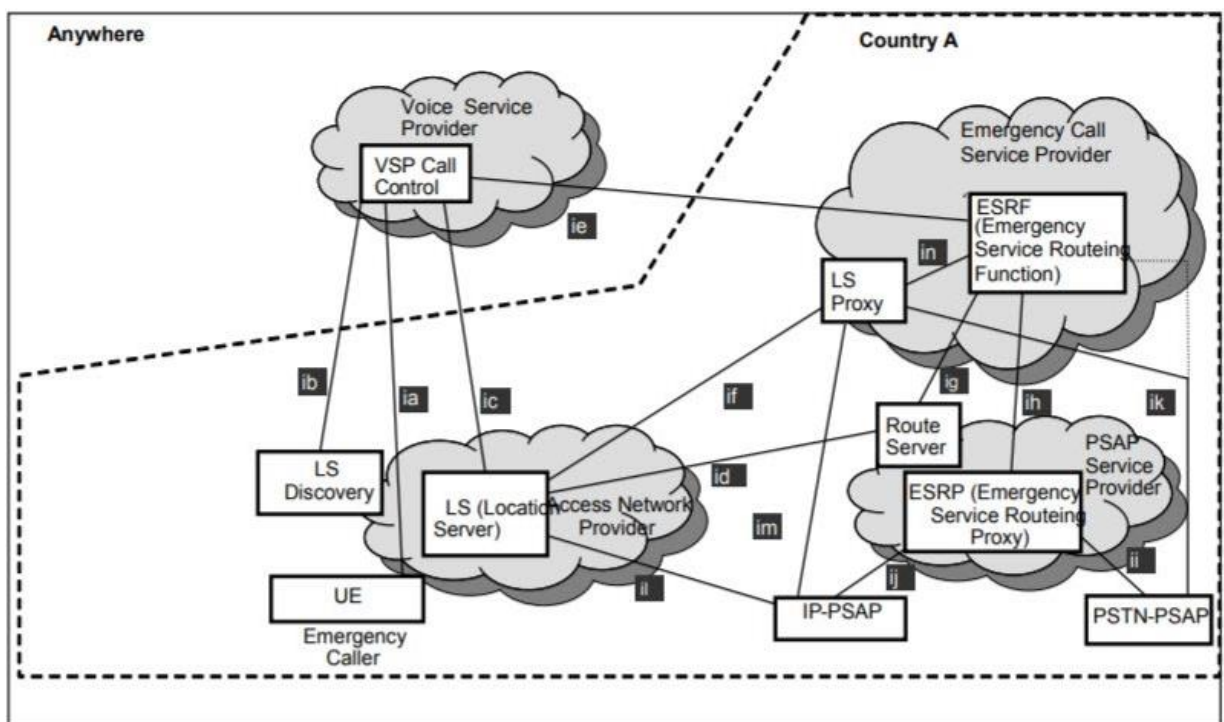


Abbildung 2: NG112-Architektur nach ETSI ES 203 178

Notrufe unterscheiden sich nicht von gewöhnlicher Telefonie und werden mittels dem VoIP Signalisierungsprotokoll SIP über beliebige IP-basierte (Paketbasierte) Netze vermittelt. Der VoIP Interkonnections-Dienst der aktuell von Swisscom Wholesale den FDA (im Standard VoiceServiceProvider (VSP) genannt) angeboten wird, erfolgt heute immer über dedizierte (private) IP Links.

Ein wichtiger Teil der Architektur ist der LIS. Der LIS ist die zentrale Stelle zur Verwaltung der Geo-Information zu einem Notruf. Wo und in welchem Rahmen der Service (Emergency Call Service Provider (ECSP)) in Zukunft betrieben werden soll, bestimmt die Regulierungsbehörde. Zwischen den VSP, ECSP, LIS, LIS-Proxy/ECSP und PSAP sind die folgenden Schnittstellen für die Umsetzung von NG112 von Bedeutung. Basierend auf dem Presence Information Data Format Location Object (PIDF-LO), welches in Kapitel 4 näher erläutert wird, werden Lokalisierungs-Informationen zwischen den einzelnen System-Komponenten über die Schnittstellen (z.B. <ic>) ausgetauscht:

- 0. UE <ia> VSP:** Das für den Notruf verwendete UE (Telefon, App, Client) sendet den Notruf über des Access-Netz an den VSP. Das UE kann eine Lokalisierung aus dem Gerät oder einer APP in Form eines PIDF-LO Dokument, die Gerätebasierte Lokalisierung, mitsenden. Das UE könnte eine Location by Reference (LbyR) aus dem LIS des Access-Netz mitsenden, eine Netzbasierte Lokalisierung. Da heute die Access-Netzbetreiber nicht reguliert sind, erhebt wenn möglich der VSP die Netzbasierte Lokalisierung.
- 1. VSP/ECSP <ic> LIS:** Der VSP oder ECSP speichert die Lokalisierung des Notrufs in Form eines PIDF-LO Dokument mittels HELD in den LIS (<https://lis.sosservice.ch>) und erhält vom LIS eine LocationURI zurück.
- 2. VSP <ie> ECSP:** VSP fügen, wenn möglich, der SIP Signalsierung (SIP-INVITE) die LocationURI des Notrufes hinzu und vermittelt den Notruf an die ECSP zentrale Stelle (Emergency Call Service Provider. Dieser ECSP leitet die Notrufe an die örtlich und sachlich zuständige PSAP weiter.
- 3. ECSP <ih & ij> PSAP:** Die ECSP leitet die Notrufe an die örtlich und sachlich zuständige PSAP weiter. Die LocationURI Referenz, falls vorhanden, wird via SIP-Protokoll unverändert an die Notrufzentrale übermittelt.
- 4. PSAP <im> LIS-Proxy/ECSP:** Der PSAP empfängt den SIP-INVITE auf der Telefonie und teilt den SIP-INVITE über https mit dem Einsatzleitsystem. Das Einsatzleitsystem entnimmt dem SIP-INVITE Informationen. Z.B. den PAI welcher die SIP-URI enthält, die Geolocation oder Call-Info welche eine LbyR beinhalten. Mittels HELD und der LocationURI bzw. LbyR oder der SIP-URI kann das Einsatzleitsystem beim LIS-Proxy (<https://lisproxy.sosservice.ch>) die Netzbasierte und Gerätebasierte Lokalisierung anfordern. Die PSAP bzw. deren Einsatzleitsystem erhält als Resultat ein HELD-Response mit einem PIDF-LO Dokument aus dem zuständigen LIS.
- 5. LIS-Proxy/ECSP <if> LIS:** Der LIS-Proxy leitet die Lokalisierungsanfragen an den richtigen LIS. Der richtige LIS wird aufgrund der LocationURI oder der SIP-URI identifiziert. Der LIS liefert dem LIS-Proxy/ECSP die Lokalisierungen zurück, welche der LIS-Proxy an die PSAP ausliefert.

Im NG112 ist die Übermittlung von Standort-Informationen via SIP und HTTP vorgesehen. Die Schnittstellen <ic>, <im> und <if> verwenden in XML definierte Abfrage Dokumente über das HTTP Enabled Location Delivery (**HELD**) Protokoll, welches in Kapitel 7 näher erläutert wird.

Der NG112 Standard sieht vor, dass die Access Netz Provider (ANP) reguliert sind und je ANP einen LIS betreiben. Dies entspricht nicht der Realität. Reguliert sind ausschliesslich die Voice Service Provider (VPS) in der Schweiz Fernmelde Dienst Anbieter (FDA) genannt. Was dazu führt, dass im Gegensatz zum Standard, ein zentraler LIS pro Land benötigt wird.

Im NG112 Standard fehlt die Definition wie Daten in den LIS geschrieben werden, auch eine Migration einer bestehenden Architektur ist nicht vorgesehen. Dies wird in diesem Dokument berücksichtigt. Der Fokus liegt auf den Elementen wie in Abbildung 3:

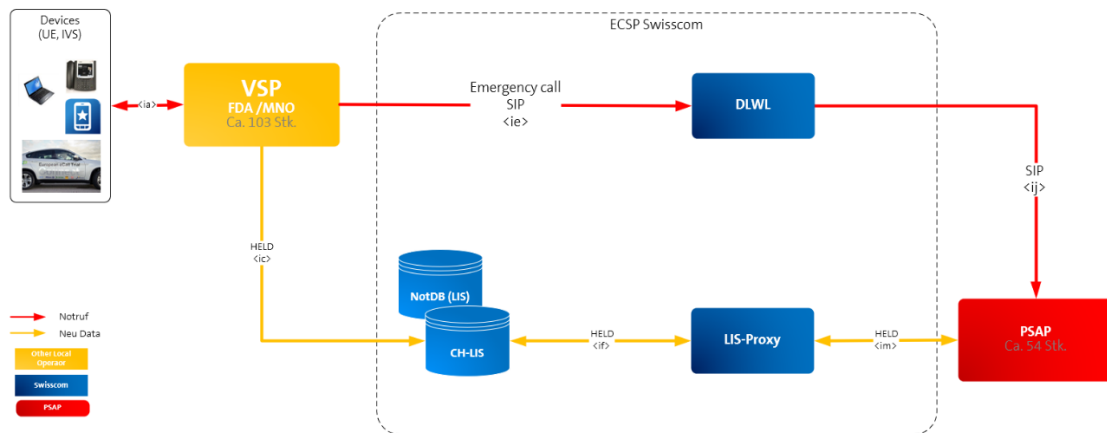


Abbildung 3: Zukünftige NG112-CH Architektur auf Basis ETSI TS 203 178 mit Erweiterungen

Es gibt drei neue Schnittstellen abweichend von den bisher referenzierten Standards aufgrund der Schweiz-spezifischen Ausgangslage:

- Push Interface VSP/ECSP <ic> LIS zur Anlieferung der Standortinformationen des Notrufenden
- Vermittlung/Signalisierung und Übertragung des Notrufes <ij> mittels SIP zur PSAP einschliesslich Standort-Referenz des Notrufes
- Pull Interface PSAP <im> LIS-Proxy/ECSP für den Bezug der Standortinformationen des Notrufenden durch die PSAP bzw. dessen Einsatzleitsystems

3.2 Push Interface VSP <ie> ECSP

Für die VSP, sind mit den NG112-CH Profile zwei Varianten möglich, wie die Location Info zu einem Notruf an die PSAPs übertragen werden kann. In der Schweiz wird auf die Variante 1 gesetzt.

Variante 1: VSP liefern die Location mit einem HELD-Request an das LIS und erhalten die entsprechende LocationURI (LbyR) zurück. Diese LocationURI wird im SIP Header "Geolocation" ([RFC6442](#)) referenziert und in der weiteren Signalisierung des Notrufs an die PSAP via SIP vermittelt. Die Signalisierung bleibt kompakt.

Variante 2: Der VSP sendet die vom UE erhaltenen Lokalisierungen direkt mit dem Notruf bzw. im SIP-INVITE, als Location by Value (LbyV) an den ECSP. Der ECSP leitet die empfangenen Standortinformationen transparent an die PSAP weiter. Die Paketgrösse der Signalisierung von diesen LbyV wird gross und es ist potentiell mit Interoperabilitätsproblemen zu rechnen die die Notrufzustellung und Lokalisierung verzögern oder ggf. sogar verunmöglichen können.

3.3 Push Interface VSP <ic> LIS und ECSP <ic> LIS

Die NG112 Architektur, resp. die Adaption mit einem eigenen an die Kundenbedürfnisse angepassten Profil NG112-CH geht von einem zentralen LIS aus. Die VSP senden die Netzbasierte oder Gerätebasierte Lokalisierung eines Notrufes mit einem POST-Request (Push) über eine https-Verbindung mittels HELD an den zentralen LIS im IETF Standard PIDF-LO Format. Ausnahme bildet eCall112 welches das XML (XER) Format gem. DIN CEN 15722 verwendet.

Im Unterschied zu den referenzierten Standards, erhält der VSP eine LocationURI (LbyR) vom LIS. Die LocationURI fügt die VSP im SIP Header Geolocation (bei eCall ist es SIP Header Call-Info, siehe [RFC3261](#)) bevor der Notruf an den PSAP weitervermittelt wird.

3.4 Pull Interface PSAP <im> LIS-Proxy

Beim Eintreffen des Notrufs über <ij>, wird der SIP-INVITE vom Telefonie System (z.B. SBC) zum Einsatzleitsystem gesendet. Dies kann mit "300 multiple choises" ([RFC3261](#)) erreicht werden, welches erlaubt den SIP-INVITE über http mit anderen Systemen zu teilen.

Das Einsatzleitsystem extrahiert aus dem SIP-INVITE die gewünschten Daten, jedoch min. den Header PAI welcher die SIP-URI enthält, den Header Geolocation welcher die LocationURI enthält, den Header Call-Info welcher die LocationURI eines eCall enthält.

Das Einsatzleitsystem fragt die Standort Informationen beim LIS-Proxy mittels HELD und der LocationURI ab. Ist keine LocationURI vorhanden kann der HELD-Request mit der SIP-URI erfolgen. Bei "WireLess" Notrufen wird anschliessend ein HELD-Request alle 10 Sec. wiederholt bis die Gerätebasierte Lokalisierung eintrifft, jedoch maximal 5x.

3.5 Pull Interface LIS-Proxy / ECSP <if> LIS

Der LIS-Proxy leitet die HELD-Requests der PSAP an den zuständigen LIS weiter. Das LIS antwortet mit einem HELD-Response, welcher der LIS-Proxy an die anfragende PSAP weiterleitet.

Basierend auf dem Inhalt des HELD-Request wird der LIS-Proxy die Weiterleitung auf den LIS wie folgt durchführen:

- Zentraler CH-LIS gemäss Abbildung 4
- Notruf-Datenbank (SOSDB)

4 Standards in der Notruf-Kommunikation mit Standortbestimmung

Ein wesentlicher Bestandteil einer modernen Notruf-Kommunikation Architektur ist die Komponente zur Standort-Bestimmung des Anrufenden und die Übermittlung der Standortinformationen an die Notrufzentrale. In den letzten Jahren wurden grosse Anstrengungen unternommen die Übermittlung von Sprache und Standort-Informationen für Notrufe zu standardisieren. Unterschiedliche Gremien haben sich mit Standardisierungs-Fragen auseinandergesetzt und internationale Standards definiert.

Die IETF besteht aus verschiedenen aktiven Working-Groups, welche fortlaufend an der Weiterentwicklung von Standards arbeiten. In Zusammenhang mit der IP-basierten Notruf Kommunikation und der Übermittlung von Standort Informationen sind die folgenden IETF Working-Groups relevant:

- GEOPRIV: <http://tools.ietf.org/wg/geopriv>
- ECRIT: <http://tools.ietf.org/wg/ecrit>
- SIPCORE: <http://tools.ietf.org/wg/sipcore>

GEOPRIV (Geographic Location/Privacy) liefert Beiträge zur allgemeinen Darstellung von Location Information, ECRIT (Emergency Context Resolution with Internet Technologies). Beiträge zur Übertragung von notrufrelevanten Daten und SIPCORE Vorschläge zum Voice Protokoll.

In Zusammenhang mit der Darstellung/Format/Syntax von Geo-Informationen sind die Working Standards des Open Geospatial Consortium (OGS) massgebend. Im Unterschied zum bisher verwendeten Mobile Location Protokoll (MLP) ist Geography Markup Language (GMLV3) ein von der IETF vorgeschlagener weltweiter Technologie unabhängiger Geo-Standard. <http://www.opengeospatial.org/standards/gml> GML V3.

4.1 Location Information Server (LIS)

Der Location Information Server ist ein wichtiger Bestandteil in der NG112-Architektur. Der Standard sieht für jeden ANP einen LIS vor. Die ANP unterliegen momentan nicht der Regulierung, daher wird abweichend zum Standard ein zentraler LIS in der Schweiz benötigt.

Neue standardisierte Schnittstellen und Definitionen eines LIS sind notwendig. Die technischen Details einer europäischen Notruf Plattform mit Schnittstellen für die Notruf-Lokalisierung und Transport wurden in [1] zusammengetragen. Die offene Architektur basiert im Wesentlichen auf vier unabhängigen Service Provider:

- Access Network Provider (ANP)
- Voice Service Provider (VSP)
- Emergency Call Service Provider (ECSP)
- PSAP Service Provider (PSP)

Die funktionalen Bereiche ANP, ECSP und PSP als Bestandteil einer länderspezifischen Domain sind europäisch durch nationale regulatorische Vorgaben bestimmt. Der VSP kann innerhalb oder ausserhalb der Domain seinen Voice Dienst betreiben.

In der standardisierten Architektur (siehe Abbildung 2: NG112-Architektur nach ETSI ES 203 178) liefert der LIS die Notruf-Position in der Form eines PIDF-LO (Location by Value) Objekts oder einer Referenz in der LocationURI (Location by Reference). Das Konzept der 'Dereferenzierung' der LocationURI erfordert vom LIS eine Abfrage-Schnittstelle, welche bei gegebener LocationURI oder SIP-URI ein PIDF-LO Dokument zurückliefert.

Bei einem zentralen LIS wird zudem eine Schreibe-Schnittstelle für den VSP benötigt, welcher ein PIDF-LO oder ein MSD-XML (eCall) Dokument übergeben kann und eine Location by Reference bzw. LocationURI zurück liefert, die ein VSP im SIP-INVITE im Header "Geolocation" an den PSAP senden kann.

4.2 LIS-Proxy

Der Location Information Server Proxy ist ein zentrales Element in der NG112-Architektur für ein Land. Alle PSAP des Landes fragen Lokalisierungen auf dem LIS-Proxy ab. Dieser beschafft sich die Lokalisierung beim richtigen LIS, welcher bei gegebener LocationURI oder SIP-URI ein PIDF-LO oder MSD-XML Dokument zurückliefert, welches der LIS-Proxy an die PSAP weitergibt.

Der LIS-Proxy triagiert zwischen den verschiedenen LIS und kann, wenn nötig, eine Logik für eine Übergangslösungen enthalten. Z.B. welche SIP-URI (bzw. User-URI) auf welchem LIS zu finden ist.

Zukünftig können via LIS Proxy Abfragen vom ECSP mittels (öffentlicher/privater) IP-Adresse der Notrufenden erfolgen, die der LIS-Proxy an den richtigen LIS leitet. Dies dank der Registrierung der LIS beim LSD (Location Server Discovery), der die zugehörigen IP-Adressen/Ranges kennt. Diese Funktion kann jedoch erst genutzt werden, wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, wie Z.B. die Regulierung der ANP.

4.3 IETF NG Standards und nützliche Links

Die IETF definiert den weltweiten Standard des Internets. In der Sprache der IETF sind RFCs permanent zugängliche Dokumente, welche den technischen Konsens der IETF festhalten. Eine RFC Spezifikation beginnt in der Regel mit einem Internet-Draft Dokument, welches nach einem längeren Diskussions-Zeitraum mehrheitlich zu einem RFC Dokument wird.

Alle in diesem Dokument verwendete RFCs können über den IETF Dokument-Service abgefragt werden:

<http://tools.ietf.org/html/<Dokument Name>> (z.B. <http://tools.ietf.org/html/rfc5985>)

4.4 IETF XML Registry

Die direkte technische Umsetzung von RFCs in Kommunikations-Schnittstellen ist anspruchsvoll und zeitintensiv. Aus diesem Grund verwaltet die Internet Assigned Numbers Authority (IANA) (<https://www.iana.org/>) das zentrale Repository für Protokollnamen- und Nummernregister, welches die globale Koordination der DNS-Root, der IP-Adressierung und anderer Internet Protokollressourcen übernimmt.

[RFC3688](#) definiert eine von IANA verwaltete Registrierung von XML-Dokumenten, die in IETF-Protokollen verwendet werden. Diese Dokumente sind in Klassen unterteilt: XML-Namespaces, Deklarationen für Dokumenttypen und Schemas. Die Klassen- und Dokumentnamen werden zu einem eindeutigen Namen (Identifier, publicid) zusammengefasst.

<https://www.iana.org/assignments/xml-registry/xml-registry.xhtml>

Das IETF XML Registry enthält auch die technischen Spezifikationen der Schnittstellen als W3C XML-Schema Definition (XSD), welche für die automatisierte Generierung von Schnittstellencode verwendet werden kann. Zusätzlich erlaubt das XSD-File die Verifikation der XML-Schnittstellen Dokumente auf syntaktische Korrektheit durchzuführen.

Unter der XML-Registry sind eine Reihe von Ressourcen definiert, die für die Schnittstellen der Notruf-Kommunikation und Standort Übermittlung wichtig sind. Es sind dies die Bereiche geopriv, EmergencyCallData und pdf.

geopriv:conf	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:conf	ns/geopriv/conf.txt	[RFC7459]
geopriv:held	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held	ns/geopriv/held.txt	[RFC5985]
geopriv:held:flow	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:flow	ns/geopriv/held/flow.txt	[RFC6915]
geopriv:held:id	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:id	ns/geopriv/held/id.txt	[RFC6155]
geopriv:held:policy	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:policy	ns/geopriv/held/policy.txt	[RFC7199]
geopriv:held:ri	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:ri	ns/geopriv/held/ri.txt	[RFC7840]
geopriv:lm	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm	ns/geopriv/lm.txt	[RFC7105]
geopriv:lm:basetypes	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm:basetypes	ns/geopriv/lm/basetypes.txt	[RFC7105]
geopriv:lm:cellular	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm:cell	ns/geopriv/lm/cellular.txt	[RFC7105]
geopriv:lm:dhcp	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm:dhcp	ns/geopriv/lm/dhcp.txt	[RFC7105]
geopriv:lm:dsl	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm:dsl	ns/geopriv/lm/dsl.txt	[RFC7105]
geopriv:lm:gnss	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm:gnss	ns/geopriv/lm/gnss.txt	[RFC7105]
geopriv:lm:lldp	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm:lldp	ns/geopriv/lm/lldp.txt	[RFC7105]
geopriv:lm:wifi	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:lm:wifi	ns/geopriv/lm/wifi.txt	[RFC7105]

Abbildung 4: IANA geopriv Namespace Definitionen

EmergencyCallData	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData	schema/EmergencyCallData.xsd	[RFC7852]
EmergencyCallData:Comment	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:Comment	schema/EmergencyCallData/Comment.xsd	[RFC7852]
EmergencyCallData:DeviceInfo	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:DeviceInfo	schema/EmergencyCallData/DeviceInfo.xsd	[RFC7852]
EmergencyCallData:ProviderInfo	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ProviderInfo	schema/EmergencyCallData/ProviderInfo.xsd	[RFC7852]
EmergencyCallData:ServiceInfo	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ServiceInfo	schema/EmergencyCallData/ServiceInfo.xsd	[RFC7852]
EmergencyCallData:SubscriberInfo	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:SubscriberInfo	schema/EmergencyCallData/SubscriberInfo.xsd	[RFC7852]

Abbildung 5: EmergencyCallData Schema

pidf:geopriv10	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10	schema/pidf/geopriv10.xsd	[RFC4119]
pidf:geopriv10:basicPolicy	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:basicPolicy	schema/pidf/geopriv10/basicPolicy.xsd	[RFC4119]
pidf:geopriv10:civicAddr	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:civicAddr	schema/pidf/geopriv10/civicAddr.xsd	[RFC5139]
pidf:geopriv10:civicAddr:ext	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:civicAddr:ext	schema/pidf/geopriv10/civicAddr/ext.xsd	[RFC6848]
pidf:geopriv10:civicLoc	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:civicLoc	schema/pidf/geopriv10/civicLoc.xsd	[RFC4119]
pidf:geopriv10:dataProvider	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:dataProvider	schema/pidf/geopriv10/dataProvider.xsd	[RFC4119]
pidf:geopriv10:dynamic	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:dynamic	schema/pidf/geopriv10/dynamic.xsd	[RFC5962]
pidf:geopriv10:lmsrc	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:lmsrc	schema/pidf/geopriv10/lmsrc.xsd	[RFC7105]
pidf:geopriv10:relative	urn:ietf:params:xml:schema:pidf:geopriv10:relative	schema/pidf/geopriv10/relative.xsd	[RFC7035]

Abbildung 6: Geopriv Schema

Die folgende Tabelle gibt die Referenzen auf die Standards (RFC's) an, die für die Notruf-Ortung und die Standort-Übermittlung relevant sind. Die Standards definieren, wie die Meldungen im Detail auszusehen haben und welche Nutzinformationen zwischen den Kommunikations-Partner ausgetauscht werden können.

Die IETF-Standards für die Kommunikations-Protokolle in Bezug auf den Location Information Server lassen sich in 3 Bereiche unterteilen:

PIDF-LO: Presence Information Data Format Location Objekt. Datenschnittstelle zur Übermittlung von Standort-Information (Location Info). Dieses Format wird sowohl für die PULL als auch für die PUSH-Schnittstellen verwendet.

HELD: Http-Enabled Location Delivery. XML-Schnittstelle zur Abfrage der Location Info von einem zentralen LIS

SIP: Session Initiation Protokoll ist ein Signalsierungsprotokoll welche für VoIP eingesetzt wird

Tabelle 3: Relevante RFC

Feature	Standard	Protokoll	XML Schema / URI
PIDF-LO		Presence Information Data Format Location Object	
	RFC3863	Definiert ursprünglich das Presence Format PIDF (Anwesenheits- und Abwesenheits-Meldungen). Enthält nur rudimentäre Angaben zum Anwesenheits-Standort, wie z.B. (home,office,car)	Registriert ist das Format als MIME-Type application/pidf+xml. Die XSD -Spezifikation ist in RFC3863 enthalten.
	RFC4119	Definiert das GEOPRIV Location Object PIDF-LO Format zur Darstellung von geografischen Standort Infos (Location Info)	urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10 im XSD geopriv10.xsd vorhanden. urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civic- Loc im XSD-File civicLoc.xsd vorhanden.

RFC5139	Definiert Zusatz Informationen, wie die Civic Adresse im PIDF-LO	urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr im XSD-File civicAddr.xsd vorhanden.
RFC6848	Definiert Extensions in der CivicAddr im PIDF-LO	urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr im XSD-File civicAddr.xsd vorhanden
RFC5774	Guideline zur Erstellung von Erweiterungen der CivicAddress für eigene Pro-file (IANA Registration)	
RFC7852	Definiert Zusatzinformationen zum Service wie ServiceInfo, DeviceInfo, SubscriberInfo, ProviderInfo und Comment	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData im XSD-File EmergencyCallData.xsd vorhanden.
RFC7459	Definiert die Zuverlässigkeit der Location Info	urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData im XSD-File EmergencyCallData.xsd vorhanden.
RFC5491	Empfehlung zum Einsatz von PIDF-LO von GML Version 3.1.1 als location-info	
RFC5962	Erweiterung des PIDF-LO mit Komponente zur Dynamik (speed,orientation,heading)	urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:dynamic
RFC7840	Erweiterung des HELD Protokoll um die Definition von Routing Informationen in der Location Info	
RFC3339	Definiert das Format von Timestamp inkl. Unterstützung von Zeitzonen.	

HELD
HTTP-Enabled Location Delivery

RFC5985	HELD Basis Definitionen. Definiert LIS Abfragen 'locationRequest' und 'locationResponse' mit Parameter. Wichtig ist die Möglichkeit ein LocationURISet in der locationResponse zurückzugeben. Ermöglicht z.B. mehrere MIME Types in einer 'locationResponse' zurückzugeben.	urn:ietf:params:xml:geopriv:held MIME Type: application/held+xml
RFC6155	Definition der Lookup Parameter	urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:id Definition der Device Id in Abschnitt 6 RFC6155

[RFC5808](#) Anforderungen an ein Location-by-Referenz Mechanismus

[RFC6753](#) Beschreibt die Location Dereferenzierung

SIP

Session Initiation Protocol

[RFC3261](#) Definiert das Session Initiation Protocol als Basis der IP-Telefonie

[RFC3311](#) Definiert die Session Initiation Protocol Update Methode

[RFC3856](#) Definiert das Presence Event Packet für das SIP Protokoll

[RFC6443](#) Definiert ein Framework für Notrufe über das SIP Protokoll. SIP-Signaling, Location Determination. LoST-Server.

[RFC3325](#) Definiert den P-Asserted-Identity (PAI) Header, private Erweiterungen des Session Initiation Protocol (SIP) für die bestätigte Identität in vertrauenswürdigen Netzwerken

[RFC3455](#) Private Header (P-Header) Extensions to the Session Initiation Protocol (SIP) for the 3rd-Generation Partnership Project (3GPP). Definiert die Access Technology für Mobil Funk.

LOST

Location-to-Service Translation Protocol

[RFC5222](#) Definition der Mapping Funktionen

4.5 ETSI Standards

Als Grundlage für die NG112 Schnittstellen werden die folgenden ergänzenden EENA und ETSI Dokumente verwendet:

- EENA (Next Generation 112 – Long Term Definition) [5]
- ETSI ES 203 178 Functional architecture to support European requirements on emergency caller location determination and transport [1]
- ETSI ES 203 283 Protocol specifications for Emergency Service Caller Location determination and transport [2]
- [RFC3856](#) (A Presence Event Package for the Session Initiation Protocol (SIP))

4.6 Standards im Zusammenhang mit eCall

Beim eCall werden Position und Fahrzeugdaten als Minimal Set of Data (MSD), gemäss DIN CEN 16062, 17184, 15722 ff. bei einer Unfall-Situation automatisch vom IVS (In-Vehicle System) übermittelt. Die Daten-Übertragung des Fahrzeugs (IVS) erfolgt über den Sprach-Kanal. In der Schweiz wird das MDS vom VSP bzw. MNO aus dem Sprachkanal ertrahiert, in das XML-Format gem. DIN CEN 15722 Annex C gewandelt, in ein PIDF-LO verpackt und mittels HELD über <ic> in den zentralen LIS der Schweiz geschrieben. Die PSAP bezieht das MSD beim LIS-Proxy mittels HELD über <im>. Die folgenden Standards sind für den Datenaustausch relevant:

- DIN CEN 15722 Intelligent transport systems –ESafety –eCall minimum set of data
- RFC3863 Presence Format PIDF
- RFC5985 HELD

5 Darstellung von Geografischen Informationen in NG112

Zur Darstellung von geografischen Notruf Standort-Informationen wird in den IETF-Normierungen das Presence Information Data Format (PIDF-LO) vorgeschlagen. Die in [RFC4119](#) definierte Schema-Erweiterung enthält ein <location-info> Objekt. Der Standard lässt das Geo-Format offen, welches zur Angabe der geografischen Position verwendet wird. Im Minimum muss GML Version 3.0 unterstützt werden, welche in der Schweiz für NG112 zum Einsatz kommt. Folgende Formate wären möglich:

- GML (Geographic Markup Language), wird in der Schweiz für NG112 verwendet.
- KML (Keyhole Markup Language)
- Das MLP (Mobile Location Protocol), von 3GPP zur Übermittlung von Positionen aus dem Mobil-Funk Netz.

5.1 Presence Information Data Format Location Object (PIDF-LO)

Das PIDF wurde ursprünglich als XML basiertes Format zur Übermittlung des Anwesenheits-Status in Internet-basierten Services (Status, Kommunikation Adresse) eingesetzt. Mit Hilfe des Status kann in einer Internet Sprach-Applikation die Anwesenheit oder Verfügbarkeit des Angerufenen angezeigt werden. Das PIDF-LO Format erweitert den Standard um das geopriv-Element, zur Darstellung der geografischen Position.

In der folgenden Abbildung ist das PIDF-LO schematisch dargestellt mit den einzelnen Elementen.

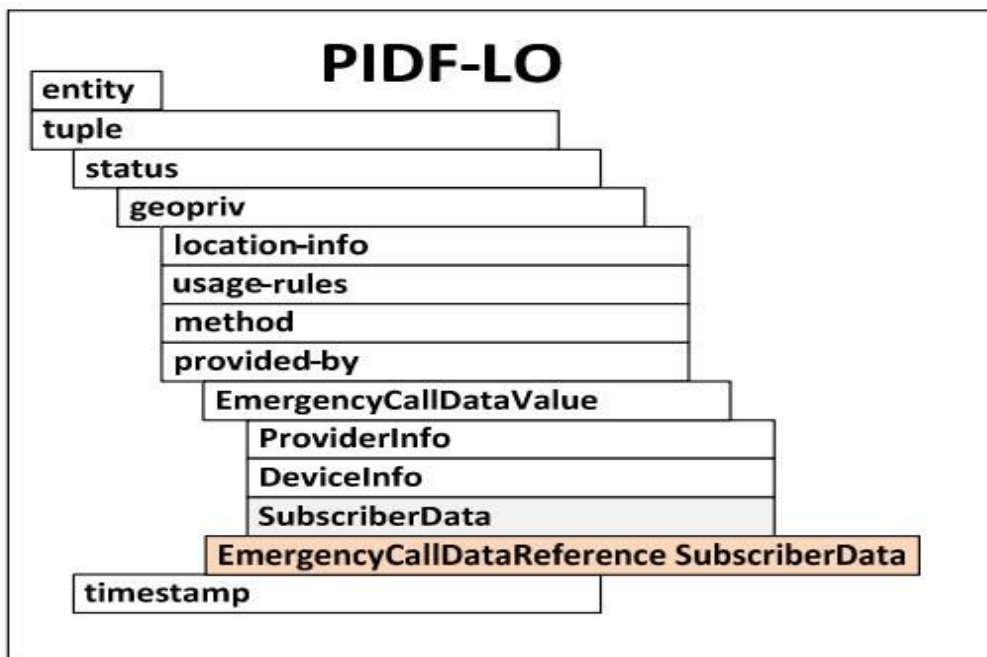


Abbildung 7: Das Presence PIDF-LO (XML Struktur)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<presence
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  entity="pres:sample@example.com">
  <tuple id="0815">
    <status>
      <gp:geopriv>
        <gp:location-info>
          <!-- location information is inserted here -->
        </gp:location-info>
        <gp:usage-rules>
          <gp:retransmission-allowed>no</gp:retransmission-allowed>
          <gp:retention-expiry>2021-02-10T09:00:10+02:00</gp:retention-expiry>
        </gp:usage-rules>
      </gp:geopriv>
    </status>
    <timestamp>2021-02-10T08:31:00+02:00</timestamp>
  </tuple>
</presence>
```

Abbildung 8: Beispiel eines PIDF-LO formatierten Inhalts

Im folgenden Abschnitt werden die Elemente des PIDF-LO im Einzelnen aufgeführt. Die Relevanz der Protokolle Komponente/Bestandteile für die NG112 Kommunikation sind folgend spezifiziert.

Parameter: entity=uri. In der Schweiz enthält die entity den User Part der SIP-URI des Anrufenden (Caller-ID) als pres-URI z.B. entity="pres:+41790000000"

```
<presence
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:gs="http://www.opengis.net/pidfLo/1.0"
  entity="pres:+41790000000">
  <tuple id="fclnzj22sbtexpj">
    <status>
      <gp:geopriv>
        <gp:location-info>
          <Point
            srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326"
            xmlns="http://www.opengis.net/gml">
            <pos>43.623013240241434 7.046184539794921</pos>
          </Point>
        </gp:location-info>
        <gp:usage-rules />
        <gp:method>unknown</gp:method>
      </gp:geopriv>
    </status>
    <timestamp>2019-02-04T16:56:07+00:00</timestamp>
  </tuple>
</presence>
```

Abbildung 9: Beispiel aus den ETSI Plugtests

Element: tuple [RFC5491](#) erlaubt geopriv Elemente mit einem <person> oder <device> Element zu ergänzen. Mit diesem Element kann präzisiert werden, ob es sich bei der geografischen Position um einen Personen- oder Geräte-Standort handelt.

- <tuple> wird für die Netzbasierten Lokalisierungen verwendet
- <device> wird für die Gerätebasierten Lokalisierungen verwendet

Die "id" des Elementes wird für die Bezeichnung der grundsätzlichen Technologie in der Schweiz wie folgt verwendet:

- <tuple id ="WireLine"> sind Netzbasierte Lokalisierungen aus WireLine
- <tuple id ="WireLess"> sind Netzbasierte Lokalisierungen aus WireLess
- <device id = "AML"> sind Gerätebasierten aus AML

Element: status ist der Container für Location und User Information.

Element: geopriv Die wichtigsten zusätzlichen Container-Elemente von geopriv sind:

- <location-info> Element mit den Geo-Informationen, welche im GML 3.0 Format dargestellt werden
- <usage-rules> Element, welches über die Verwendung der Geo-Informationen Auskunft gibt.
- <method> Element, das die Methode zur Bestimmung der Standort-Info enthält
- <provided-by> Element, das die Informationen zum Lieferanten der Standort Information enthält.

Siehe dazu auch die ETSI TS 103 478 V1.1.1 Spezifikation (PEMEA) Seite 43, welche die genaue Inhalts-Beschreibung des PIDF-LO angibt.

Element: ProviderInfo ist der Container für Informationen des Providers

- <DataProviderString> Element welches den Provider Namen als Text enthält z.B. Swisscom (Schweiz) AG
- <ProviderID> Element welches die eindeutige ID des Providers enthält. Möglich ist VSP:255100420 gem. [BAKOM-Liste](#) oder PLMN:22801 gem. ETSI TS 123003 was den mobilen Provider bezeichnet. PLMN setzt sich aus MCC & MNC zusammen. Beide Beispiele enthalten die Werte der Swisscom.

PIDF-LO bietet ein flexibles und vielseitiges Instrument zur Darstellung von Standortinformationen.

Dargestellt werden:

- Civic Location Information (Adress-Informationen)
- Geospatial Location Information (Geometrische Objekte, wie Punkte, Polygon, Ellipsen)
- Unterschiedliche Koordinaten-Systeme

Ein einzelnes PIDF-LO Dokument kann eine beliebige Anzahl von Standortobjekten enthalten. Somit kann z.B. im selben Dokument eine Netzbasierte mobil Lokalisierung mit bis zu 10 Ellipsen und eine Gerätebasierte AML Lokalisierung mit einer GPS-Position enthalten sein.

Gemäss [RFC4119](#) müssen alle PIDF-Dokumente, die ein geopriv-Element verwenden, eine oder mehrere Importanweisungen enthalten mit der Angabe des XML-Schemas, welches für das geografische Standort Format verwendet wird. Um die Interoperabilität von geopriv Implementationen zu garantieren, wird mindestens die Version GML 3.0 als Grundvoraussetzung für alle GEOPRIV unterstützenden Systeme gefordert. In einem Best Practice Dokument schlägt das Open Geospatial Consortium (OGC) im Dokument [8] die GML Version 3.1.1. vor. Weitere Informationen zu den verwendeten GML-Elementen finden sich in Kapitel 6 GML.

5.2 NG112-CH Profile und XML-Namespaces

Zur Bündelung der unterschiedlichen Quellen von XSD für die Schnittstellen <ic> und <im> für die NG112 Kommunikation, wurde ein eigenes Profil NG112-CH erstellt, welches die unterschiedlichen Quellen (RFCs, IANA Schema Repository, OGC Schemas) von XSD- zusammenfasst und den XML-Sprachumfang entsprechend den schweizerischen Bedürfnissen angepasst. Das Profil NG112-CH ist eine klar definierte Teilmenge aller möglichen Standard Definitionen, welches sich aus den konkreten praktischen Anforderungen einer modernen Notruf-Kommunikation ableitet. Der Vorteil eines präzis definierten Profils ist es, dass aus den Definitionen der Code für eine Schnittstelle automatisiert generiert werden kann.

Das NG112-CH Profil definiert primär die Meldungen für die Einlieferungen der Daten durch den VSP in den zentralen LIS. Das Abfrage-Interface des LIS-Proxy für die PSAPs, wird sich ebenso auf dieses Profil beschränken. Sobald der LIS-Proxy neben dem zentralen LIS (CH-Ansatz) jedoch dezentrale LIS involviert, wie es im Standard vorgesehen, kann die Einschränkung auf NG112-CH nicht garantiert werden und es können potenziell weitere Elemente aus den Standards in den Schnittstellenmeldungen auftreten.

Um das dedizierte Profil umsetzen zu können, wurden auch die aus den unterschiedlichen Quellen importierten XSD angepasst und mit einer NG112-CH-spezifischen Namenserverweiterung veröffentlicht. Die Anpassungen betreffen jedoch ausschliesslich Konkretisierungen von Any-Elementen, Definitionen von zu verwendenden Wertebereiche und Entfernung von nicht verwendeten Typen und Elementen. Dies immer mit dem Ziel ein XML-Schema zur Verfügung zu stellen, mit welchem NG112-CH-kompatible Meldungen durchgängig und im Detail beschrieben und validiert werden können. Es wurden keine Erweiterungen gegenüber den in den Standards veröffentlichten Definitionen vorgenommen.

XML-Namespaces sind ein mächtiges Instrument zur Strukturierung von Daten. Sie werden benutzt, um das Vokabular eines XML-Dokumentes eindeutig zu identifizieren und um in einem einzelnen Dokument

mehrere XML-Sprachen zu vereinigen. Ihre Funktionsweise ist mit der Vorwahl bei Telefonnummern zu vergleichen. Namensräume werden durch URIs dargestellt, meistens durch normale Web-Adressen. Dabei ist zu beachten, dass die entsprechende Adresse nicht existieren muss. Sie kann beliebig definiert werden. Wichtig ist zudem, dass bei Namensraumangaben auf Groß- und Kleinschreibung, auch im Host-Teil, sowie eine eventuelle URL-Kodierung, geachtet werden muss.

Wenn eine URL als Namensraum angegeben wird, findet man unter dieser Adresse zusätzliche Informationen, wie zum Beispiel eine Dokument Type Definition (DTD) oder ein XML-Schema, abgekürzt XSD (XML Schema Definition)

Im ZIP-File "NG112-CH_XSD-3.0.zip", finden sich die XSD in einer Struktur, welche das vollständige NG112-CH Profil ergibt.

Die einzelnen XML-Schemas werden als Attribute angegeben und definieren dadurch die Elemente der XML-Struktur (z.B. das geopriv-Element im presence-Objekt durch die Definition des Präfixes).

`xmlns:ca="urn:ietf:params:xml:ns:pdf:geopriv10:civicAddr"`.

Die folgende XML-Struktur stellt eine Location-Response mit eingebettetem presence-Objekt mit einer Standort- und Adress-Angabe dar. Der geografische Standort wird durch einen Kreis mit Radius 30 Meter dargestellt, die postalische Adresse ist im <civicAddress> Element zu finden.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationResponse
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  xmlns:gpb="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:basicPolicy"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:gs="http://www.opengis.net/pidfLo/1.0"
  xmlns:pd="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:conf="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:conf"
  xmlns:ca="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr"
  xmlns:ad="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData"
  xmlns:pi="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ProviderInfo">

  <pd:presence entity="pres:+41790000000">
    <pd:tuple id="WireLine">
      <pd:status>
        <gp:geopriv>
          <gp:location-info>
            <gs:Circle srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
              <gml:pos>46.9469359 7.4352436</gml:pos>
              <gs:radius uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">30.0</gs:radius>
            </gs:Circle>
            <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
            <ca:country>CH</ca:country>
            <ca:A3>Ostermundigen</ca:A3>
            <ca:RD>Alpenstrasse</ca:RD>
            <ca:HNO>2b</ca:HNO>
            <ca:NAM>SBB AG</ca:NAM>
            <ca:PC>3072</ca:PC>
            <ca:BLD>Bahnhof SBB</ca:BLD>
            <ca:ADDCODE>EGID:1289317</ca:ADDCODE>
          </gp:location-info>
          <gp:usage-rules />
          <gp:method>DHCP</gp:method>
          <gp:provided-by>
            <ad:EmergencyCallDataValue>
              <pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
                <pi:DataProviderString>Swisscom (Schweiz) AG</pi:DataProviderString>
                <pi:ProviderID>PLMN:22801</pi:ProviderID>
              </pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
            </ad:EmergencyCallDataValue>
          </gp:provided-by>
        </gp:geopriv>
      </pd:status>
      <pd:timestamp>2021-03-30T20:57:22Z</pd:timestamp>
    </pd:tuple>
  </pd:presence>
</locationResponse>

```

Abbildung 10: PIDF-LO Beispiel mit einem Punkt/Kreis und einer Adressangabe

Es ist zu beachten, dass es in der geopriv10 Registry zwei ähnliche Schema-Definitionen mit unterschiedlichen Namespaces für die Adressen gibt: civicLoc ([RFC4119](#)) und die neuere Version civicAddress ([RFC5139](#)). civicAddress enthält zusätzliche Adress-Angaben und hat die Möglichkeit der Erweiterung für eigene Attribute (xs:any). Für zusätzliche Adress-Attribute kann eine eigene XSD erstellt werden. Eine Schnittstellen-Erweiterung erfolgt zum Beispiel durch die Definition eines eigenen lokalen NG112-CH Profils.

6 GML

GML wurde vom OGC definiert. GML ist ein Standard zur Beschreibung von geografischen Daten und vergleichbar mit der KML. Im Gegensatz zu GML hat KML eine sehr grosse Verbreitung mit Google Earth in der Industrie erhalten, daher wird KML als defacto Industrie Standard angesehen. Die formalen Standardisierungs-Prozesse dauern in der Regel für kommerzielle Services oft zu lange, um marktfähige Produkte rechtzeitig realisieren zu können. Für langfristige Projekte wie NG112 macht der Einsatz von Standards einer Normierungs-Institution (IETF) sicher mehr Sinn, da dadurch eine langfristige technische Stabilität garantiert wird.

GML ist in verschiedene Versionen als XSD auf dem OGC-Server unter der URL <http://schemas.opengis.net/gml> im Schema Repository zum freien Download verfügbar:

schemas.opengis.net is the official schema repository of the [Open Geospatial Consortium](http://www.opengis.net).
www.opengis.net is the official namespace of the OpenGIS® schemas.
OGC [best practices document schema](#) and [discussion paper schema](#) are also available.
OpenGIS® and OGC® are registered trademarks of the Open Geospatial Consortium.

[Policies, Procedures, Terms, and Conditions](#) at OGC®
© 1994 - 2019 Open Geospatial Consortium. All Rights Reserved.
To obtain additional rights of use, visit <http://www.opengeospatial.org/legal/>.

Abbildung 11: Offizielles OGC Schema Repository

6.1 geoshape Profile für GEOPRIV PIDF-LO

Da der GML-Standard sehr umfangreich ist und dadurch hohe Anforderungen an die Anwendung in der Praxis setzt, stellt GML verschiedene Profile für die Nutzung in konkreten Anwendungsfällen dar. Für die Anwendung von GML in einem PIDF-LO wurde das Profil namens geoshape/PIDF-LO-1.0 (GML-pidf-lo-shape.xsd) erstellt, welches auf GML 3.1.1 basiert und die nötigen geometrischen Datentypen enthält.

Das Profil ist unter folgendem Link verfügbar: <http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/profiles/geoshape/>

Nicht alle in geoshape definierten Elemente sind im NG112-CH Anwendungsfall relevant. Verwendet werden in NG112-CH folgende geometrischen Datentypen:

- Punkte
- Kreise
- Linien
- Polygone

6.2 Koordinaten-Systeme

Neben der Darstellung von Geometry-Typen ist für eine Geo-Standort jeweils auch das Koordinaten-Referenz-System anzugeben. In GML wird das geodätische Datum durch Bezugnahme auf ein Koordinatenreferenzsystem (zu Englisch, Coordinate Reference Systems CRS) angegeben. Ein CRS bezieht ein Koordinatensystem durch ein Datum auf die Erde.

Im Bereich der Geografischen Informationssysteme (GIS) gibt es zwei wichtige CRS-Definition aus unterschiedlichen Organisationen: Öl- und Gasproduzenten (OGP), früher bekannt als European Petroleum Survey Group (EPSG) und der OGC. Die beiden Sätze von CRS-Definitionen haben viele Gemeinsamkeiten. Zum Beispiel ist OGC:CRS84 eine Variante von EPSG:4326 und unterscheidet sich nur in der Koordinatenreihenfolge von Längen- und Breitengrad. Die EPSG CRS-Datenbank ist unter <http://www.epsg.org> verfügbar. Empfehlungen für die Verwendung von CRS-Referenzen in GML-Datensätzen sind in der OGC-Empfehlung 07-092r3 enthalten.

GML unterstützt dabei mehrere Standards. Für CH-NG112 wird folgendes definiert:

- 2D: World Geodetic System (WGS) 84 (Breitengrad, Längengrad), wie von der URN angegeben `urn:ogc:def:crs:EPSG::4326`. Dies ist ein zweidimensionales CRS.
- 3D: WGS 84 (Breitengrad, Längengrad, Höhe), wie von der URN angegeben `urn:ogc:def:crs:EPSG::4979`. Dies ist ein dreidimensionales CRS.

6.3 Masseinheiten

GML erlaubt Maßeinheiten für alle Parameter zu definieren. Wir beschränken uns in diesem Dokument auf die Längeneinheit und zwei Winkeleinheiten.

Längeneinheiten werden in Meter angegeben, die mit der folgenden URN spezifiziert werden:

URN	Masseinheit	Bemerkung
<code>urn:ogc:def:uom:EPSG::9001</code>	Meter	Längeneinheit in <i>m</i>

Tabelle 4: Längen Definition

Winkelmasse müssen in Grad angegeben werden:

URN	Masseinheit	Bemerkung
<code>urn:ogc:def:uom:EPSG::9102</code>	Grad	Winkelmass in 0-360 Grad

Tabelle 5: Winkel Definition

6.4 Beispiele von GML3 Geometry Typen mit hoher Relevanz in NG112

Der folgende Abschnitt definiert eine Menge von Geography Markup Language (GML) Geometrien, welche für die Übermittlung von Standort-Information in Zusammenhang mit NG112 geeignet sind. Beispiele der jeweiligen XSD Spezifikation werden angegeben.

6.4.1 Punkt in GML

```
<gml:Point srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">  
  <gml:pos>46.95324 7.43953</gml:pos>  
</gml:Point>
```

Abbildung 12: Point in GML

Das Koordinaten Referenz System 'urn:ogc:def:crs:EPSG::4326' entspricht dem WGS84 System. Der Punkt wird verwendet, wenn keine Unsicherheit bei der Bestimmung der Position bekannt ist.

6.4.2 Ellipse in GML

Die Ellipse ist kein elementares Objekt des GML3 Sprachumfangs, wird jedoch im geoshape-Profil definiert. Wie in der Abbildung 16 gezeigt; Eine Ellipse wird durch den Zentrumspunkt (pos), die Halbachsen (semiMajorAxis, semiMinorAxis) sowie dem Neigungswinkel (orientation) definiert.

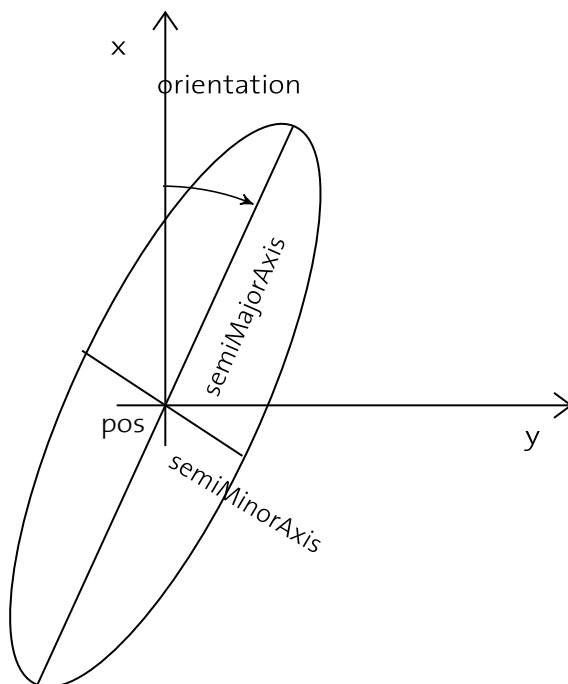


Abbildung 13: Ellipsen Darstellung mit den gängigen Parameter pos, semiMajorAxis, semiMinorAxis und orientation

```
<gs:Ellipse srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
  <gml:pos>46.9524 7.439583</gml:pos>
  <gs:semiMajorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">1275</gs:semiMajorAxis>
  <gs:semiMinorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">670</gs:semiMinorAxis>
  <gs:orientation uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9102">43.2</gs:orientation>
</gs:Ellipse>
```

Abbildung 14: Ellipse in GML pidflo/1.0

6.4.3 Circle in GML

```
<gs:Circle srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
  <gml:pos>46.9469359 7.4352436</gml:pos>
  <gs:radius uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">30.0</gs:radius>
</gs:Circle>
```

Abbildung 15: Circle in GML pidflo/1.0

In GML wird der Kreis (Circle) von einem Kreisbogen (Arc) abgeleitet. Die Darstellung benötigt drei Punkte auf dem Kreisbogen zur Definition des Kreises. Diese Darstellung ist im NG112 Umfeld nicht üblich und deshalb wurde mit dem geoshape-Profil der Kreis als Circle-Element neu definiert. Der Kreismittelpunkt bestimmt den Standort und der Radius gibt ein Mass der Unsicherheit bei der Positions-Bestimmung an. In der Regel eignet sich der Punkt mit Kreis zur Darstellung von Global Navigation Satellite System (GNSS)-ermittelten Positionen.

6.4.4 Polygon in GML

Polygone bestehen aus einer Sequenz von Punkten, welche das wahrscheinliche Aufenthalts-Gebiet präziser abgrenzen können. In GML ist es zudem möglich Polygone mit Löchern abzubilden. Diese Möglichkeit besteht jedoch mit geoshape/pidflo nicht.

```
<gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
  <gml:exterior>
    <gml:LinearRing>
      <gml:pos>47.23517808969296 7.5722226525103435</gml:pos>
      <gml:pos>47.23643653270075 7.572919110885395</gml:pos>
      <gml:pos>47.236566833951834 7.5768483305022275</gml:pos>
      <gml:pos>47.23494398329502 7.580013591146116</gml:pos>
      <gml:pos>47.23260425511783 7.580931815845777</gml:pos>
      <gml:pos>47.23215617893838 7.579577088886806</gml:pos>
      <gml:pos>47.23391160602631 7.578360162362274</gml:pos>
      <gml:pos>47.23503838078654 7.576316162117978</gml:pos>
      <gml:pos>47.23517808969296 7.5722226525103435</gml:pos>
    </gml:LinearRing>
  </gml:exterior>
</gml:Polygon>
```

Abbildung 16: Polygon in GML

6.4.5 Mehrere Objekte in GML

Primäre für die Standortbestimmung von Notrufen des Mobile Teilnehmenden, haben Multi-Ellipsen eine grosse Verwendung in der aktuellen E112 Notruf Lösung zur Darstellung der wahrscheinlichsten Aufenthaltsorte des Anrufenden. Die Netz-basierte Standort Identifikation ist immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, welche durch die Ellipsen dargestellt wird.

Die Abbildung 12 zeigt eine reale mobile Ortungssituation. Die violetten Ellipsen, siehe Abbildung 17, geben den vom Mobile Positioning System (MPS) ermittelten wahrscheinlichsten Aufenthaltsort des Anrufers an. Diese Gebiete werden an die PSAPs weitergeleitet, wo sie in den Einsatzleitsystemen angezeigt werden.

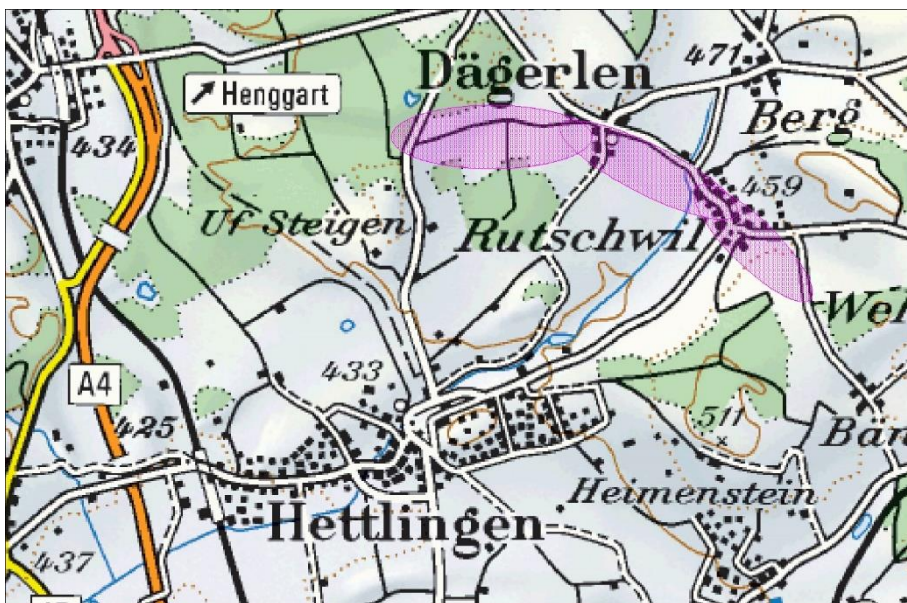


Abbildung 17: Anwendung von Multi-Ellipsen

In PIDF-LO ([RFC5491](#)) wird festgehalten, dass mehrere Geoelemente in einem location-info-Element nur in Ausnahmefällen verwendet werden soll. Aus Gründen der Rückwärtskompatibilität ist die Darstellung von mehreren Ellipsen zwingend nötig.

GML definiert ein MultiGeometry-Element, welches jedoch in PIDF-LO/1.0 nicht verfügbar ist. Entsprechend wird im NG112-CH Profil erlaubt, dass in einem location-info-Element direkt mehrere Geoelemente (Ellipsen, Polygone) aufgeführt werden dürfen. Siehe folgende Beispiele:

```
<gs:Ellipse srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
  <gml:pos>46.530583 6.131859</gml:pos>
  <gs:semiMajorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">2679</gs:semiMajorAxis>
  <gs:semiMinorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">693</gs:semiMinorAxis>
  <gs:orientation uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9102">94</gs:orientation>
</gs:Ellipse>
<gs:Ellipse srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
  <gml:pos>46.522349 6.183542</gml:pos>
  <gs:semiMajorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">2836</gs:semiMajorAxis>
  <gs:semiMinorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">698</gs:semiMinorAxis>
  <gs:orientation uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9102">115</gs:orientation>
</gs:Ellipse>
  <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
</gp:location-info>
```

Abbildung 18: Multi-Ellipse in GML

```
<gp:location-info>
  <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
    <gml:exterior>
      <gml:LinearRing>
        <gml:pos>47.23517808969296 7.5722226525103435</gml:pos>
        <gml:pos>47.23643653270075 7.572919110885395</gml:pos>
        <gml:pos>47.236566833951834 7.576848330502275</gml:pos>
        <gml:pos>47.23494398329502 7.580013591146116</gml:pos>
        <gml:pos>47.23260425511783 7.580931815845777</gml:pos>
        <gml:pos>47.23215617893838 7.579577088886806</gml:pos>
        <gml:pos>47.23391160602631 7.578360162362274</gml:pos>
        <gml:pos>47.23503838078654 7.576316162117978</gml:pos>
        <gml:pos>47.23517808969296 7.5722226525103435</gml:pos>
      </gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:Polygon>
  <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
    <gml:exterior>
      <gml:LinearRing>
        <gml:pos>47.236148728946524 7.568956513444507</gml:pos>
        <gml:pos>47.23567905007111 7.566677315428862</gml:pos>
        <gml:pos>47.234959882286795 7.566312439729331</gml:pos>
        <gml:pos>47.23520429586518 7.568954225406785</gml:pos>
        <gml:pos>47.236148728946524 7.568956513444507</gml:pos>
      </gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:Polygon>
  <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
</gp:location-info>
```

Abbildung 19: Multi-Polygone in GML

6.5 Die Zuverlässigkeit der Standort-Information

IETF [RFC7459](#) führt explizit eine Wahrscheinlichkeit-Dichte-Funktion zur Darstellung der Zuverlässigkeit der angegebenen Orts-Informationen ein. Das Element hat einen Parameter PDF (Probability Density Function). Dieser Wert kann pdf='normal' oder pdf='unknown' sein. Der Element Wert ist eine Zahl zwischen 0 und 100, welcher die Zuverlässigkeit der Information in Prozent angibt.

```
<gp:location-info>
  ...
  <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
</gp:location-info>
```

Abbildung 20: Beispiele eines PIDF-LO mit Zuverlässigkeit Angabe (95%) für eine location-info

6.6 Minimales Set von Geometry-Typen für NG112

Die unten aufgeführten Geometry-Typen (geopriv shapes) sind im NG112-CH Profil erlaubt und werden für die Übertragung von Notruf-Standorten zwischen den VSP/ECSP und den PSAPs eingesetzt:

Punkt (gml:Point): als Beispiel für einen Mittelpunkt einer Ellipse oder eines Kreises)

Kreis (gs:Circle) als Beispiel für einen Festnetzanschluss oder eine GPS-Position)

Ellipse (gs:Ellipse) als Beispiel für ein Gebiet mit unsicherer Standort-Bestimmung (cellId-based)

Polygon (gml:Polygon) als Beispiel für eine präzise Abgrenzung von geografischen Gebieten durch genauere Zellberechnungen)

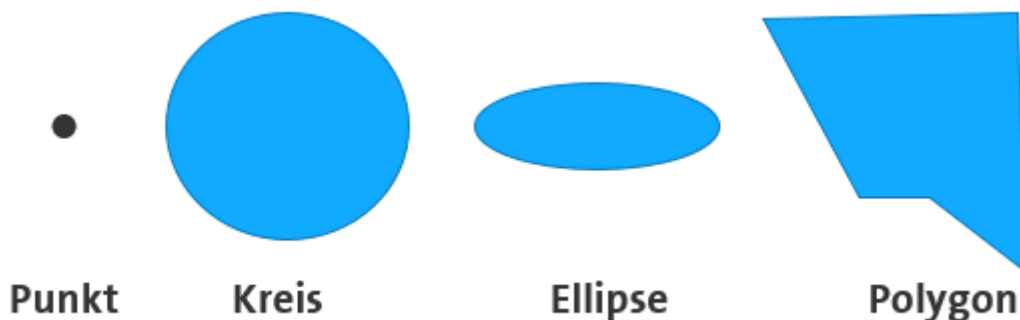


Abbildung 21: geopriv Shapes

7 LIS-Schnittstelle via HELD-Protokoll

7.1 HELD-Protokoll zur Abfrage von Standort Informationen

Das HELD-Protokoll definiert die Funktionen zur Standort-Abfrage bei einem LIS oder einem LIS-Proxy. Das HELD-Protokoll wurde im [RFC5985](#) standardisiert.

7.2 HELD-Protokoll zur Registrierung von Standort Informationen

Das HELD-Protokoll definiert offiziell keine Möglichkeit einer Standort-Registrierung bei einem LIS. Das Protokoll im [RFC5985](#) ist jedoch so flexibel, dass ein Standort Information im Location Request mitgegeben werden und als Antwort eine LocationURI angefordert werden kann. Somit ist es möglich, dass ein VoiceServiceProvider (VSP) über die Schnittstelle <ic> Netzbasierte und Gerätebasierte Lokalisierungen bzw. Standort Information in einen zentralen LIS schreiben kann.

7.3 HELD Request (Abfrage von Standort Informationen)

Der HELD Location-Request, der auf der Schnittstelle PSAP <im> LIS-Proxy/ECSP verwendet wird, fordert vom LIS oder LIS-Proxy eine Standort Information an. Dabei kann der Request mehrere Parameter spezifizieren. Die wichtigsten Parameter sind:

- **responseTime** (optional) Die ResponseTime gibt an, wie lange ein Client bereit ist auf die Antwort zu warten (locationRequest)
- **locationType** (optional) Mögliche Werte sind 'geodetic' und 'civic'. 'civic' liefert die Standort Adresse, 'geodetic' ein geo-Objekt als <geopriv> Element.
- **exact** (optional) Das 'exact' Attribut beeinflusst den LIS, dass das Resultat gemäss den Anforderungen im locationType geliefert werden muss.
- **code** Alle Fehlermeldungen müssen einen Fehlercode enthalten (errors)
- **message** Eine lesbare Fehlermeldung wird im Fehlerfall ausgegeben (errors)
- **presence** Definiert das Location Objekt (locationResponse)

Ein Sequenz-Diagramm zur Abfrage der Location vom PSAP via LIS-Proxy zum LIS sieht wie folgt aus:

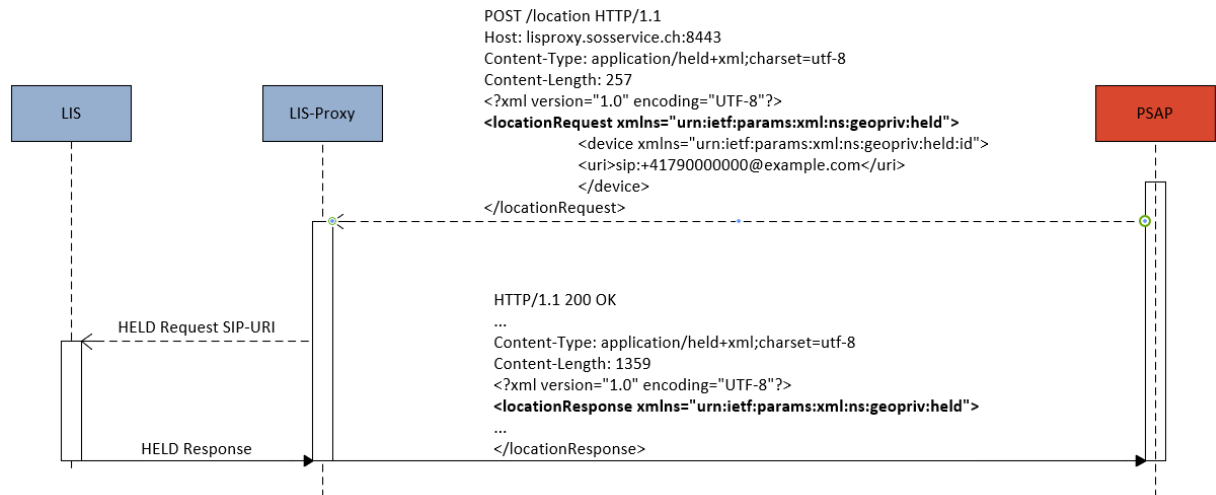


Abbildung 22: Location Request mit einer SIP-URI als Identifier

Im Standard [RFC6155](#) (Abschnitt 3.7) sind weitere Identifier für Mobile Devices angegeben, wovon nur ein kleiner Teil in NG112-CH verwendet werden. Die heute verwendeten Identifier sind:

locationURI: URI (Bsp.: <https://lis.sosservice.ch:8443/location/357yc6s64ceyoiuy5ax3o>) zeigt auf ein location Objekt (PIDF-LO oder MSD-XML für eCall)

uri Unified Resource Identifier (Bsp.: `< sip:+41795935590@138.187.57.135;user=phone>`). sip: , bezeichnet die SIP-URI. Der User Part im URI Identifier soll die Telefonnummer des Notrufenden im gültigen internationalen E.164 (siehe E.164) Format enthalten und ist zwischen 6 und 15 Ziffern lang ist. Nach dem @ befindet sich der Host Part der SIP-URI.

Die Bezeichner sind eindeutig als xmlns (XML-Namespaces) definiert. Es existieren weitere Identifier, die jedoch nicht verwendet werden: **ip, mac, msisdn, udpport, nai, fqdn.**

7.4 HELD Request (Registrierung/Speicherung einer Standort Information)

Der HELD Location-Request, der auf der Schnittstelle VSP <ic> LIS verwendet wird, fordert vom LIS eine LocationURI an. Nicht nach Standard, ist das Mitsenden einer Standort Information in Form eines PIDF-LO (**presence**) für Netzbasierte Lokalisierungen für WireLine oder Wireless und Gerätebasierte Lokalisierungen wie AML oder MSD-XML (eCall). Das Mitsenden einer Standort Information über <ic> ist jedoch Voraussetzung für einen funktionierenden zentralen LIS. Folgende Parameter können in diesem Request spezifiziert werden:

locationType Möglicher Wert ist 'locationURI'. 'locationURI' liefert eine URI auf das Location Objekt (Location by Reference).

exact Das 'exact' Attribut beeinflusst den LIS, dass das Resultat gemäss den Anforderungen im location-Type geliefert werden muss.

device/uri enthält die Identifizierung des Anrufenden z.B. eine MSISDN mit

[pres:+41790000000](tel:+41790000000) oder eine SIP-URI z.B. <sip:+41790000000@example.com>

presence Definiert das Location Objekt (locationRequest)

Ein Sequenz-Diagramm zur Registrierung der Location vom VSP zum LIS sieht wie folgt aus:

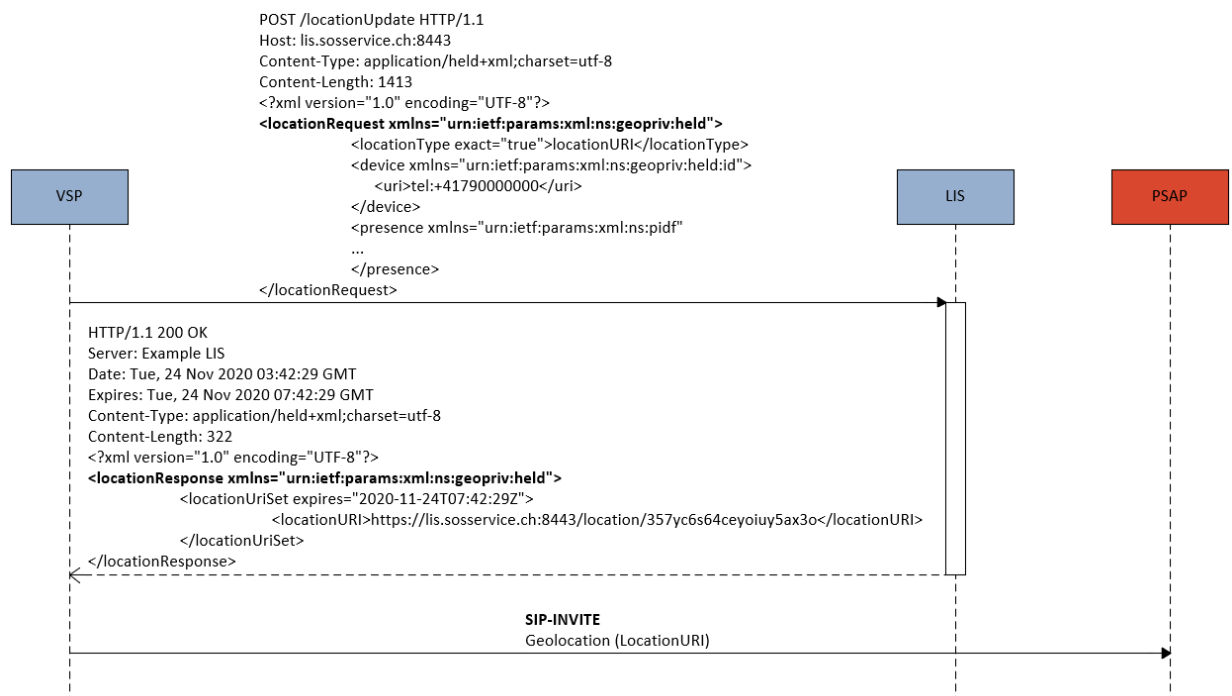


Abbildung 23: Location Request für die Registrierung und Rückgabe einer LocationURI

Ein vollständiges Registrierungsbeispiel mit POST und HELD Request für AML findet sich in folgendem Beispiel. Beispiele für Location Request von Netzbasierten Lokalisierungen wie WireLine findet sich in Kapitel 9.1, ein WireLess Beispiel findet sich im Kapitel 9.4

```

POST /locationUpdate HTTP/1.1
Host: lis.sosservice.ch:8443
Content-Type: application/held+xml;charset=utf-8
Content-Length: 1413
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationRequest
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  xmlns:gpb="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:basicPolicy"
  xmlns:id="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:id"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:gs="http://www.opengis.net/pidf/1.0"
  xmlns:pd="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:conf="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:conf"
  xmlns:dyn="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:dynamic"
  xmlns:ad="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData"
  xmlns:pi="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ProviderInfo"
  xmlns:dm="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:data-model">

  <locationType exact="true">locationURI</locationType>
  <id:device>
    <id:uri>sip:+41790000000@example.com</id:uri>
  </id:device>
  <pd:presence entity="pres:+41790000000">
    <dm:device id="AML">
      <gp:geopriv>
        <gp:location-info>
          <gs:Circle srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
            <gml:pos>46.9469359 7.4352436</gml:pos>
            <gs:radius uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">30.0</gs:radius>
          </gs:Circle>
          <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
        </gp:location-info>
        <gp:usage-rules />
        <gp:method>GNSS</gp:method>
        <gp:provided-by>
          <ad:EmergencyCallDataValue>
            <pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
              <pi:DataProviderString>Swisscom (Schweiz) AG</pi:DataProviderString>
              <pi:ProviderID>PLMN:22801</pi:ProviderID>
            </pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
          </ad:EmergencyCallDataValue>
        </gp:provided-by>
      </gp:geopriv>
      <dm:deviceID>IMEI:123456789012345</dm:deviceID>
      <dm:timestamp>2021-03-30T20:57:29Z</dm:timestamp>
    </dm:device>
  </pd:presence>
</locationRequest>

```

Abbildung 24: Beispiel Registrierung AML Lokalisierung

7.5 HELD Response (Antwort geodetic)

Die Antwort auf ein HELD <LocationRequest> ist eine <LocationResponse>. Die Antwort zur Auflösung einer Referenzanfrage enthält in der Regel ein <geopriv> Element mit einer <locationinfo>.

```

HTTP/1.1 200 OK
Server: Example LIS
Date: Tue, 30 Mar 2021 21:57:22 GMT
Expires: Wed, 31 Mar 2021 01:57:22 GMT
Cache-control: private
Content-Type: application/held+xml;charset=utf-8
Content-Length: 322
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationRequest
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  xmlns:gpb="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:basicPolicy"
  xmlns:id="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:id"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:gs="http://www.opengis.net/pidflo/1.0"
  xmlns:pd="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:conf="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:conf"
  xmlns:ca="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr"
  xmlns:ad="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData"
  xmlns:pi="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ProviderInfo">

  <locationType exact="true">locationURI</locationType>
  <id:device>
    <id:uri>sip:+41790000000@example.com</id:uri>
  </id:device>
  <pd:presence entity="pres:+41790000000">
    <pd:tuple id="WireLess">
      <pd:status>
        <gp:geopriv>
          <gp:location-info>
            <gs:Ellipse srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
              <gml:pos>46.530583 6.131859</gml:pos>
              <gs:semiMajorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">2679</gs:semiMajorAxis>
              <gs:semiMinorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">693</gs:semiMinorAxis>
              <gs:orientation uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9102">94</gs:orientation>
            </gs:Ellipse>
            <gs:Ellipse srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
              <gml:pos>46.522349 6.183542</gml:pos>
              <gs:semiMajorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">2836</gs:semiMajorAxis>
              <gs:semiMinorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">698</gs:semiMinorAxis>
              <gs:orientation uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9102">115</gs:orientation>
            </gs:Ellipse>
            <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
          </gp:location-info>
          <gp:usage-rules />
          <gp:method>CELL</gp:method>
          <gp:provided-by>
            <ad:EmergencyCallDataValue>
              <pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
                <pi:DataProviderString>Swisscom (Schweiz) AG</pi:DataProviderString>
                <pi:ProviderID>PLMN:22801</pi:ProviderID>
              </pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
            </ad:EmergencyCallDataValue>
          </gp:provided-by>
        </gp:geopriv>
      </pd:status>
      <pd:timestamp>2021-03-30T20:57:22Z</pd:timestamp>
    </pd:tuple>
  </pd:presence>
</locationRequest>

```

Abbildung 25: Beschreibung eines geografischen Objects in der LocationResponse mit MultiGeometry

7.6 HELD Response (Antwort locationURI)

Schreibt der VSP/ECSP via <ic> eine Lokalisierung mittels HELD <LocationRequest> in den LIS, ist die Antwort ein HELD <LocationResponse>. Wird im <LocationTyp> die LocationURI angefordert sieht das wie in folgendem Beispiel aus:

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: Example LIS
Date: Tue, 30 Mar 2021 21:57:22 GMT
Expires: Wed, 31 Mar 2021 01:57:22 GMT
Cache-control: private
Content-Type: application/held+xml;charset=utf-8
Content-Length: 322
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationResponse
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held">

  <locationUriSet expires="2021-03-31T01:57:22Z">
    <locationURI>https://lis.sosservice.ch:8443/location/357yc6s64ceyoiyu5ax3o</locationURI>
  </locationUriSet>
</locationResponse>
```

Abbildung 26: Beispiel HELD Response mit LocationURI

7.7 HELD Error Response

Die LocationResponse aus dem LIS enthält eine Reihe von definierten Error-Codes. Gemäss der Spezifikation [RFC5985](#) werden die Fehler-Codes als <error> Elemente übertragen. Ein <message> Element ist optional. Gemäss [RFC5985](#) werden alle aufgeführten Error-Meldungen mit http-Statuscode 200 OK beantwortet.

code Alle Fehlermeldungen müssen einen Fehlercode enthalten (errors)

message Eine lesbare Fehlermeldung wird im Fehlerfall ausgegeben (errors)

Die Tabelle 6 enthält die gültigen Error Codes:

Code	Description	Reference
requestError	This code indicates that the request was badly formed in some fashion.	RFC5985
xmlError	This code indicates that the XML content of the request was either badly formed or invalid.	RFC5985
generalLisError	This code indicates that an unspecified error occurred at the LIS.	RFC5985

locationUnknown	This code indicates that the LIS could not determine the location of the Device.	[RFC5985]
unsupportedMessage	This code indicates that the request was not supported or understood by the LIS. This errorcode is used when a HELD request contains a document element that is not supported by the receiver.	[RFC5985]
timeout	This code indicates that the LIS could not satisfy the request within the time specified in the "responseTime" parameter.	[RFC5985]
cannotProvideLiType	This code indicates that the LIS was unable to provide LI of the type or types requested. This code is used when the "exact" attribute on the "locationType" parameter is set to "true".	[RFC5985]
notLocatable	This code indicates that the LIS is unable to locate the Device, and that the Device MUST NOT make further attempts to retrieve LI from this LIS. This error code is used to indicate that the Device is outside the access network served by the LIS; for instance, the VPN and NAT scenarios discussed in Section 4.1.2.	[RFC5985]
badIdentifier	This error code indicates that a Device identifier used in the HELD request was either: not supported by the LIS, badly formatted, or not one for which the requester was authorized to make a request.	[RFC6155]

Tabelle 6: Error Codes in geopriv

In Abbildung 27 sieht man ein Beispielantwort mit Error Code "LocationUnknown" auf eine LIS-Anfrage

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<error
  code="LocationUnknown"
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held">

  <message>No location found for the requested entity.</message>
</error>
```

Abbildung 27: HELD Error Antwort

7.8 Location Dereferenzierung mit dem HELD Protokoll

Der [RFC6753](#) definiert, wie mittels HELD Request über http ein UE seine LocationURI an einen Location Empfänger übertragen kann. Dieselbe Definition wird für die Übertragung einer Lokalisierung eines VSP/ECSP verwendet. Für den Versand von HELD über https wird ausschliesslich POST verwendet.

Das zweistufige Verfahren besteht aus zwei Sequenzen: In einem ersten Schritt wird die Standort Information im LIS registriert (**Location Registration**). Als Antwort des HELD Request erhält der VSP eine locationURI.

Die LocationURI wird mittels SIP im **SIP-INVITE Header** Geolocation auf der Schnittstelle <ij> an den Location Empfänger (PSAP) übermittelt.

Im zweiten Schritt führt der PSAP mit der LocationURI (Primary) oder wenn nicht vorhanden mit dem User Part (E-164 Nummer des Notrufenden) der SIP-URI (Secondary) einen HELD Request über die Schnittstelle <im> via LIS-Proxy beim LIS die (**Location Dereferencing**) durch und erhält die Location Info als PIDF-LO Dokument.

Eine Abfrage mit der SIP-URI sollte, wenn immer möglich vermieden werden, da diese Anfrage nur vom zentralen LIS beantwortet werden kann. Sobald der LIS-Proxy mit LIS weiterer ANP interagieren muss, können Anfragen mit der SIP-URI nicht mehr mit Sicherheit beantwortet werden, da der zuständige LIS nicht eruiert werden kann. Hingegen werden Anfragen mit LocationURIs immer beantwortet werden können.

Eine Dereferenzierung mit einer **LocationURI und SIP-URI kann zwei Standort Informationen** (Netzbasierende und Gerätebasierende Lokalisierung) enthalten.

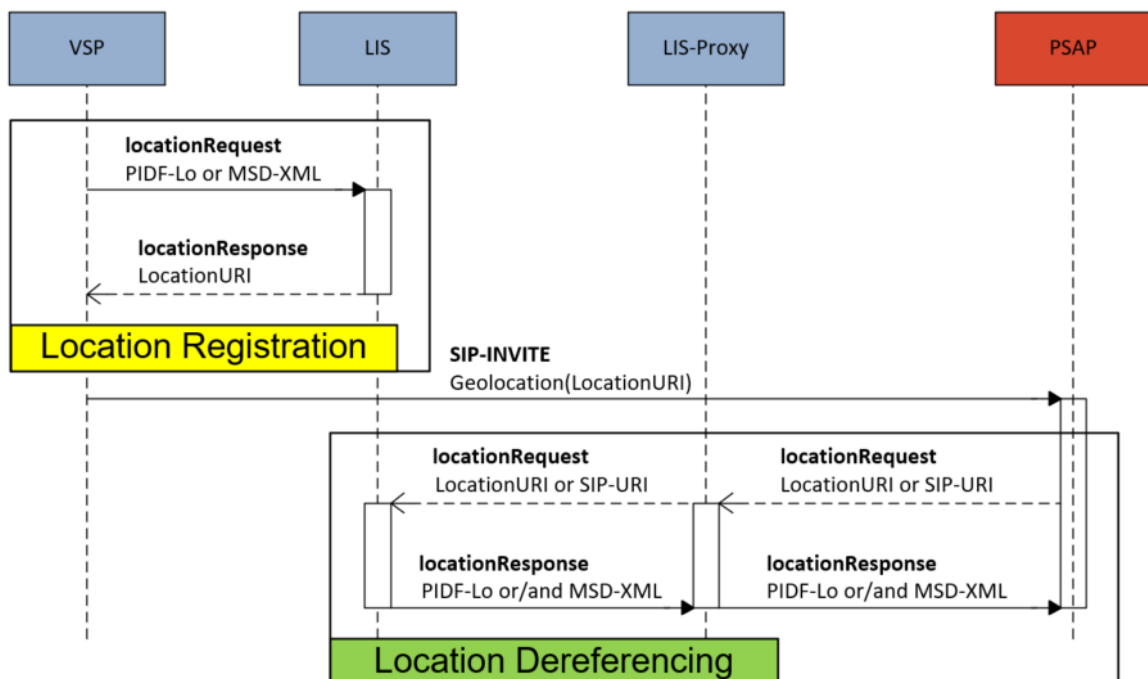


Abbildung 28: Übertragung von Standort Informationen mit dem HELD-Protokoll

```

HTTP/1.1 200 OK
Server: lisproxy.sosservice.ch:8443
Date: Tue, 30 Mar 2021 21:57:22 GMT
Expires: Wed, 31 Mar 2021 21:57:22 GMT
Cache-control: private
Content-Type: application/held+xml;charset=utf-8
Content-Length: 1359
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationResponse
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  xmlns:gpb="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:basicPolicy"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:gs="http://www.opengis.net/pidf/1.0"
  xmlns:pd="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:conf="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:conf"
  xmlns:ad="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData"
  xmlns:pi="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ProviderInfo"
  xmlns:dm="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:data-model">
  <pd:presence entity="pres:+41790000000">
    <dm:device id="AML">
      <gp:geopriv>
        <gp:location-info>
          <gs:Circle srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
            <gml:pos>46.9469359 7.4352436</gml:pos>
            <gs:radius uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">30.0</gs:radius>
          </gs:Circle>
          <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
        </gp:location-info>
        <gp:usage-rules />
        <gp:method>GNSS</gp:method>
        <gp:provided-by>
          <ad:EmergencyCallDataValue>
            <pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
              <pi:DataProviderString>Swisscom (Schweiz) AG</pi:DataProviderString>
              <pi:ProviderID>PLMN:22801</pi:ProviderID>
            </pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
          </ad:EmergencyCallDataValue>
        </gp:provided-by>
      </gp:geopriv>
      <dm:deviceID>IMEI:123456789012345</dm:deviceID>
      <dm:timestamp>2021-03-30T20:57:29Z</dm:timestamp>
    </dm:device>
  </pd:presence>
</locationResponse>

```

Abbildung 29: Location Dereference Response

7.9 Location by Value / Location by Reference

7.9.1 Location by Value (LbyV)

Wird eine Location von einem Endgerät (UE) oder einer APP direkt im SIP-INVITE als PIDF-LO bzw. "presence Object" gesendet, nennt man diese Übertragungs-Methode "Location by Value" (LbyV). In Zusammenhang mit dem SIP-Protokoll wird bei dieser Übermittlungs-Methode die Location Information als PIDF-LO Objekte direkt im Anhang des SIP-Protokolls mitgegeben. Der Nachteil ist die grosse Datenmenge, die in der Signalisierung übermittelt werden soll und potentiell draus resultierende Probleme mit z.B. MTU (Message Transfer Unit) Size in der Paketierung und Kapselierung von Frames in z.B. Jumbo Frames von SIP-Meldungen via UDP oder TCP über Core-Grenzen eines VSPs hinaus. Für die E2E Interoperabilität hat sich als Best Practise herausgestellt die SIP-Meldungen schlank und klein zu halten bzw. nicht unnötig durch Header und Message Body an Grösse wachsen zu lassen.

Aus diesem Grund kommt die Anwendung LbyV bis zur PSAP nicht in Frage.

7.9.2 Location by Reference (LbyR)

Im Standard holt sich das UE den LbyR beim LIS des ANP und sendet die LbyR bis zum PSAP aber die ANP sind aktuell nicht reguliert und die UE besitzen derzeit diese Fähigkeiten nicht. Daher ist eine weitere Anforderung an die CH-NG112 Architektur, dass der VSP eine LbyR auf eine Location Info (locationURI) vom LIS erhalten kann und diese LbyR mit dem Notruf im SIP INVITE Header Geolocation an eine PSAP sendet. Die PSAP nimmt die LbyR aus dem Header Geolocation des SIP INVITE und fragt mittels HELD-Request und der LbyR als LocationURI die Standort Information via LIS-Proxy ab.

Ein Sequenz-Diagramm findet sich in Kapitel "HELD-Protokoll zur Registrierung von Standort Informationen". Abbildung 30 zeigt eine HELD Response vom LIS mit einer LocationURI die LbyR enthält.

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: lis.sossservice.ch:8443
Date: Tue, 30 Mar 2021 21:57:22 GMT
Expires: Wed, 31 Mar 2021 01:57:22 GMT
Cache-control: private
Content-Type: application/held+xml;charset=utf-8
Content-Length: 322
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationResponse
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held">

  <locationUriSet expires="2021-03-31T01:57:22Z">
    <locationURI>https://lis.sossservice.ch:8443/location/357yc6s64ceyoiuy5ax3o</locationURI>
  </locationUriSet>
</locationResponse>
```

Abbildung 30: Location Response with locationURI (LbyR)

Abbildung 31 zeigt einen Teil einer SIP-INVITE mit der Geolocation welche die LbyR enthält.

```
INVITE sip:112@swisscom.ch;user=phone SIP/2.0
Max-Forwards: 69
Via: SIP/2.0/UDP 172.19.227.25:5060;branch=z9hG4bKq3Zqkv7iv323ntuzcjlhrgy5x52b6iy3n
Via: SIP/2.0/UDP 178.193.229.216:5060;received=178.193.229.216;rport=5060;branch=z9hG4bK-1c0-6d84b-2372f8d3
Max-Forwards: 69
To: "112" <sip:112@swisscom.ch;user=phone>
From: "+41580000000" <sip:+41580000000@swisscom.ch>;tag=h7g4Esbj_f6338b40-101a8c0-13c4-55013-1c0-76d9a532-1c0
Call-ID: f633f598-101a8c0-13c4-55013-1c0-75f2ef4c-1c0
Geolocation: <https://lis.sosservice.ch:8443/location/357yc6s64ceyouiuy5ax3o>
CSeq: 1 INVITE
Contact: <sip:+41580000000@178.193.229.216:5060;EriBindingId=1561424888080708;eribind-generated-at=172.19.227.25>
Route: <sip:sos.ims.swisscom.ch;transport=udp;lr>
Record-Route: <sip:172.19.227.25;transport=udp;lr>
Min-Se: 360
P-Asserted-Identity: <sip:+41580000000@swisscom.ch>
P-Charging-Vector: icid-value=hvipisbsgc6p3.sharedtcs.net
P-Visited-Network-ID: sharedtcs.net
Priority: emergency
```

Abbildung 31: SIP INVITE with Geolocation (LbyR)

In der Schweiz wird auf LbyR gesetzt, da die Methode folgende Vorteile bietet

Anonymisierung der Location Information während der Call-Behandlung

Location Updates: Die Position im LIS kann während der SIP-Session fortlaufend aktualisiert werden.

Kompakte Form: In der Regel keine Einschränkungen bezüglich Grösse und Komplexität der übermittelten Location-Information

7.9.3 Format der locationURI

Gemäss [RFC3986](#) kann eine locationURI wie folgt definiert werden:

```
<locationURI>https://lis.sosservice.ch:8443/location/357yc6s64ceyouiuy5ax2o</locationURI>
```

Abbildung 32: LocationURI

Die locationURI besteht aus zwei Komponenten, siehe Bild oben:

1. Server URL (Bsp. <https://lis.sosservice.ch:8443>) mit einer Port-Nummer (rot markiert)
2. (Eindeutige temporäre) Location Referenz, welche von einem LIS generiert wird (gelb markiert)

Die "LocationURI" wird vom VSP und ECSP als Inhalt in den Geolocation Header der SIP Meldung (INVITE) eingefügt.

URL und Port-Nummern sind System-Architektur abhängig und werden vom Betreiber des LIS bestimmt.

7.9.4 Format der SIP-URI

Gemäss [RFC3261](#) kann eine SIP-URI wie folgt definiert werden:

Eine SIP URI Adresse (Bsp. [sip:+41790000000@mydomain.com](#))

Sie besteht aus zwei Teilen, dem User Part (+41790000000) und der Host Part (@mydomain.com)

Zu finden ist die SIP-URI des Absenders im P-Asserted-Identity (PAI) des SIP INVITE. Mit der SIP-URI können alle vorhandenen Standort Informationen beim LIS abgefragt werden. In Abbildung 33 sieht man ein Beispiel wie eine Anfrage von PSAP mittels der Notrufenden Nummer aussehen kann.

```
POST /location HTTP/1.1
Host: lis.sosservice.ch:8443
Content-Type: application/held+xml;charset=utf-8
Content-Length: 257
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationRequest
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:id="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:id">
  <id:device>
    <id:uri>sip:+41790000000@example.com</id:uri>
  </id:device>
</locationRequest>
```

Abbildung 33: Location Dereference Request with SIP-URI

8 Standort Übertragung mittels SIP Protokoll

SIP wird als Signalisierungs- und Vermittlungsprotokoll für VoIP Telefonie eingesetzt. Standort Information als Presence-Objekte sind Dokumente, welche vom **Location producer**, zum Beispiel aus einem Public Wireless LAN (PWLAN) über ein IP-Kommunikations-Netzwerk an den **Location recipient** übermittelt werden können. Nach heutigem Normierungs-Standard gibt es zwei Möglichkeiten Standort-Informationen in einem SIP-Call zu übertragen.

- Übertragung der Standort Info by Value (LbyV) siehe Kapitel 7.9.1
- Übertragung der Standort Info by Reference (LbyR) siehe Kapitel 7.9.2

Die Verfahren zur Übermittlung mit dem SIP-Protokoll sind im Detail in den folgenden Dokumenten beschrieben:

- [RFC6442: Location Conveyance for the Session Initiation Protocol]
- [RFC8262: Content-ID Header Field in the Session Initiation Protocol (SIP)]:

Die Abbildung 34 zeigt den Informations-Fluss über einen SIP-Proxy. Der Location Producer (UE, Netzwerkkomponenten, etc.) liefert eine aktualisierte Standort-Information an den LIS. Das Protokoll zum Update der Location-Information kann vielfältig sein. Der SIP Proxy ist zuständig für die Weiterleitung des SIP-Notrufs an die PSAP's. Soweit richtig. **Der Standard besagt:** "Dazu führt der SIP-Proxy eine Location Query by URI an den LIS durch und erhält die notwendige Location-Referenz, welche die SIP Signalisierung als Header beigefügt wird."

Dies entspricht jedoch nicht der Realität! Die ANP sind nicht verpflichtet einen LIS zu betreiben. Die VSP sind reguliert, somit **Location producer**, sendet die Location-Referenz (LbyR) mit und ist zuständig für das korrekte Routing der Notrufe deren Voice Services. Der SIP-Proxy hat somit keine Verbindung zum LIS. Siehe auch Abbildung 3

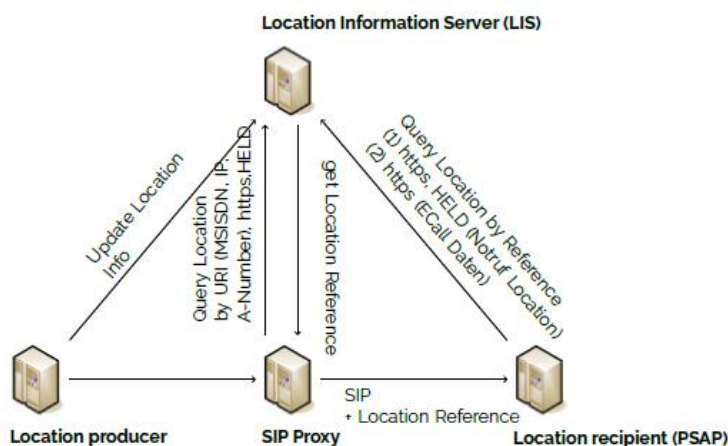


Abbildung 34: Architektur SIP Location Übertragung nach Standard

8.1 SIP INVITE mit Location By Reference

Das folgende Beispiel zeigt einen SIP-INVITE, wie er bei einem Verbindungsaufbau an den Empfänger eines Notrufs übertragen wird. Dieser enthält zusätzlich eine Location Referenz im Header Geolocation gemäss [RFC6442](#) und eine Location Referenz eines eCall im Header Call-Info.

[RFC6442](#) (Kapitel 4.1) definiert wie die **LocationURI** im SIP Header **Geolocation** verwendet wird.

Für eCall wird gemäss [RFC6993](#) die LocationURI im SIP Header **Call-Info** verwendet.

```
INVITE sip:112@swisscom.ch;user=phone SIP/2.0
To: "112" <sip:112@swisscom.ch;user=phone>
From: "+41580000000" <sip:+41580000000@swisscom.ch>;tag=h7g4Esbq_f6338b40-101a8c0-13c4-55013-1c0-76d9a532-1c0
Call-ID: f633f598-101a8c0-13c4-55013-1c0-75f2ef4c-1c0
Supported : timer, 100rel, Geolocation-http
Geolocation: <https://lis.sosservice.ch:8443/location/357yc6s64ceyouiuy5ax2o>
Geolocation-Routing: no
Call-Info: <https://lis.sosservice.ch:8443/location/124abcd6e68ccqzero8v>;purpose=held+xml
P-Asserted-Identity: <sip:+41580000000@swisscom.ch>
Resource-priority: esnet.0
```

Abbildung 35: Beispiel SIP-INVITE mit Location by Reference

8.2 Event Notifikation mit SIP Protokoll

SIP überträgt mit Hilfe der Event-Notifikation (SIP-INVITE, SIP-UPDATE) die Location Info an den Empfänger. Der Vorteil des Verfahrens ist die Asynchrone Kommunikation. Anwendungsbereiche sind zum Beispiel:

- Notifikation, wenn sich Richtung, Geschwindigkeit vom Device geändert haben. Diese Anforderung ist für die Notruf-Kommunikation im Moment nicht relevant.
- Ein Objekt entfernt sich von einem Standort oder tritt in eine vordefinierte Region ein.
- Attribute der Standort-Adresse haben sich geändert.
- Der Standort wurde aktualisiert.

Die SIP Event-Notifikation ist Bestandteil des SIPCORE Standards.

8.3 eCall MSD De-Referenzierung

Im Rahmen der Erweiterungen der ETSI Standard-Architektur (TS 103 479) wird vorgeschlagen, analog zur Location De-Referenzierung für den eCall den SIP Header `Call-Info` zu verwenden. Mit der Branche wurde vereinbart die eCall-Daten als lesbare XML Information (gem. DIN CEN 15722-2021 Annex C) im LIS zu speichern. Diese Information wird dann mittels HELD via LIS-Proxy und LIS durch PSAP abfragbar. Der Call-Info Header muss gemäss [RFC8688](#) den Parameter "purpose" führen. Für eCall ist der Wert `"held+xml"`.

```
Call-Info: <https://lis.sosservice.ch:8443/location/abc357o>;purpose=held+xml
```

Abbildung 36: Location by Reference für eCall

8.3.1 POST HELD-Request für die De-Referenzierung im eCall Fall

Für eCall sind verschiedenen Media Typen angedacht. Im CH-LIS werden die eCall-Daten als XML (gem. Annex C DIN EN 15722:2021) in ein HELD und presence Element verpackt und in den zentralen LIS gespeichert.

Content-Typ = application/held+xml

Das XML kann mit einem HELD Request und einer LocationURI oder SIP-URI via LIS-Proxy beim LIS abgefragt/DeReferenziert werden.

```
POST /location HTTP/1.1
Host: lisproxy.sosservice.ch:8443
Content-Type: application/held+xml;charset=utf-8
Content-Length: 234
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationRequest
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held">

  <locationURI>https://lis.sosservice.ch:8443/location/abcde12345678</locationURI>
</locationRequest>
```

Abbildung 37: eCall HELD Request für die DeReferenzierung

8.3.2 HELD-Response mit MSD-XML (XER) im eCall Fall

Die eCall MSD-Daten werden, als in ein HELD und presence Element gepacktes XML (gem. Annex C DIN EN 15722:2021) aus dem LIS gelesen. Der HELD-Response wird via LIS-Proxy über die Schnittstelle `<im>` an den PASP gesendet. Das folgende Beispiel zeigt das MSD-XML (XER) in einer HELD-Response. Für die Definition siehe Kapitel 9.6 "eCall".

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<locationResponse
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:pd="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:oss="http://www.oss.com/XSD">

  <oss:CurrentVersion>3</oss:CurrentVersion>
  <oss:ECallMessage>
    <oss:msdVersion>3</oss:msdVersion>
    <oss:msd>
      <oss:MSDMessage>
        <oss:msdStructure>
          <oss:messageIdentifier>82</oss:messageIdentifier>
          <oss:control>
            <oss:automaticActivation>
              <oss:true />
            </oss:automaticActivation>
            <oss:testCall>
              <oss:false />
            </oss:testCall>
            <oss:positionCanBeTrusted>
              <oss:true />
            </oss:positionCanBeTrusted>
            <oss:vehicleType>
              <oss:passengerVehicleCategoryM1 />
            </oss:vehicleType>
          </oss:control>
          <oss:vehicleIdentificationNumber>
            <oss:isowmi>ZJP</oss:isowmi>
            <oss:isovds>PCB7FW</oss:isovds>
            <oss:isovisModelyear>8</oss:isovisModelyear>
            <oss:isovisSeqPlant>2GY5ULP</oss:isovisSeqPlant>
          </oss:vehicleIdentificationNumber>
          <oss:vehiclePropulsionStorageType>
            <oss:gasolineTankPresent>
              <oss:true />
            </oss:gasolineTankPresent>
          </oss:vehiclePropulsionStorageType>
          <oss:timestamp>1617131156</oss:timestamp>
          <oss:vehicleLocation>
            <oss:positionLatitude>169947828</oss:positionLatitude>
            <oss:positionLongitude>27133200</oss:positionLongitude>
          </oss:vehicleLocation>
          <oss:vehicleDirection>101</oss:vehicleDirection>
          <oss:recentVehicleLocationN1>
            <oss:latitudeDelta>-388</oss:latitudeDelta>
            <oss:longitudeDelta>-414</oss:longitudeDelta>
          </oss:recentVehicleLocationN1>
          <oss:recentVehicleLocationN2>
            <oss:latitudeDelta>-210</oss:latitudeDelta>
            <oss:longitudeDelta>-106</oss:longitudeDelta>
          </oss:recentVehicleLocationN2>
          <oss:numberOfOccupants>2</oss:numberOfOccupants>
        </oss:msdStructure>
      </oss:MSDMessage>
    </oss:msd>
  </oss:ECallMessage>
</locationResponse>

```

Abbildung 38: eCall Dereferenz Response Format MSD-XML (XER) in einem HELD-Response

Eine eCall HELD Response enthält ein oss:CurrentVersion- wie auch ein oss:msdVersion-Element die aus dem ASN.1 stammt welches das IVS sendet.

Die CurrentVersion bezieht sich auf die ASN.1 Version, welche für eCall in der Version 3 verwendet wird (vgl. DIN EN 15722:2021).

Die msdVersion bezieht sich auf die Message Format Version, welche für eCall in der Version 3 verwendet wird (vgl. DIN EN 15722:2021).

8.4 GPS-Anwendung / Applikationen

8.4.1 Use-Case AML@SMS

Ein Vertreter von GPS-Applikationen ist Advanced Mobile Location (AML). AML ist eine Applikation auf dem Smartphone, im Betriebssystem integriert, welche bei einem Notruf automatisch das vorhandene GPS-System und die SMS-Verbindung aktiviert. Der Anruf wird über ein Mobilfunk-Netz getätigt und gleichzeitig eine SMS-Meldung auf einen im Netz definierten Endpunkt (AML-Receiver) gesendet. Google hat den Dienst im Android Betriebssystem als Emergency Location Service (ELS) integriert. Apples iOS unterstützt AML in der entsprechend vorbereiteten Netzen Default für 112. AML ist im ETSI TS 103 625 [4] standardisiert.

GNSS based location SMS message.

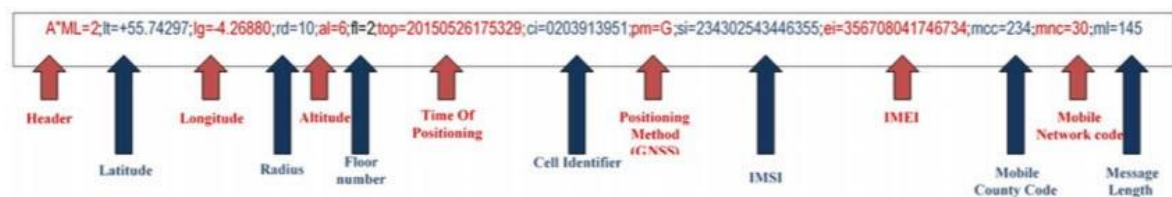


Abbildung 39: AML@SMS Message Format

Bei der Übertragung von GPS-Informationen über SMS gehen leider wichtige Informationen zum Standort des Notrufenden wie "Richtung", "Höhe" und "Geschwindigkeit" verloren.

Wichtige Fragen, wie zum Beispiel die Klärung eines Migrations-Pfades zu SIP oder die Verwendung von AML in Roaming-Szenarien, sind im Standard nicht abschliessend geklärt.

Ein "AML Service Provider" (Swisscom) stellt einen zentralen SMS-Dienst zur Verfügung, wo die SMS mit den AML/ELS Informationen empfängt, wandelt und als PIDF-LO in den LIS speichert.

8.4.2 Use-Case AML@SIP

Gerätehersteller wie Apple und Google bevorzugen für SIP Technologien (4G, 5G) bzw. VoLTE, VoWifi die Übertragung von Daten im SIP als PIDF-LO. Beim Notrufaufbau werden die Gerätebasierten Standort Informationen als LbyV im PIDF-LO der Signalisierung (SIP-INVITE) mitgesendet.

VSP nehmen die PIDF-LO aus der SIP Signalisierung und schreiben die Informationen im Format PIDF-LO mittels HELD-Request über die Schnittstelle <ic> in den LIS. Ein LIS antwortet mit einer LocationURI (LbyR) im HELD-Response. Diese LocationURI wird im Header Geolocation (LbyR) in der SIP Signalisierung eingefügt und mitgegeben.

9 Anwendungsfälle (Use Cases)

Folgende Kapitel beschreiben Anwendungsfälle mit erläuternden Beispielen der Schnittstellen Datenformate, welche bei der Notruf-Kommunikation auftreten können. Notrufe sind Anrufe auf bestimmte national definierte Nummern oder die Verwendung speziell definierte URN beim Verbindungsaufbau in den folgenden Bereichen:

- Festnetz Notrufe
 - Klassisches Festnetz TDM (Time-Division Multiplexing)
 - VoIP Notruf (WireLine)
 - VoIP Notrufe aus privaten Netzen
- Mobile Notrufe
 - Mobile CS Notruf (2G, 3G)
 - eCall (2G, 3G)
 - VoIP over LTE Notrufe (WireLess, 4G, 5G)
 - NGeCall (4G, 5G)
 - VoWiFi Notruf (WireLess, UE über Wireline Router verbunden)

Erläutert werden jeweils der Use Case, die technischen Hintergrundinformationen zum Use Case und charakteristische Merkmale der Nutzinformationen, welche den Notrufzentralen (PSAP) über die Datenschnittstelle zur Verfügung gestellt werden können. Anhand eines kommentierten Beispiels sollen auf die wesentlichen Strukturen der Austausch-Information hingewiesen werden. Für weitergehende Details werden die relevanten Standards jeweils angegeben.

Die verwendete Lokalisierungsmethode ist im geopriv10 Element `<gp:methode>DHCP</gp:methode>` festgehalten.

Für die definierten Werte, siehe [https://www.iana.org/assignments/method-tokens/method-tokens-1](https://www.iana.org/assignments/method-tokens/method-tokens.xhtml#method-tokens-1)

Für die Einlieferung von VSP und ECSP in der Schweiz werden folgende Werte verwendet:

<i>CELL</i>	<i>-> Zell Lokalisierungen inkl. TA/RTT für WireLess und WifiCalling (LastCell)</i>
<i>DHCP</i>	<i>-> IP-Lokalisierung aus WireLine und Privaten Netzen</i>
<i>802.11</i>	<i>-> IP-Lokalisierung aus Wifi Calling</i>
<i>GNSS</i>	<i>-> Satellitenbasierte Lokalisierung (GPS, A-GPS, etc.)</i>
<i>Manual</i>	<i>-> sind von Hand provisionierte Adressen und ersetzt "Nomadische Nutzung"</i>

9.1 Festnetz Notrufe (Civic Adresse)

Von einem klassischen Festnetzanschluss wird ein Notruf getätigt. Der Hausanschluss, verfügt über eine fest zugewiesene Kunden-Adresse. Der Standort wird aufgrund der Anschluss-Adresse (Min. Hauptstandort) ermittelt, in einem PIDF-LO mit Civic Adresse zusammengestellt und vom VSP mittels HELD in den LIS geschrieben, wo sich die PSAP die Standort-Informationen zum Notruf via LIS-Proxy beim LIS abholen kann. Die Abbildung 40 zeigt die Antwort mit Standort Informationen einer Anfrage eines PSAP zu einem Notruf.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationRequest
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  xmlns:gpb="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:basicPolicy"
  xmlns:id="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:id"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:gs="http://www.opengis.net/pidflo/1.0"
  xmlns:pd="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:conf="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:conf"
  xmlns:ca="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr"
  xmlns:ad="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData"
  xmlns:pi="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ProviderInfo">
  <locationType exact="true">locationURI</locationType>
  <id:device>
    <id:uri>sip:+41580000000@example.com</id:uri>
  </id:device>
  <pd:presence entity="pres:+41580000000">
    <pd:tuple id="WireLine">
      <pd:status>
        <gp:geopriv>
          <gp:location-info>
            <gs:Circle srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
              <gml:pos>46.9469359 7.4352436</gml:pos>
              <gs:radius uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">30.0</gs:radius>
            </gs:Circle>
            <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
            <ca:civicAddress>
              <ca:country>CH</ca:country>
              <ca:A3>Ostermundigen</ca:A3>
              <ca:RD>Alpenstrasse</ca:RD>
              <ca:HNO>2b</ca:HNO>
              <ca:NAM>SBB AG</ca:NAM>
              <ca:PC>3072</ca:PC>
              <ca:BLD>Bahnhof SBB</ca:BLD>
              <ca:ADDCODE>EGID:1289317</ca:ADDCODE>
            </ca:civicAddress>
          </gp:location-info>
          <gp:usage-rules />
          <gp:method>DHCP</gp:method>
          <gp:provided-by>
            <ad:EmergencyCallDataValue>
              <pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
                <pi:DataProviderString>Swisscom (Schweiz) AG</pi:DataProviderString>
                <pi:ProviderID>VSP:255100420</pi:ProviderID>
              </pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
            </ad:EmergencyCallDataValue>
          </gp:provided-by>
        </gp:geopriv>
      </pd:status>
      <pd:timestamp>2021-03-30T20:57:22Z</pd:timestamp>
    </pd:tuple>
  </pd:presence>
</locationRequest>

```

Abbildung 40: Festnetz Standort

Für einen Festnetz-Anschluss wird eine genaue Position als Kreis und eine Adresse (civicAddress) übermittelt. Die Adresse besteht in der Schweiz aus den folgenden Felder:

NAM Kundenname (Name, Vorname ODER Firmenname)

RD Strassenname

HNO Hausnummer (entgegen dem Standard ist Zahl und Text möglich, damit z.B. 12a übermittelbar ist.

BLD Hausbezeichnung. BLD kann zusätzlich oder anstelle von RD und HNO auftreten.

PC Postleitzahl

A3 Ortschaft

ADDCODE Zusätzliches Code Element. Hier sind zusätzliche Angaben zur Adresse Identifikation möglich.
Z.B. die Verwendung von Eidgenössischer Gebäude-Identifikator EGID:1234567 oder VoIP Location Identifier VLI:12345678

9.2 VoIP Notruf aus dem Festnetz (WireLine)

Da die VSP reguliert sind und die APN keine LIS betreiben, bestimmt der VSP den Standort eines VoIP Notrufes, der über seinen Voice Service erfolgt. Dies mittels IP-Lokalisierung oder einem Standorteintrag aus dem Access Router (CPE des Kunden). Somit kann der VSP nur Standorte ermitteln, die innerhalb seiner eigenen Access Netze sind. Die VSP senden, den ermittelten Standort, in einem PIDF-LO mit einer CivicAddr (siehe Kapitel 9.1) an den LIS und erhalten eine LocationURI zurück. Verarbeitung auf Seite PSAP analog Festnetz Notruf oder Mobile Notruf.

9.3 VoIP Notruf aus privaten Netzen

VoIP Notrufe aus privaten Netzen sind Festnetz Anrufe die aus Netzwerken der Kunden des VSP stammen. Der Kunde bestimmt den Standort mittels IP-Lokalisierung in seinem Netz und übermittelt den Standort im SIP INVITE zu seinem VSP, der die Standort Informationen analog eines Festnetz Notrufes siehe Kapitel 9.1 in den LIS speichert.

9.4 Mobile Notruf (WireLess)

Die Positionen aus dem Mobilfunknetz werden mit unterschiedlichen Methoden und in Abhängigkeit von der jeweiligen Netzwerk-Technologie (2G, 3G, 4G, 5G) bestimmt. Die Positionsbestimmung erfolgt nach den 3GPP Standards. Die Positionen werden im MLP-Format ausgeliefert. Eine Transformation vom MLP in GML ist möglich, da beide Formate als XSD Formate definiert sind und äquivalente 2D Geometry-Typen vorhanden sind.

Im folgenden Beispiel, siehe Abbildung 41 ist eine transformierte MLP-Meldung für den Standort eines Mobilfunk Notrufenden dargestellt. Die Ellipsen repräsentieren die technische Unsicherheit bei der Standort Bestimmung. Je grösser die Ellipsen, desto unsicherer ist die Standort-Angabe.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<locationRequest
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10"
  xmlns:gpb="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:basicPolicy"
  xmlns:id="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:held:id"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:gs="http://www.opengis.net/pidflo/1.0"
  xmlns:pd="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:conf="urn:ietf:params:xml:ns:geopriv:conf"
  xmlns:ca="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr"
  xmlns:ad="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData"
  xmlns:pi="urn:ietf:params:xml:ns:EmergencyCallData:ProviderInfo">

  <locationType exact="true">locationURI</locationType>
  <id:device>
    <id:uri>sip:+41790000000@example.com</id:uri>
  </id:device>
  <pd:presence entity="pres:+41790000000">
    <pd:tuple id="WireLess">
      <pd:status>
        <gp:geopriv>
          <gp:location-info>
            <gs:Ellipse srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
              <gml:pos>46.530583 6.131859</gml:pos>
              <gs:semiMajorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">2679</gs:semiMajorAxis>
              <gs:semiMinorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">693</gs:semiMinorAxis>
              <gs:orientation uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9102">94</gs:orientation>
            </gs:Ellipse>
            <gs:Ellipse srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
              <gml:pos>46.522349 6.183542</gml:pos>
              <gs:semiMajorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">2836</gs:semiMajorAxis>
              <gs:semiMinorAxis uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9001">698</gs:semiMinorAxis>
              <gs:orientation uom="urn:ogc:def:uom:EPSG::9102">115</gs:orientation>
            </gs:Ellipse>
            <conf:confidence pdf="normal">95</conf:confidence>
          </gp:location-info>
          <gp:usage-rules />
          <gp:method>CELL</gp:method>
          <gp:provided-by>
            <ad:EmergencyCallDataValue>
              <pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
                <pi:DataProviderString>Swisscom (Schweiz) AG</pi:DataProviderString>
                <pi:ProviderID>PLMN:22801</pi:ProviderID>
              </pi:EmergencyCallData.ProviderInfo>
            </ad:EmergencyCallDataValue>
          </gp:provided-by>
        </gp:geopriv>
      </pd:status>
      <pd:timestamp>2021-03-30T20:57:22Z</pd:timestamp>
    </pd:tuple>
  </pd:presence>
</locationRequest>

```

Abbildung 41: Standort Info aus dem Mobilfunknetz mit zwei Ellipsen

Das Presence Objekt wird vom VSP mit einem HELD-Request an den LIS gesendet und erhält eine LocationURI zurück. Die LocationURI wird von VSP, im SIP INVITE im Header Geolocation an die PSAP gesendet. Der PSAP fragt die Standortinformationen zum empfangenen Notruf (Presence Objekt) mit einem HELD-Request und der LocationURI oder mit der Identität des Notrufenden der SIP-URI via LIS-Proxy beim LIS ab.

9.5 VoWiFi / Wifi Calling

VoWiFi Notrufe sind Anrufe mit dem Mobile Phone. Das Mobile Phone hat eine Internetverbindung mit einem beliebigen WLAN. Ein Anruf erfolgt über den Mobile Voice Service des VSP.

Ist der ANP des WLAN auch der VSP, kann die Netzbasierte Lokalisierung analog Festnetz Notrufe mit einer IP-Lokalisierung erfolgen und ein PIDF-LO gemäss Kapitel 9.1 erstellt werden. Ist die IP-Adresse dem VSP unbekannt, wird aufgrund der zuletzt verwendeten mobilen Funkzelle lokalisiert und des PIDF-LO analog Kapitel 9.4 erstellt. Der VSP sendet das PIDF-LO im HELD-Request in den LIS, welcher eine LocationURI zurücksendet. Der PSAP fragt die Standortinformationen zum empfangenen Notruf (Presence Objekt) mit einem HELD-Request und der LocationURI oder mit der Identität des Notrufenden der SIP-URI via LIS-Proxy beim LIS ab.

9.6 eCall

In folgenden Kapiteln werden eCall, dessen Uses Cases und das MSD beschrieben.

9.6.1 Anwendungsfall (Use Cases)

eCall ist ein von der EU vorgeschriebenes automatisches Notruf-System für Fahrzeuge, welches in allen seit April 2018 neu immatrikulierten Fahrzeugen in Betrieb ist. Die eCall-Geräte (IVS) übermitteln bei einem Verkehrsunfall automatisch Daten innerhalb des Notrufes. Ziel von eCall ist die Zahl der Verkehrstoten durch rascher initiierte Rettungsmassnahmen zu senken.

Bei einem Unfall wird ein Notruf automatisch ausgelöst, der einen Minimal-Datensatz (MSD) von Fahrzeuginformationen übermittelt und anschliessend eine Sprachverbindung mit den Insassen des Autos aufbaut.

Die Ortung wird via Satellitennavigationssysteme (GPS, Galileo, ...) bestimmt. Ein Mobilfunknetzbetreiber (MNO/VSP) leitet den eCall an die sachlich und örtlich zuständige Notrufzentrale (PSAP) weiter. Ein MNO entnimmt dem Notruf/eCall das MSD und sendet die MSD-Daten als XML mit einem HELD-Request als PIDF-LO (Beispiel siehe Kapitel 8.3.2) in den LIS. Die PSAP bezieht das MSD via LIS-Proxy beim LIS und wertet den Minimal-Datensatz aus. Mit diesen zusätzlichen Informationen können die PSAP gezielt helfen.

Sobald das IVS das MSD übermittelt oder ein Zeitlimite überschritten hat wird einen Sprachkanal Kontakt zu den Fahrzeuginsassen eröffnet.

Der Minimal-Datensatz enthält die Angaben zum Unfallzeitpunkt, die verfügbaren Koordinaten des Unfallortes, Fahrtrichtung, den eCall-Qualifier (automatisch oder manuell ausgelöst) usw. eCall geht auf ein Jugend-forscht Projekt aus dem Jahr 2001 zurück, wo vorgeschlagen wurde die eCall Daten als Sprach-kodiertes binär Daten-Format über den Sprachkanal zu übertragen. Diese Übertragungs-Technik wurde ursprünglich für vermittelnde Sprach-Telephonie (Circuit Switched) entwickelt und ist mit der Umstellung auf Internet-Telefonie (Packed-Switched) nicht mehr zeitgemäss.

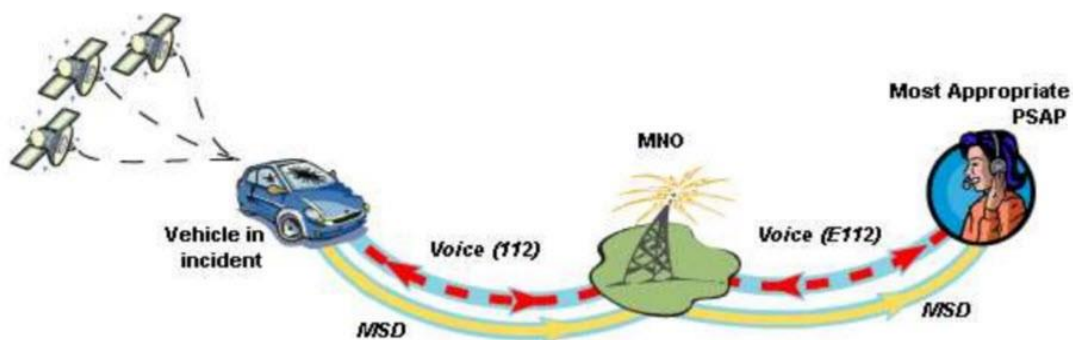


Abbildung 42: Notruf eCall Kommunikation

NGeCall unterstützt paketbasierte Vermittlung auf Basis des SIP Protokolls, welche die Fahrzeug-Daten signalisiert. Die ETSI-Standards für NGeCall sind hängig. Es sind bereits 4G-Geräte in einigen Fahrzeugen verbaut, jedoch wird 4G für den Notruf eCall nicht verwendet. Wie Fahrzeuge mit bestehenden 2G/3G IVS auf 4G/5G IVS umgerüstet werden ist unklar. Diese zukünftige Technologie wird in den folgenden Dokumenten beschrieben:

- Das EENA Positions-Dokument NGeCall [6] liefert die Grundlage für die IETF und ETSI Technische Spezifikation
- [RFC8147: Next-Generation Pan-European eCall]

9.6.2 Die MSD eCall XML-Meldung

Aktuelle Version des ESafty- eCall **M**inimum **S**et of **D**ata (MSD) ist im [7] zu finden. Der aktuelle Standard ist MSD Version 3 gem. DIN EN 15722:2021. Die DIN-Standard Definition erlaubt unterschiedliche Codierungs- und Decodierungs Formate. Für den Austausch des MSD zwischen eCall-Recognizer (siehe Kapitel 9.6.3) und dem LIS, dem LIS-Proxy und der PSAP wird XER (nach DIN CEN TS 15722:2021 Annex C) verpackt in PIDF-LO und HELD verwendet. Das Original XSD findet sich im Standard DIN CEN TS 15722:2021 Annex C und wurde in das NG112_CH.xsd integriert. Die XML-Struktur und die Definition der Elemente finden sich in Abbildung 43.

M – Mandatory data field

O – Optional data field

MSD				
msdVersion	INTEGER (1..255)	-	M	MSD format version The format described in this document carries version 3 <i>See 5.1.4 for detailed information.</i>
Msd				
msdStructure				
messageIdentifier	INTEGER (1..255)		M	Message identifier, starting with 1 for each new eCall transaction and to be incremented with every application layer MSD retransmission following a request to resend after the incident event
Control			M	
automaticActivation	BOOLEAN			true = Automatic activation false = Manual activation
testCall	BOOLEAN			true = Test call false = Emergency
positionCanBeTrusted	BOOLEAN			true = Position can be trusted false = Low confidence in position "Low confidence in position" shall mean that there is less than 95% confidence that exact position is within a radius of ± 150 m of reported position
vehicleType	ENUM			The category of the vehicle according to UNECE Vehicle classification ECE-TRANS-WP29-78-r4e for type approval according to Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council as referenced in eCall Regulations, esp Commission Delegated Regulation (EU) 2017/79. The supported vehicle categories are: (Category M - Power-driven vehicles having at least four wheels and used for the carriage of people) - Category M1 passenger vehicle - Category M2 buses and coaches - Category M3 buses and coaches (Category N - Power-driven vehicles having at least four wheels and used for the carriage of goods) - Category N1 light commercial vehicles - Category N2 heavy duty vehicles - Category N3 heavy duty vehicles (Category L - Motor vehicles with less than four wheels- but including light quads) - Category L1 P2WV - Category L2 three-wheeled vehicle - Category L3 P2WV

				<ul style="list-style-type: none"> - Category L4 three wheels asymmetrically arranged - Category L5 vehicle three wheels symmetrically - Category L6 four wheels limited power - Category L7 four wheels limited power 33(Trailers [including semi-trailers]) - Category O - (Agricultural vehicles) - Category T - Category R - Category S (off-road vehicles) - Category G - - Category "Other"
VIN*	VIN ¹		M	VIN number according to ISO 3779
vehiclePropulsionStorageType			M	<i>Contains information about the presence of propulsion storage inside the vehicle sending the MSD.</i>
gasolineTankPresent	BOOLEAN			<p>true = present; false = not present</p> <p>If no information about the propulsion storage is known, all elements shall be set to FALSE.</p>
dieselTankPresent	BOOLEAN			
compressedNaturalGas	BOOLEAN			
liquidPropaneGas	BOOLEAN			
electricEnergyStorage	BOOLEAN			
hydrogenStorage	BOOLEAN			
otherPropulsionStorage	BOOLEAN			
timeStamp	INTEGER (0..2 ³² -1)	sec	M	<p>Timestamp of the initial data message generation within the current eCall incident event, represented in seconds elapsed since midnight January 1st, 1970 UTC.</p> <p>NOTE 1 The initial message generation immediately follows the eCall generation sequence subsequent to a (confirmed) trigger.</p> <p>NOTE 2 Subsequent transmissions within the given incident use the same timestamp, but the messageIdentifier changes.</p> <p>NOTE 3 Failure value for time stamp set to "0"</p>
vehicleLocation			M	<i>The last known vehicle position determined at the latest moment possible before message generation.</i>
positionLatitude	INTEGER (-2 ³¹ ..2 ³¹ -1)	milliarcsec		<p>Position latitude (WGS84)</p> <p>EXPLANATION (calculation example):</p> <p>$48.3003333 = 48^{\circ}18'1.20" N = 48^{\circ}60'60.000" + 18^{\circ}60.000" + 1.20" = 173881.200" = 173881200 \text{ milliarcsec}$</p> <p>maximum value:</p>

				<p>90°00'00.000" = 324000000 minimum value: -90°00'00.000" = -324000000</p> <p>If latitude is invalid or unknown, the representation of value 2147483647 shall be transmitted.</p> <p>If both latitude and longitude have value 0 then the location shall also be interpreted as invalid/unknown.</p> <p>NOTE If the transmitter or receiver determines either latitude or longitude to be invalid/unknown, then it is advised to transmit both longitude and latitude as unknown.</p>
positionLongitude	INTEGER (-2 ³¹ ..2 ³¹ -1)	milliarcsec		<p>Position longitude (WGS84) maximum value: 180°00'00.000" = 648 000 000 minimum value: -180°00'00.000" = -648 000 000</p> <p>See latitude for calculation example and notes.</p>
vehicleDirection	INTEGER (0..255)	2° (2 degree)	M	<p>The vehicle's last known real direction of travel, expressed in 2°-degrees steps from (magnetic or geographical) north (0- 358, clockwise) determined at the latest moment possible before message generation.</p> <p>EXPLANATION (calculation example): <i>due North</i> = 0° = 0 * 2° => 0 <i>due East</i> = 90° = 45 * 2° => 45 <i>due South</i> = 180° = 90 * 2° => 90 <i>due West</i> = 270° = 135 * 2° => 135</p> <p>The direction shall be unaffected by random fluctuations of GNSS signals.</p> <p>If direction of travel is invalid or unknown, the representation of value 255 shall be transmitted</p>
recentVehicleLocationN1			M	<p><i>Known location of the vehicle 'some time' before the generation of the data for the MSD message.</i></p> <p>The three readings (vehicleLocation, recentVehicleLocationN1 and recentVehicleLocationN2) shall be taken within a timeframe of no more than 15 sec. without the possibility to derive information about the driving speed at the time of triggering.</p>
latitudeDelta	INTEGER (-512..511)	100 milliarcsec		<p>Latitude Delta (+ for North and - for South; WGS84) with respect to vehicleLocation. 1 Unit = 100 miliarcseconds, which is approximately 3m (on Earth)</p> <p>maximum value: 511 = 0°0'51.100" (≈1580m) minimum value: -512 = -0°0'51.200" (≈ -1583m)</p>
longitudeDelta	INTEGER (-512..511)	100 milliarcsec		<p>Longitude Delta (+ for East and - for West; WGS84) with respect to vehicleLocation. See latitudeDelta for details</p>

recentVehicleLocationN2			M	Known location of the vehicle 'some time' before recentVehicleLocationN1. The three readings (vehicleLocation, recentVehicleLocationN1 and recentVehicleLocationN2) shall be taken within a timeframe of no more than 15 sec. without the possibility to derive information about the driving speed at the time of triggering.
latitudeDelta	INTEGER (-512..511)	100 milliarcsec		Latitude Delta (+ for North and - for South) with respect to recentVehicleLocationN1. <i>See recentVehicleLocationN1. latitudeDelta for details</i>
longitudeDelta	INTEGER (-512..511)	100 milliarcsec		Longitude Delta (+ for East and - for West) with respect to recentVehicleLocationN2. <i>See recentVehicleLocationN1. latitudeDelta for details</i>
numberOfOccupants	INTEGER (0..255)		O	Number of occupants in the vehicle according to available information. If no information about the number of occupants is available, this parameter needs to be omitted or filled with the representation of value 255 NOTE 1 This information is indicative only as it may be not always be reliable in providing exact information about the number of occupants (e.g. because seatbelts may not be fastened by occupants or seatbelts may be fastened for other reasons). NOTE 2 For vehicle categories without enclosing (e.g. motorcycles) 'occupants' will be read as 'riders' or 'vehicle users'.
optionalAdditionalData			O	
oid	RELATIVE-OID			<i>See 5.1.5</i>
data	OCTET STRING			<i>See 5.1.5</i>

^{a)} The field is named vehicleIdentificationNumber in the ASN.1 definition. The ASN.1 type VIN is defined in Annex A and codes for a correct representation of the World Manufacturer Index (WMI), the Vehicle Type Descriptor (VDS) and the Vehicle Identification Sequence (VIS) that make up a VIN number, taking into account the preconditions of each part.

Abbildung 43: Contents/format of the MSD data concept EN 15722-2021

9.6.3 Mobilfunkübertragung für eCall

Von ETSI wurde eine Lösung mit einem In-Band-Modem Lösung vorgeschlagen, welche eine sichere und schnelle Übertragung von MSD über den Sprachkanal garantiert. Die Codierung der Daten erfolgt mit einer analogen Technologie und basiert ausschliesslich auf Modem-Chips der Firma Qualcomm. Dieser Lösungsansatz würde in jeder Notrufzentrale ein entsprechendes eCall-Datenmodem zur Dekodierung der gesendeten analogen Daten-Signale benötigen.

Die Schweizer Regulierung gibt für jeden VSP bzw. MNO vor, dass dieser den eCall erkennt und mittels In-Band Modem (eCall Recognizer) die Unfalldaten (MSD) ausliest. Die MNO entnehmen dem Notruf das MSD und speichern dieses in den LIS, welcher eine Referenz (LocationURI) zurückgibt, die dem PSAP im Notruf mitgesendet wird. Die PSAP bezieht mit der Referenz die eCall-Daten (MSD) via LIS-Proxy von einem LIS. Siehe Kapitel 8.3.2.

Eine Version der Architektur ist im untenstehenden Diagramm dargestellt.

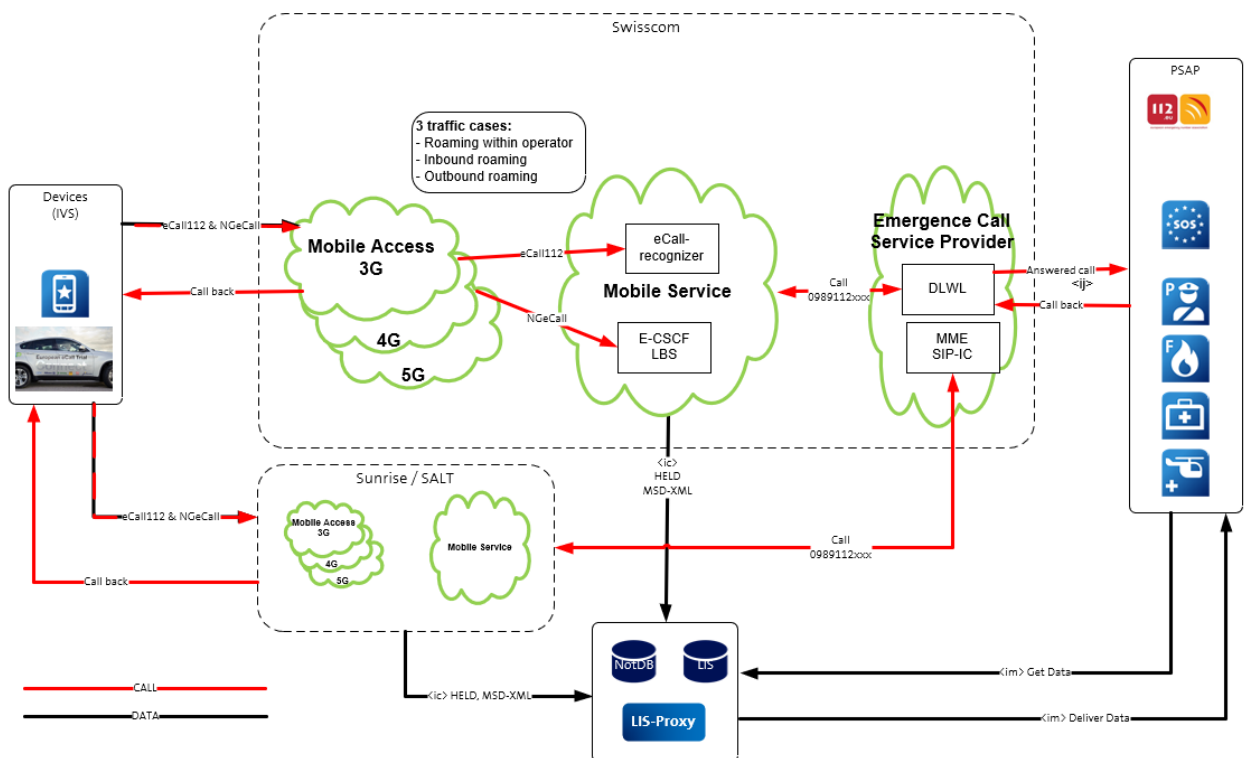


Abbildung 44: eCall 1.0 Level 1 Architektur (Version Schweiz)

10 Betriebsaspekte

10.1 Transportverschlüsselung

Sämtliche Kommunikation mit LIS sowie LIS-Proxy findet über https, basierend mindestens auf TLS 1.3 statt. Als Serverzertifikate werden ausschliesslich von offiziellen CAs (Certificate Authorities) ausgestellte Zertifikate eingesetzt.

10.2 Authentifizierung/Autorisierung

Clients von LIS via auch LIS-Proxy verwenden einen dedizierten Benutzer und werden mittels Basic Authentication authentifiziert und auch autorisiert.

Zur Übermittlung der Credentials (Benutzername, Passwort) wird der 'Authorization' http Header gemäss [RFC 2617](#) verwendet. Mittels preemptive Basic Authentication kann der Authorization Header direkt mit der Nutzmeldung mitgesendet werden. Die Credentials werden dabei konkateniert (user:password) und Base64 encodiert.

Beispiel:

```
Authorization: Basic bXlVc2VyOm15UGFzc3dvcmQ=
```

10.3 Correlation ID's

Aufgrund der möglichen Informationen in den HELD Meldungen ist die Korrelation von Request und Response nur aufgrund des Payloads schwierig oder unmöglich. Um für Client- wie auch Server-Betreiber den Betrieb zu erleichtern, unterstützen der LIS wie auch der LIS-Proxy das Konzept der Correlation IDs.

In einem Request an eine Serverkomponente kann ein http Header namens 'X-Correlation-ID' mit einem beliebigen pro Request eindeutigen Wert (typischerweise einer UUID) mitgesendet werden. Wird von der Serverkomponente eine solche Correlation ID dedektiert, so wird diese für weiterführende Requests verwendet und auch in die Response geschrieben.

Somit sind die Requests und Responses client- wie auch serverseitig korrelierbar und können folglich auch über die Systemgrenze hinweg analysiert werden.

Beispiel:

```
X-Correlation-ID: afc3d814-83c0-4cc8-a693-c80305f9a008
```

10.4 Timestamp-Format

In den HELD-Requests und Responses werden Zeitinformation in verschiedenen Formaten verwendet.

10.4.1 PIDF-LO

Die Zeitstempel in PIDF-LO-Dokumenten basieren jeweils auf Formaten gemäss [RFC-3339](#). Folglich wird ein Zeitstempel als UTC interpretiert, wenn keine Zeitzone angegeben ist (2021-03-30T20:57:22Z).

Soll die lokale Zeit angegeben werden, so muss die Differenz zu UTC im Zeitstempel angegeben werden (2021-03-30T21:57:22Z+01:00) damit die Zeitinformation korrekt interpretiert werden kann.

10.4.2 MSD-XML

Die Zeitstempel in MSD-XMLs werden immer als Unix Timestamps (Sekunden seit 1.1.1970 00:00:00 UTC) angegeben und können nicht als lokale Zeitinformation interpretiert werden.

10.5 Failover-Mechanismen

Um einen hochverfügbaren Service zu Verfügung stellen zu können, werden der LIS- wie auch des LIS-Proxy-Service redundant in mehreren Datenzentren aufgebaut und betrieben. Damit soweit wie möglich auf einzelne Ausfallpunkte verzichtet werden kann, wird ein DNS-Failover-Mechanismus eingesetzt. Dies bedingt, dass auch die Clients mit einem DNS-Failover umgehen können müssen.

10.5.1 Normalbetrieb

Im Normalbetrieb überwacht der DNS/GSLB (Global Site Load Balancer) die Service-Instanzen und führt eine Liste der verfügbaren und gesunden Instanzen.

Ruft eine Client-Applikation einen Service mittels FQDN (lis.sosservice.ch oder lisproxy.sosservice.ch) auf, so fragt der DNS-Resolver zuerst den DNS an, erhält eine Liste von IP-Adressen zurück und verwendet für den HELD-Request die erste IP-Adresse in der erhaltenen Liste.

Die Antwort des DNS enthält jeweils eine time-to-live (TTL) während welcher die Einträge gültig sind. Nach Ablauf des TTLs soll ein Client wieder eine aktualisierte Liste vom DNS abrufen. Dies wird, abhängig vom eingesetzten http-Client, jedoch üblicherweise vom lokalen DNS-Resolver/Cache implementiert. Der für NG112-DNS-Einträge TTL-Wert beträgt 30s.

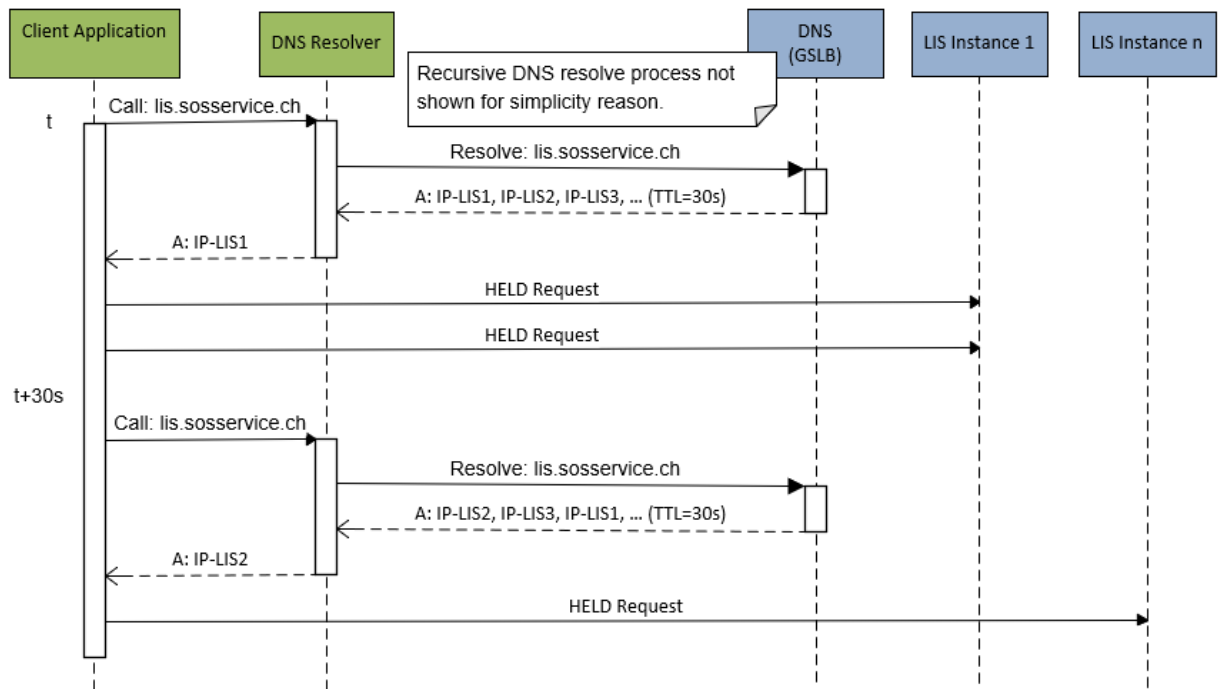


Abbildung 45: DNS Normalbetrieb

10.5.2 Ausfall einer Service-Instanz

Fällt eine Service Instanz aus, so entfernt der DNS die betroffene IP aus der Liste der verfügbaren und gesunden Instanzen solange diese fehlerhaft ist.

Der Client erhält bei der nächsten Abfrage des DNS (nach Ablauf der TTL oder nach Erkennung eines Kommunikationsproblems) eine aktualisierte Liste und kann wiederum mit der ersten IP-Adresse in der Liste eine verfügbare Instanz erreichen.

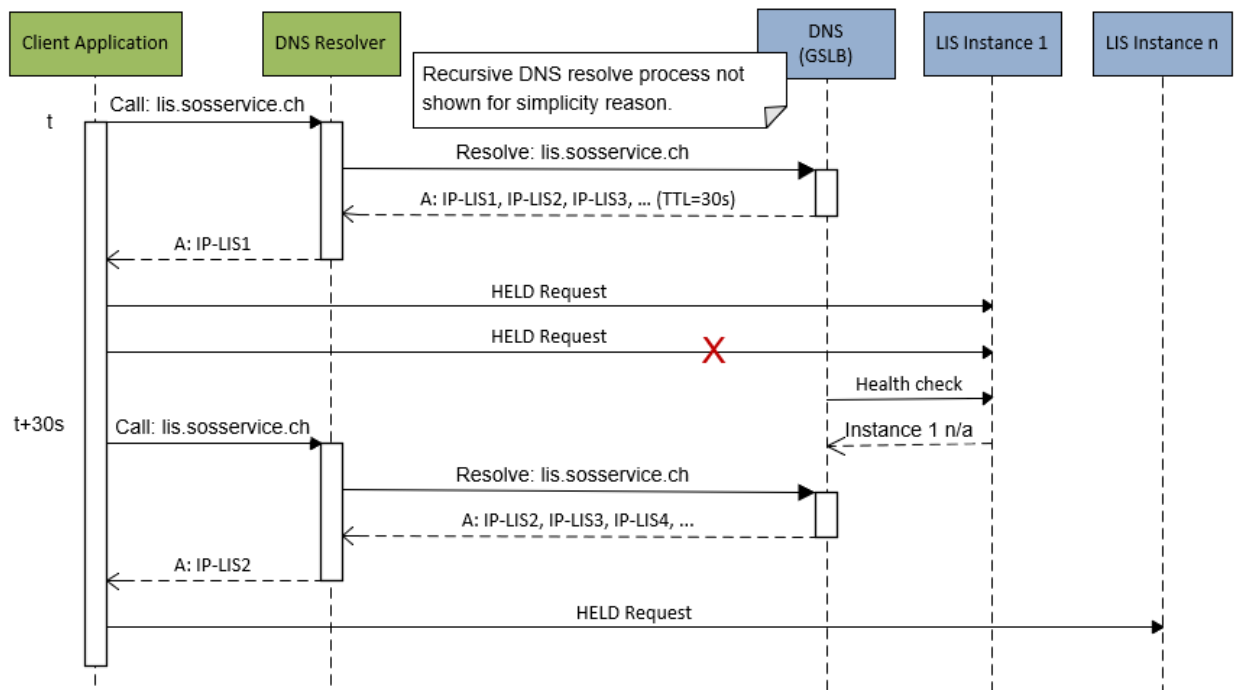


Abbildung 46: DNS Failover

10.5.3 Minimales Client-Anforderungen

Zu Unterstützung des oben beschriebenen Mechanismus müssen auf Seite Client folgende Punkte sichergestellt werden:

- Die Kommunikation zum Service muss immer via FQDN (lis.sosservice.ch bzw. lisproxy.sosservice.ch) erfolgen.
- Die vom DNS spezifizierte TTL muss berücksichtigt und nach Ablauf dieser Zeit die FQDN erneut via DNS aufgelöst werden.

Mit der Erfüllung dieser Anforderungen kann sichergestellt werden, dass sich die Recovery-Zeit auf maximal 30 Sekunden beschränkt.

10.5.4 Dringend empfohlene Client-Anforderungen

Um die Recovery-Zeit weiter zu vermindern, die DNS-Abhängigkeit zu minimieren und damit die Verfügbarkeit weiter zu erhöhen, sollte sich ein Client wie folgt verhalten:

- Bei einem Kommunikationsproblem mit dem Service (Timeout, Verbindungsabbruch) führt der Client einen erneuten Versuch (Retry) durch.
- Vor dem erneuten Versuch wird der DNS nach einer aktualisierten Liste angefragt.
- Ist der DNS nicht verfügbar, so werden sequenziell die alternativen Einträge in der zuvor erhaltenen IP-Liste verwendet.

11 Appendix

11.1 Bilderverzeichnis

Abbildung 1: Dynamische Notruf Architektur aus den Anfängen.....	13
Abbildung 2: NG112-Architektur nach ETSI ES 203 178	14
Abbildung 3: Zukünftige NG112-CH Architektur auf Basis ETSI TS 203 178 mit Erweiterungen	16
Abbildung 4: IANA geopriv Namespace Definitionen	21
Abbildung 5: EmergencyCallData Schema	21
Abbildung 6: Geopriv Schema	22
Abbildung 7: Das Presence PIDF-LO (XML Struktur).....	26
Abbildung 8: Beispiel eines PIDF-LO formatierten Inhalts	27
Abbildung 9: Beispiel aus den ETSI Plugtests	27
Abbildung 10: PIDF-LO Beispiel mit einem Punkt/Kreis und einer Adressangabe	31
Abbildung 11: Offizielles OGC Schema Repository.....	32
Abbildung 12: Point in GML.....	34
Abbildung 13: Ellipsen Darstellung mit den gängigen Parameter pos, semiMajorAxis, semiMinorAxis und orientation	34
Abbildung 14: Ellipse in GML pidflo/1.0	35
Abbildung 15: Circle in GML pidflo/1.0	35
Abbildung 16: Polygon in GML.....	35
Abbildung 17: Anwendung von Multi-Ellipsen	36
Abbildung 18: Multi-Ellipse in GML.....	37
Abbildung 19: Multi-Polygone in GML	37
Abbildung 20: Beispiele eines PIDF-LO mit Zuverlässigkeit Angabe (95%) für eine location-info.....	38
Abbildung 21: geopriv Shapes.....	38
Abbildung 22: Location Request mit einer SIP-URI als Identifier.....	40
Abbildung 23: Location Request für die Registrierung und Rückgabe einer LocationURI	41
Abbildung 24: Beispiel Registrierung AML Lokalisierung.....	42
Abbildung 25: Beschreibung eines geografischen Objects in der LocationResponse mit MultiGeometry	44
Abbildung 26: Beispiel HELD Response mit LocationURI	45
Abbildung 27: HELD Error Antwort	46

Abbildung 28: Übertragung von Standort Informationen mit dem HELD-Protokoll.....	47
Abbildung 29: Location Dereference Response.....	48
Abbildung 30: Location Response with locationURI (LbyR).....	49
Abbildung 31: SIP INVITE with Geolocation (LbyR).....	50
Abbildung 32: LocationURI.....	50
Abbildung 33: Location Dereference Request with SIP-URI.....	51
Abbildung 34: Architektur SIP Location Übertragung nach Standard.....	52
Abbildung 35: Beispiel SIP-INVITE mit Location by Reference.....	53
Abbildung 36: Location by Reference für eCall.....	54
Abbildung 37: eCall HELD Request für die DeReferenzierung.....	54
Abbildung 38: eCall Dereferenz Response Format MSD-XML (XER) in einem HELD-Response.....	55
Abbildung 39: AML@SMS Message Format.....	56
Abbildung 40: Festnetz Standort.....	59
Abbildung 41: Standort Info aus dem Mobilfunknetz mit zwei Ellipsen.....	61
Abbildung 42: Notruf eCall Kommunikation.....	63
Abbildung 43: Contents/format of the MSD data concept EN 15722-2021.....	67
Abbildung 44: eCall 1.0 Level 1 Architektur (Version Schweiz).....	68

11.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Referenzierte Dokumente.....	7
Tabelle 2: Glossar.....	11
Tabelle 3: Längen Definition.....	33
Tabelle 4: Winkel Definition.....	33
Tabelle 5: Error Codes in geopriv.....	46