

Spektrum Management

Version	1.1
Ausgabedatum	01.01.201x
Ersetzt Version	
Gültig ab	01.01.201x
Vertrag	Vertrag betreffend TAL Kupfer, SA-TAL Kupfer, T-TAL Kupfer, KOK

Inhaltsverzeichnis

1	Access Rules	3
1.1	Übersicht	3
1.2	Richtungsregel für asymmetrische Technologien	3
1.3	Zugelassene Technologien	3
1.3.1	Ausnahmen	4
1.3.2	Übergangsbestimmungen	4
1.4	Regel für Sternvierer	4
1.5	Regeln zum Einsatz von abgesetzten DSLAMs	5
1.5.1	Technologieabhängige LT Standorte	5
1.5.2	PSD-Shaping	5
1.6	Anwendung von UPBO	6
1.7	Zugelassene Technologien	6
1.8	Nicht zugelassene Technologien	8
1.8.1	Ausgeschlossene Technologien	9
1.8.2	Nicht getestete und momentan nicht zugelassene Technologien	9
1.9	Vorgaben PSD Shaping	10
2	Prozesse	13
2.1	Spektrum Management Abläufe	13
2.2	Antrag zur Aufnahme einer neuen Technologie und Anpassung SpM-Regelwerk:	14
2.3	Verdacht auf Regelverletzung:	14
3	Guideline: Antrag an SpM	14
3.1	Antrag	14
3.1.1	Informationen zum Antragsteller	14
3.1.2	Informationen zur beantragten Technologie	15
3.1.3	Messprotokolle	15
3.2	Einreichen des Antrags	15
3.3	Anhang D, Begriffe, Definitionen, Abkürzungen, Referenzen	15
3.3.1	Begriffe	15
3.3.2	Definitionen gemäss ETSI TM6	16
3.3.3	Abkürzungen	17
3.4	Referenzierte Dokumente	17

1 Access Rules

1.1 Übersicht

1. Das SpM der LKW basiert auf der Kombination der folgenden „Access Rules“:
 - Richtungsregel für asymmetrische Technologien (Kap.1.2)
 - Zugelassene Technologien (Kap. 1.3)
 - Regel für Sternvierer (Kap. 1.4)
 - Einsatz von abgesetzten DSLAMs (Kap. 1.5)
 - Anwendung von UPBO (Kap. 1.6)
2. Die Definitionen und Abkürzungen werden in Anhang D erläutert.

1.2 Richtungsregel für asymmetrische Technologien

Eine asymmetrische Übertragungstechnologie im Kupferanschlussnetz der LKW darf nur in der angegebenen Richtung betrieben werden; dabei gelten folgende Definitionen:

Downstream ist die Richtung des Übertragungssignals vom Hauptverteiler der LKW via das LKW-Kupferanschlussnetz zum UP beim Endkunden.

Upstream ist die Richtung des Übertragungssignals vom UP beim Endkunden via das LKW-Kupferanschlussnetz zum Hauptverteiler der LKW.

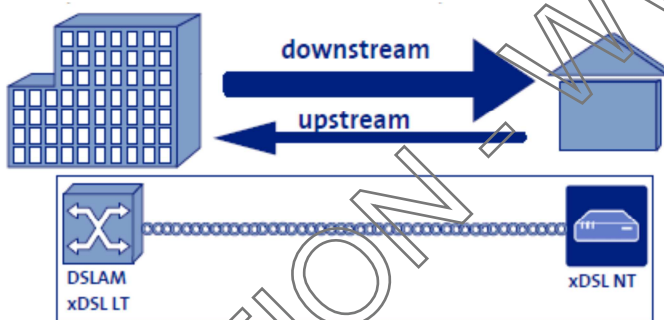


Abbildung 1: Illustration der Richtungsregel

Bemerkungen:

Als asymmetrische Technologien gelten die ADSL-Familie (ADSL, ADSL2, ADSL2+), die VDSL-Familie (VDSL, VDSL2) sowie die spezielle Option von SDSL mit asymmetrischer PSD.

1.3 Zugelassene Technologien

1. Im kupferbasierten Anschlussnetz der LKW sind nur die in der Technologieliste (Kap.1.7) spezifizierten Technologien zugelassen und nur diese Technologien dürfen im Netz eingesetzt werden.

Die eingesetzten Übertragungssysteme müssen mindestens die Anforderungen an das Frequenzspektrum, d. h. die PSD-Maske (schmalbandig gemessene PSD), und die maximal zulässige Sendeleistung einer zugelassenen Technologie erfüllen.

2. Die Technologien in der Technologieliste (Kap. 1.7) unterliegen einem Änderungsprozess. Im Besonderen können neue Technologien in die Liste aufgenommen oder ältere Technologien entfernt werden. Dieser Änderungsprozess ist in Kap. 2.2 beschrieben.

1.3.1 Ausnahmen

1. Für den Fall, dass eine Technologie von übergeordnetem Interesse ist, kann die Zulassung im Ausnahmefall bewilligt werden. Als übergeordnete Interessen werden z. B. Sicherheitsbelange betrachtet.

Bemerkung:

Ob ein Interesse einem übergeordneten Interesse zugeordnet werden kann, entscheiden die LKW.

1.3.2 Übergangsbestimmungen

1. Im Anschlussnetz sind aus historischen Gründen noch Übertragungssysteme im Einsatz, die nicht in der Liste der zugelassenen Technologien aufgeführt sind.
2. Solche veralteten Technologien („Altlasten“) **dürfen in einem modernen, zukunftsorientierten Telekommunikationsnetz nicht mehr neu in Betrieb genommen werden, auch wenn sie noch in grösserer Anzahl im bestehenden Netz existieren.** Das Ziel ist es, veraltete Technologien aus dem Netz zu entfernen („phase-out“) und das SpM somit auf eine zukunftstaugliche technische Infrastruktur auszurichten.
3. Im Einzelfall können Technologien, sofern sie keine übermässigen Störungen verursachen belassen werden. Falls eine solche Technologie Störungen verursacht, muss das betreffende System umgehend entfernt oder durch ein System mit zugelassener Technologie ersetzt werden.

1.4 Regel für Sternvierer

1. Auf dem letzten Leitungsabschnitt zum UP (beim Endkunden) müssen sich gegenseitig stark störende Technologien in getrennten Sternvierern geführt werden. Damit wird vermieden, dass auf diesem Leitungsabschnitt NEXT- und FEXT-limitierte Systeme im gleichen Sternvierer betrieben werden. ADSL und SDSL dürfen zum Beispiel nicht im gleichen Sternvierer geführt werden, jedoch sind ADSL over POTS mit ADSL over ISDN oder HDSL mit SDSL zugelassen.

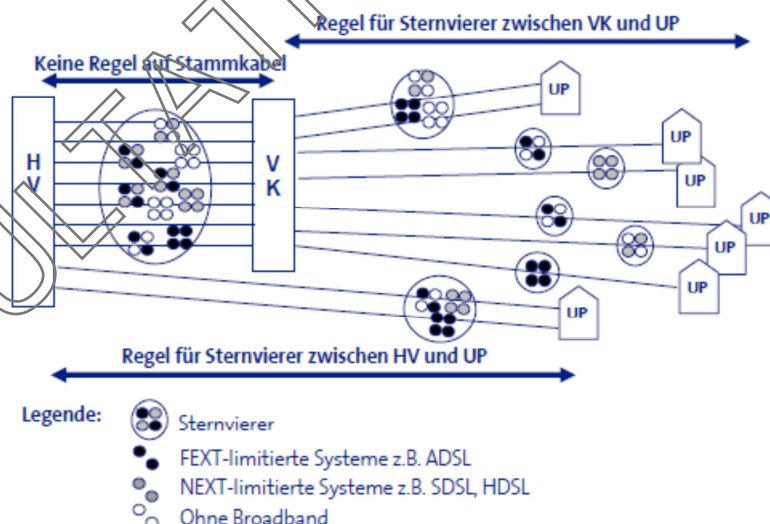


Abbildung 2: Illustration zur Regel für Sternvierer

Bemerkung:

Der letzte Leitungsabschnitt zum Endkunden kann der Abschnitt VK-UP oder auch HV-UP sein.

1.5 Regeln zum Einsatz von abgesetzten DSLAMs

1.5.1 Technologieabhängige LT Standorte

1. Von dem Moment an, an dem in einem Standort eine tiefere hierarchische Stufe eingeführt wird (z. B. Einrichtung eines Cabinets), gelten an diesem Standort die Einsatzregeln entsprechend der neuen Topologie.
2. Technologien mit einem Übertragungsfrequenzbereich von 0 - 2.21 MHz dürfen sowohl von der hierarchisch tieferen als auch von der hierarchisch höheren Stufe betrieben werden. Bei der hierarchisch tieferen Stufe ist das PSD-Shaping für alle Technologien zwingend.
3. Technologien, die Übertragungsfrequenzen >2.21 MHz benutzen, dürfen nur von der hierarchisch tieferen Stufe betrieben werden. Die Ausrüstungen müssen in die hierarchisch tiefere Stufe migriert werden und das PSD-Shaping ist für alle Technologien zwingend. Ein breitbandiger Anschluss mit Übertragungsfrequenzen >2.21 MHz muss an demjenigen LT Standort (DSLAM) der betreffenden Technologie enden, welcher, der Leitung entlang, dem Endkunden am nächsten liegt.
4. Begründung:
 - Bei xDSL-Technologien ist prinzipiell zu empfehlen, die Übertragungsstrecke möglichst kurz zu halten. Darum sollte eine Technologie der hierarchisch höheren Stufe zur hierarchisch tieferen Stufe migriert werden (z. B. vom Central Office zum abgesetzten Standort).
 - In downstream Richtung beeinträchtigen die Technologien der hierarchisch tieferen Stufe die gleiche Technologie der hierarchisch höheren Stufe. Deshalb muss bei Technologien der hierarchisch tieferen Stufe in downstream Richtung PSD-Shaping (siehe Kap. 1.5.2) eingeschaltet werden.
 - In Upstream-Richtung wird die Technologie der hierarchisch tieferen Stufe mit einem Übertragungsfrequenzbereich von 0 - 2.21 MHz durch die gleiche Technologie der hierarchisch oberen Stufe etwa gleich stark gestört wie durch sich selbst. Hingegen stört eine Technologie mit Übertragungsbändern im Frequenzbereich >2.21 MHz aus der hierarchisch höheren Stufe die gleiche Technologie der hierarchisch tieferen Stufe mehr als letztere sich selbst. Dies ist durch das UPBO bedingt, das die Upstream-Kapazität einer Technologie schützt. Deshalb muss eine Technologie mit einem Übertragungsfrequenzbereich >2.21 MHz immer auf der hierarchisch tiefsten Stufe dieser Technologie betrieben werden. Diese Regel gilt nur für Aderpaare im gleichen Bündel.

1.5.2 PSD-Shaping

1. Für eine Topologie mit verschiedenen hierarchischen Stufen, muss PSD-Shaping bei denjenigen Technologien aktiviert werden, deren LTs in der hierarchisch unteren Stufe (am nächsten zu den Endkunden, z. B. im abgesetzten Standort) installiert sind. Die Details zum Shaping werden in der Liste mit den zugelassenen Technologien (Kap.1.7) beschrieben.
2. Begründung:
 - Das PSD-Shaping der Technologie in der unteren hierarchischen Stufe vermindert die Beeinträchtigung der Technologien in der oberen hierarchischen Stufe (z. B. Zentrale).
 - Das Prinzip des PSD-Shapings ist am Beispiel von ADSL over ISDN und VDSL2 over ISDN in Abbildung 3 dargestellt. Die Figur zeigt oben die ADSL over ISDN PSD beim CO. Im Downstream ist die PSD auf dem Maximum während im Upstream die PSD wegen der Dämpfung über die Strecke vom NT bis zum CO tiefer ist.
 - In der Mitte ist die gleiche PSD wie beim abgesetzten Standort, d. h. Downstream ist gedämpft über die Strecke vom CO zum abgesetzten Standort und Upstream ist gedämpft über die Strecke vom NT bis zum abgesetzten Standort.
 - Unten ist die PSD von VDSL2 over ISDN ab abgesetztem Standort. Im Downstream ist die PSD auf dem Maximum, ausser im ADSL-Frequenzbereich wo das Sendespektrum reduziert wird, um ADSL zu schützen (PSD Shaping); der Upstream von VDSL2 ist über die Strecke vom NT bis zum abgesetzten Standort gedämpft.

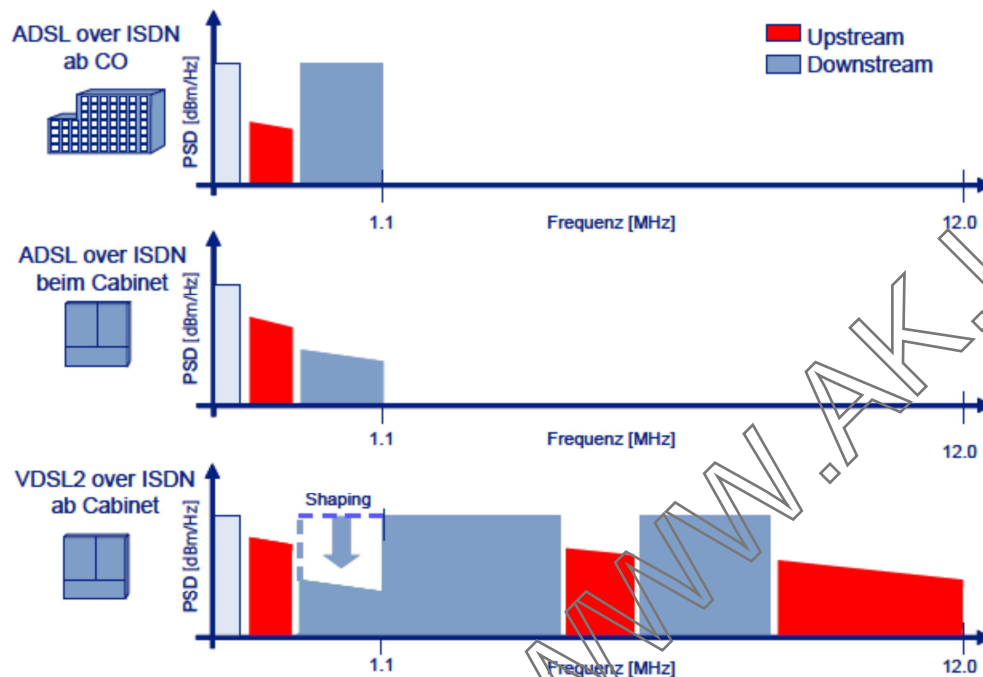


Abbildung 3: Beispiel für die Anwendung von Shaping ab einem Cabinet

1.6 Anwendung von UPBO

- Bei Technologien, die in der Upstream-Richtung Übertragungsfrequenzen $>2.2\text{MHz}$ verwenden, muss bei diesen Frequenzen UPBO aktiviert sein. Die entsprechenden Parameter von UPBO sind bei der Technologie zwingend einzustellen.
- Die Details zum UPBO werden bei der jeweiligen Technologie in der Liste mit den zugelassenen Technologien (Kap 1.7) beschrieben.
- Begründung:
Weil Technologien, wie z. B. VDSL2, Upstream-Übertragungsbänder auch bei höheren Frequenzen benützen, muss wegen der „Nah-Fern-Problematik“ das UPBO eingeschaltet sein. Nur so können vernünftige Upstream-Bitraten für alle Leitungslängen angeboten werden. Wäre UPBO nicht eingeschaltet, dann würden die Upstream-Bitraten für ganz kurze Leitungslängen sehr hoch sein, aber dies auf Kosten der Bitraten von etwas längeren Leitungen auf denen gar keine Upstream-Bitraten mehr möglich wären.

1.7 Zugelassene Technologien

- Es dürfen nur diejenigen Technologien im Netz eingesetzt werden, die in Tabelle 1 explizit erwähnt sind. Die Liste ist abschliessend. Alle Technologien oder Technologievarianten, die hier nicht explizit erwähnt sind, gehören zu den nicht zugelassenen Technologien (Kap. 1.8). Diese Technologien sind für den Einsatz ab einer Anschlusszentrale zugelassen, ausser wenn ausdrücklich erwähnt ist, dass sie auch für den Einsatz ab einem abgesetzten Standort freigegeben sind.

Technologiefamilie	Zugelassene Technologie (Leitungs-Code)	Spezifikation
Schmalbandige Technologien		
POTS	Analoge Telephonie (POTS)	Basierend auf ES 201 970
ISDN	ISDN (2B1Q)	TS 102 080 [3]
Breitbandige Technologien		
HDSL	HDSL-3P (2B1Q)	TS 101 135 [4] (für 392 kBaud)
	HDSL-2P (2B1Q)	TS 101 135 [4] (für 584 kBaud)
	HDSL-2P (CAP)	TS 101 135 [4] Annex B
	HDSL-1P (CAP)	TS 101 135 [4] Annex B
ADSL	ADSL over POTS (DMT) ¹	TS 101 388 [5] G.992.1 [6] Annex A
	ADSL over ISDN (DMT) ¹	TS 101 388 [5] G.992.1 [6] Annex B
	ADSL2 Annex A (DMT) ¹	G.992.3 [8] Annex A
	ADSL2 Annex B (DMT) ^{1,2}	G.992.3 [8] Annex B
	ADSL2 Annex M (DMT) ^{1,2}	G.992.3 [8] Annex M
	ADSL2+ Annex A (DMT) ^{1,4}	G.992.5 [10] Annex A
	ADSL2+ Annex B (DMT) ^{1,2,4}	G.992.5 [10] Annex B
	ADSL2+ Annex M (DMT) ^{1,2,4}	G.992.5 [10] Annex M
SDSL	SDSLET5L (PAM)	TS 101 524 [11]
	- PAM-16	
	- PAM-32	
	SHDSL (PAM)	G.991.2 [12] (Region 2)
	- PAM-16	
	- PAM-32	

Tabelle 1: Zugelassene Technologien mit entsprechendem Standard.

VDSL	VDSL2 ³ - Limit PSD Mask Options: - 998-M2x-M (VDSL2 over POTS) - 998-M2x-B (VDSL2 over ISDN) - 998-AD-E17-M2x-NU50-M - 998-AD-E30-M2x-NU50-M Damit sind die Profile 8a-d, 12a/b, 17a und 30a freigegeben.	G.993.2 [15] (Annex B)
------	---	------------------------

1) Nur die Variante „PSD mask for reduced NEXT“ ist zugelassen. Sie wird gelegentlich auch mit FDD bezeichnet.

2) Für die Parametrisierung gilt, dass das Downstream-Band erst bei sub-carrier 64 starten darf.

Bei Annex M gilt ausserdem für das Upstream-Band die Parametrisierung EU-64.

3) Für VDSL2 gilt weiter:

Der Einsatz ist ab CO und auch ab abgesetztem Standort zugelassen.

Für den Einsatz ab abgesetztem Standort muss PSD-Shaping (downstream power back-off) nach [15] eingesetzt sein. Die Details zum exakten PSD-Shaping sind in Kap 1.9 beschrieben.

Das Notching der RFI Bänder ist default-mässig deaktiviert.

UPBO muss zwingend mit den in Tabelle 2 beschriebenen a und b Parametern eingeschaltet sein.

Tabelle 2: Definition der UPBO Parameter für VDSL2

Parameter-Set	Bänder	Parameter a	Parameter b
VDSL2_UPBO	US1	47.06	21.26
	US2	49.43	19.67
	US3	For further study	For further study

4) Für ADSL2+ gilt:

Der Einsatz ist ab CO und auch ab abgesetztem Standort zugelassen.

Für den Einsatz ab abgesetztem Standort muss PSD-Shaping (downstream power back-off) nach [10] eingesetzt sein. Die Details zum exakten PSD-Shaping sind in Kap 1.9 beschrieben.

1.7.1 Ausnahmen für Sicherheitsbelange

1. Die folgenden Technologien dürfen nur im Zusammenhang mit den speziellen Anwendungen für Sicherheits- und Alarmierungsdienste neu im Netz eingesetzt werden.

Tabelle 3: Für Sicherheits- und Alarmierungsdienste erlaubte Technologien (Systeme)

Technologie-Bezeichnung	Spezifikation (Leitungs-Code)	Hersteller	Beschreibung
DOV ^(1,2)	Proprietär (FSK)	Ascom	TAF [16]
DOV+ ⁽¹⁾	Proprietär (FSK)	Ascom	TAF-P [16]

1. DOV und DOV+ sind von gesellschaftlicher, gesamtschweizerischer Bedeutung im Bereich Sicherheit und Alarmierung (Einbruch, Sirenenalarm). Sie wurden zugelassen, da die erforderliche Qualität mit keiner der zugelassenen Technologien garantiert werden kann.

2. DOV ist schon seit längerem zusammen mit POTS im Netz; während DOV+ eine zwingende Weiterentwicklung für den Einsatz zusammen mit ISDN ist.

1.8 Nicht zugelassene Technologien

1. Es gibt zwei Kategorien von nicht zugelassenen Technologien:

- Ausgeschlossene Technologien (untersucht und durch Spektrummanagement wegen der spektralen Unverträglichkeit abgelehnt).
- Nicht getestete und momentan nicht zugelassene Technologien.

1.9 Ausgeschlossene Technologien

1. Die in der Tabelle 4 aufgelisteten Technologien sind untersucht worden. Sie müssen wegen der spektralen Unverträglichkeit im kupferbasierten Netz der LKW ausgeschlossen werden.

Tabelle 4: Auf spektrale Verträglichkeit untersuchte und ausgeschlossene Technologien

Ausgeschlossene Technologie mit Leitungs-Code	Standard
SDSL ETS (PAM) ab <u>abgesetztem</u> Standort	TS 101 524 [11]
- PAM-16	
- PAM-32	
SHDSL (PAM) ab <u>abgesetztem</u> Standort	G.991.2 [12] (Region 2)
- PAM-16	
- PAM-32	

1.9.1 Nicht getestete und momentan nicht zugelassene Technologien

1. Die Liste der nicht getesteten Technologien ist nicht abschliessend. In diese Tabelle gehören alle Technologien, die nicht explizit in der Tabelle der zugelassenen Technologien (Tabelle 1) oder der auf die spektrale Verträglichkeit untersuchten und ausgeschlossenen Technologien (Tabelle 4) aufgelistet sind.

Tabelle 5: Nicht getestete und momentan nicht zugelassene Technologien

Momentan nicht zugelassene Technologie Leitungs-Code	Standard
HD SL-1P (2B1Q)	TS 101 135 [4] (für 1160 kBaud)
HD SL2 (OPTIS)	ANSI T1.418a [17]
proprietäres SD SL (2B1Q)	(1160 kBaud)
ADSL over POTS (DMT) Variante EC ¹	TS 101 388 [5]/ G.992.1 [6]
ADSL over ISDN (DMT) Variante EC ¹	TS 101 388 [5]/ G.992.1 [6]
ADSL lite (DMT) Varianten EC und FDD ¹	G.992.2 [7]
ADSL2 (Annexes: A, B, M) (DMT) Variante EC ¹	G.992.3 [8]
ADSL2 (Annexes: I, J, L) (DMT) Varianten EC und FDD ¹	
ADSL2 lite	G.992.4 [9]
ADSL2+ (Annexes: A, B, M) (DMT) Variante (EC) ¹	G.992.5 [10]
ADSL2+ (Annexes: I, J) (DMT) Varianten (EC und FDD) ¹	
VDSL (DMT und CAP)	TS 101 270 [13] / G.993.1 [14]
VDSL2 (DMT) ²	G.993.2 [15]
alle proprietären Technologien	

1. Die Variante EC wird auch als „PSD Mask for overlapped operation“ bezeichnet; die Variante FDD wird auch „PSD mask for reduced NEXT“ oder „PSD Mask for non-overlapped operation“ bezeichnet.
2. Ausgeschlossen sind alle weiteren Optionen ohne diejenigen in Tabelle 1 explizit zugelassenen Limit PSD Masken

1.10 Vorgaben PSD-Shaping

1. Für den Einsatz von erlaubten Technologien ab einem abgesetzten Standort muss das PSD_Shaping entsprechend den Vorgaben in Tabelle 6 und Tabelle 7 aktiviert sein.
2. Diese Tabellen spezifizieren die Einschränkung der Downstream Limit PSD Masks von Technologien ab einem abgesetzten Standort als Funktion der elektrischen Länge zwischen der Anschlusszentrale und dem abgesetzten Standorts. Dabei gibt der Wert t_i den sub-carrier index an (entsprechende Frequenz f_i : $f_i = t_i * 4.3125\text{kHz}$). Das PSD-Shaping für eine Technologie gilt bis zur maximalen Frequenz der jeweiligen Technologie oder des PSD-Shapings.

Handbuch Spektrum Management

E Length @ 300kHz [dB]	t1 PSD1 [dBm/Hz]	t2 PSD2 [dBm/Hz]	t3 PSD3 [dBm/Hz]	t4 PSD4 [dBm/Hz]	t5 PSD5 [dBm/Hz]	t6 PSD6 [dBm/Hz]	t7 PSD7 [dBm/Hz]	t8 PSD8 [dBm/Hz]	t9 PSD9 [dBm/Hz]	t10 PSD10 [dBm/Hz]	t11 PSD11 [dBm/Hz]	t12 PSD12 [dBm/Hz]	t13 PSD13 [dBm/Hz]	t14 PSD14 [dBm/Hz]	t15 PSD15 [dBm/Hz]	t16 PSD16 [dBm/Hz]
27< EL ≤29	64 -53.0	93 -58.5	116 -62.5	139 -66.0	186 -72.5	232 -78.5	256 -81.5	267 -84.0	278 -87.0	290 -89.0	322 -80.0	351 -65.0	368 -45.0	376 -46.5	512 -48.0	870 -51.0
29< EL ≤32	64 -56.0	93 -61.5	116 -66.0	139 -70.0	162 -73.5	186 -77.0	209 -81.0	232 -84.0	256 -87.5	272 -91.5	313 -80.0	344 -64.5	391 -44.5	376 -46.5	512 -48.0	870 -51.0
32< EL ≤34	64 -57.5	70 -58.5	93 -63.5	116 -68.0	139 -72.5	162 -76.5	186 -80.5	209 -84.0	232 -87.5	256 -91.5	296 -80.0	339 -63.5	336 -43.5	376 -46.5	512 -48.0	870 -51.0
34< EL ≤36	64 -56.5	93 -63.5	116 -68.5	139 -73.0	162 -77.5	186 -82.0	209 -86.0	232 -90.0	243 -91.5	256 -91.5	297 -80.0	329 -63.5	336 -43.5	376 -46.5	512 -48.0	870 -51.0
36< EL ≤38	64 -59.0	70 -60.5	93 -66.0	116 -71.5	139 -76.0	162 -81.0	186 -85.5	209 -89.5	219 -91.5	259 -88.0	298 -61.0	304 -41.0	376 -46.5	512 -48.0	696 -50.0	870 -51.0
38< EL ≤40	64 -61.0	70 -62.5	93 -68.5	116 -74.0	139 -79.0	162 -84.0	174 -86.5	186 -89.0	198 -91.5	239 -80.0	280 -59.5	287 -39.5	376 -46.5	512 -48.0	696 -50.0	870 -51.0
>40	64 -63.0	70 -64.5	93 -71.0	104 -73.5	116 -76.5	139 -82.0	162 -87.5	181 -91.5	222 -80.0	266 -58.0	272 -38.0	325 -42.5	376 -46.5	512 -48.0	696 -50.0	870 -51.0

Tabelle 6: PSD-Shaping (MIB PSD Mask) für Technologien ab einem abgesetzten Standort (VDSL2 und ADSL2+, für ADSL2+ Annex A gilt zusätzlich Tabelle 7)

Handbuch Spektrum Management

E Length @ 300kHz [dB]	t1 PSD1 [dBm/Hz]	t2 PSD2 [dBm/Hz]	t3 PSD3 [dBm/Hz]	t4 PSD4 [dBm/Hz]	t5 PSD5 [dBm/Hz]	t6 PSD6 [dBm/Hz]	t7 PSD7 [dBm/Hz]	t8 PSD8 [dBm/Hz]	t9 PSD9 [dBm/Hz]	t10 PSD10 [dBm/Hz]	t11 PSD11 [dBm/Hz]	t12 PSD12 [dBm/Hz]	t13 PSD13 [dBm/Hz]	t14 PSD14 [dBm/Hz]	t15 PSD15 [dBm/Hz]	t16 PSD16 [dBm/Hz]
0< EL ≤6	64 -38.5	93 -39.5	139 -40.5	186 -42.0	232 -43.0	256 -43.5	278 -46.5	325 -51.5	348 -54.0	371 -56.0	394 -57.0	417 -58.0	439 -58.0	427 -47.0	512 -48.0	870 -51.0
6< EL ≤10	64 -41.5	93 -43.0	139 -45.0	186 -47.5	232 -49.5	256 -50.5	278 -53.5	301 -56.5	325 -59.0	348 -62.0	371 -64.5	394 -65.5	417 -66.5	424 -47.0	512 -48.0	870 -51.0
10< EL ≤12	64 -43.5	93 -45.5	139 -48.5	186 -51.0	232 -53.5	256 -54.5	278 -57.5	301 -61.0	325 -64.0	348 -66.5	371 -68.5	394 -70.5	417 -67.0	403 -47.0	512 -48.0	870 -51.0
12< EL ≤14	64 -44.5	70 -45.0	116 -48.5	162 -51.5	209 -54.5	232 -56.0	256 -57.5	278 -60.5	301 -64.0	325 -67.5	348 -70.5	371 -74.0	391 -67.0	398 -47.0	512 -48.0	870 -51.0
14< EL ≤16	64 -45.5	93 -48.0	139 -52.0	186 -55.0	232 -58.5	256 -60.0	278 -63.5	301 -67.0	325 -70.5	348 -73.5	371 -76.5	391 -67.0	398 -47.0	512 -48.0	696 -50.0	870 -51.0
16< EL ≤18	64 -47.0	93 -50.0	139 -54.0	162 -56.0	186 -58.0	209 -59.5	232 -61.5	256 -63.5	278 -67.0	301 -71.0	325 -74.5	365 -78.5	392 -67.0	399 -47.0	512 -48.0	870 -51.0
18< EL ≤20	64 -48.0	70 -48.5	116 -53.5	162 -58.0	209 -62.0	255 -66.0	278 -70.0	301 -74.0	325 -77.5	359 -83.0	370 -80.0	396 -67.0	403 -47.0	512 -48.0	696 -50.0	870 -51.0
20< EL ≤22	64 -49.0	93 -53.0	139 -58.0	186 -63.0	232 -67.5	256 -69.5	278 -73.5	301 -77.5	325 -81.5	342 -84.5	357 -80.0	384 -66.5	391 -46.5	512 -48.0	696 -50.0	870 -51.0
22< EL ≤24	64 -50.5	93 -54.5	139 -60.5	162 -63.0	186 -66.0	209 -68.5	232 -70.5	256 -73.0	278 -77.5	301 -82.0	325 -86.0	345 -80.0	372 -66.5	379 -46.5	512 -48.0	870 -51.0
24< EL ≤27	64 -52.5	70 -53.5	116 -60.5	162 -67.0	186 -70.0	209 -73.0	232 -75.5	256 -78.5	278 -83.0	301 -88.0	329 -80.0	358 -65.5	365 -45.5	376 -46.5	512 -48.0	870 -51.0

Tabelle 7: Ergänzung zu Tabelle 6 für ADSL2+ Annex A

E Length @ 300kHz [dB]	t0 PSDo [dBm/Hz]
0<EL≤6	32 -37.0
6<EL≤10	32 -39.0
10<EL≤12	32 -41.0
12<EL≤14	32 -41.5
14<EL≤16	32 -42.5
16<EL≤18	32 -43.5
18<EL≤20	32 -43.5
20<EL≤22	32 -44.5
22<EL≤24	32 -45.5
24<EL≤27	32 -46.5
27<EL≤29	32 -47.0
29<EL≤32	32 -48.5
32<EL≤34	32 -49.5
34<EL≤36	32 -49.0
36<EL≤38	32 -50.0
38<EL≤40	32 -51.5
EL>40	32 -53.0

2 Prozesse

2.1 Spektrum Management Abläufe

1. Im Folgenden ist die Schnittstelle zwischen der ANB und den LKW beschrieben. Bezüglich angegebener Lead-Times gilt folgendes:

- Die Lead-Times sind als unverbindlicher Richtwert zu betrachten.
- Erfolgen Änderungen während einem laufenden Bearbeitungsprozess, führen diese zu einer Neuberechnung der Lead-Times.

2.2 Antrag zur Aufnahme einer neuen Technologie und Anpassung SpM-Regelwerk:

1. Dieser Prozess stellt dar, wie die ANB in Zusammenarbeit mit den LKW eine neue Technologie oder eine Anpassung des SpM-Regelwerks beantragen kann.

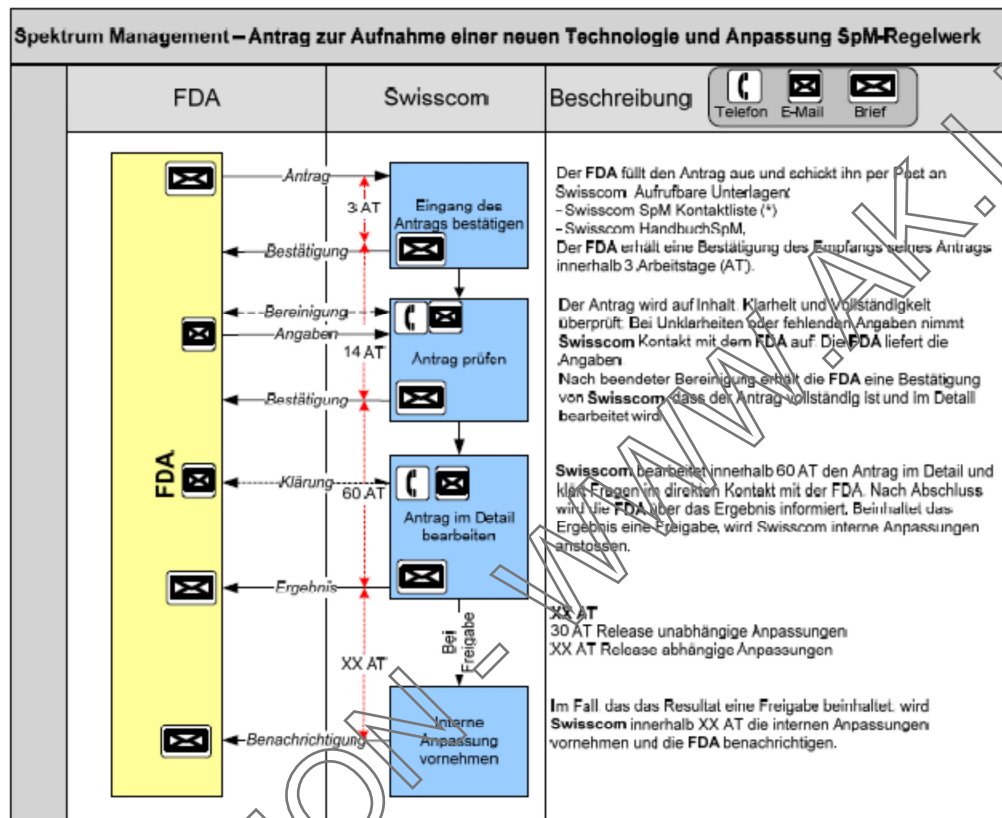


Abbildung 4: Externe Schnittstelle "Antrag zur Aufnahme neue Technologie und Anpassung SpM-Regelwerk"

2.3 Verdacht auf Regelverletzung:

1. Im Fall einer Verletzung werden die LKW mit der störungsverursachenden ANB Kontakt aufnehmen, um den Fall zu klären. Im Fall einer Verletzung des SpM werden die Aufwände für Störungseingrenzung und deren Behebung nach Aufwand mit einem Stundenansatz in Rechnung gestellt.

3 Guideline: Antrag an SpM

3.1 Antrag

1. Der Antrag muss in deutscher oder englischer Sprache verfasst und an die in Kap. 3.2 beschriebene Stelle eingereicht werden.

3.2 Informationen zum Antragsteller

1. Folgenden Angaben werden benötigt:
- Firma
 - Postadresse
 - Rechnungsadresse
 - Ansprechperson (inkl. Telefonnummer und E-Mail Adresse)
 - Ansprechperson für technische Rückfragen (inkl. Telefonnummer und E-Mail Adresse)

3.2.1 Informationen zur beantragten Technologie

1. Folgenden Angaben werden benötigt:

- Technologie:

Für welche Technologie wird der Antrag gestellt?

- Standard (ETSI oder ITU):

Welchen internationalen Standard (ETSI oder ITU) erfüllt die beantragte Technologie?

- Optionen:

Für welche Optionen dieser Technologie wird der Antrag gestellt? Es müssen detaillierte Angaben gemacht werden, damit die Technologie eindeutig charakterisiert ist (Verweis auf entsprechende Kapitel, Annexes, Sub-Annexes).

2. Informationen zum Einsatz der Technologie

Folgende Angaben werden benötigt und müssen für die verschiedenen Optionen separat aufgeführt werden:

- Benutzte Frequenzen (Bandplan)

- Vorgesehener Einführungszeitpunkt

3.2.2 Messprotokolle

1. Mitgelieferte Messprotokolle des Systemlieferanten können die Entscheidungsfindung beschleunigen und vereinfachen.

2. Falls solche Unterlagen mitgeliefert werden, sollten sie bevorzugt folgende Informationen enthalten:

- Genaue Beschreibung der Technologie und des eingesetzten Systems. Mit den mitgelieferten Messprotokollen (inkl. Beschreibungen) des Systemlieferanten soll bestätigt werden, dass das System mindestens bezüglich Sendepiegel und PSD mit dem entsprechenden Standard von ETSI oder ITU kompatibel ist.

- Messungen des Sendespektrums (PSD) (beide Richtungen)

Sie sollen die vollständigen Übertragungs- und Transitionsbänder beinhalten. Die PSD-Messungen sollen nicht nur die Übertragungsbänder abdecken, sondern sollen auch die „out-of-band“ Frequenzbereiche beinhalten. Falls das höchste Übertragungsband der Technologie unter 5 MHz endet (z. B. SDSL-, ADSL-Technologien), sollen die Messungen bis 12 MHz durchgeführt werden, um zu zeigen, dass die PSD Mask (auch Peak oder Limit PSD Mask genannt) und die Nominal Mask (im Übertragungsband meistens identisch mit PSD Template) erfüllt ist. Falls das höchste Übertragungsband der Technologie über 5 MHz endet (z. B. VDSL-Technologien), soll es bis 30 MHz gezeigt werden.

3.3 Einreichen des Antrags

1. Der Antrag muss schriftlich an die Kontaktstelle, gemäss der TAL Kupfer-Vertragsurkunde, eingereicht werden. Die Richtzeiten für die Bearbeitung des Antrags sind in den Prozessen von SpM beschrieben (Kap. 2.2).

3.4 Anhang D, Begriffe, Definitionen, Abkürzungen, Referenzen

3.4.1 Begriffe

1. **Schmalbandige Technologie:** Technologie, die nur Frequenzen ≤ 80 kHz für die Übertragung beansprucht (siehe Beispiele in Tabelle 1)

2. **Breitbandige Technologie:** Technologie, die für die Übertragung auch Frequenzen > 80 kHz beansprucht (siehe Beispiele in Tabelle 1)

3. **Proprietäre Technologie:** Als proprietäre Technologie wird eine Technologie bezeichnet, der kein international anerkannter Standard zugrunde liegt. Dies kann sein, weil ein Hersteller einfach eine „quick-and-dirty“ Implementierung für eine bestimmte Anwendung gemacht hat, die dann auch anderweitig als billige Technologie angepriesen wird. Oder es kann eine neuartige Technologie sein, deren Standard noch in Bearbeitung ist; daraus kann eine standardisierte Technologie werden oder sie kann auch proprietär bleiben.

4. **Abgesetzter Standort:** allgemeiner Ausdruck für einen Standort, bei dem nur die breitbandigen Technologien terminieren, nicht aber die TDM-Sprache. Es gibt Outdoor-Standorte (Cabinet), sowie Indoor-Standorte (z. B. Keller, Garage).
5. **Cabinet:** abgesetzter Standort bestehend aus einem Gehäuse, das sich draussen befindet (outdoor location).

3.4.2 Definitionen gemäss ETSI TM6

1. Die folgenden Definitionen wurden aus dem ETSI TM6 Dokument (TR 101 830-1 [1]) übernommen.

2. Access Rule (or metallic access rule):

Mandatory rule for achieving access to the local loop wiring, equal for all network operators making use of the same network cable, that bounds the crosstalk in that network cable.

3. Deployment Rule:

Voluntary rule, irrelevant for achieving access to the local loop wiring and proprietary for each individual network operator.

NOTE: A deployment rule reflects a network operators own view about what the maximum length or maximum bitrate may be for offering a specific transmission service to ensure a chosen minimum quality of service.

4. Spectral Management Rule:

A generic term, incorporating (voluntary) deployment rules, (mandatory) access rules and all other (voluntary) measures to maximize the use of access networks for transmission purposes.

5. Loop Provider:

Company facilitating access to the local loop wiring.

NOTE: In several cases the loop provider is historically connected to the incumbent network operator, but other companies may serve as loop provider as well.

6. Network Operator:

Company that makes use of a local loop wiring for transporting telecommunication services.

NOTE: This definition covers incumbent as well as competitive network operators.

7. Spectral Management:

The art of making optimal use of limited capacity in (metallic) access networks.

NOTE: This is for the purpose of achieving the highest reliable transmission performance and includes:

- Designing of deployment rules and their application.
- Designing of effective access rules.
- Optimized allocation of resources in the access network, e.g. access ports, diversity of systems between cable bundles, etc.
- Forecasting of noise levels for fine-tuning the deployment.
- Spectral policing to ensure network integrity.
- Making a balance between conservative and aggressive deployment (low or high failure risk).

8. Cable management plan (CMP):

A list of selected access rules dedicated to a specific network. This list may include associated descriptions and explanations.

9. Transmission technique:

Electrical technique used for the transportation of information over electrical wiring.

10. Transmission equipment:

Equipment connected to the access network that uses a transmission technique to transport information.

11. Transmission system:

A set of equipment that enables information to be transmitted over some distance between two or more points.

12. Bemerkung: Jedes Übertragungssystem kann einer Übertragungstechnologie zugeordnet werden.

3.4.3 Abkürzungen

2B1Q	2 Binary 1 Quaternary (baseband linecode used e.g. for ISDN-BA (4-PAM))
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AN	Anschlussnetz
AT	Arbeitstage
CAP	Carrierless Amplitude Phase modulation
CO	Central Office
DMT	Discrete multitone
DoV	Data over Voice
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
EC	Echo cancelled
ETSI	European Telecommunication Standard Institute
FDA	Fernmeldedienstleister
FDD	Frequency Division Duplexing
FEXT	Far-end Crosstalk
FSK	Frequency Shift Keying (Frequenzumtastung)
HDSL	High bit rate Digital Subscriber Line
HV	Hauptverteiler
ISDN	Integrated Services Digital Network
ITU	International Telecommunication Union
LT	Line termination
NEXT	Near-end Crosstalk
NT	Network termination
PAM	Pulse Amplitude Modulation
PBO	Power back-off
PCB	Power Cut Back
POTS	Plain Old Telephony Service
PSD	Power spectral density (Sendespektrum)
SDSL	Symmetric single pair high bit rate Digital Subscriber Line (ETSI TS 101 524) auch SHDSL genannt (ITU-T G.991.2, Annex B ist praktisch gleich wie ETSI TS 101 524), Achtung: SDSL wird immer wieder für proprietäre Systeme verwendet.
SMT	System zur Mobilisierung von Truppen (Alarmierungssystem)
SpM	Spektrum Management
TAF	Teilnehmer Anschluss Filtereinheit
TAF-P	Teilnehmer Anschluss Filtereinheit Plus
TDM	Time Division Multiplexing
UP	Übertragungspunkt
UPBO	Upstream power back-off
VDSL	Very high bit rate Digital Subscriber Line
VK	Verteilerkasten
xDSL	Familie der DSL Übertragungstechnologien

3.5 Referenzierte Dokumente

- [1] TR 101 830-1: "Transmission and Multiplexing (TM), Spectral management on metallic access networks; Part 1: Definitions and signal library", V1.4.1, März 2006
- [2] TR 101 830-2: "Transmission and Multiplexing (TM); Spectral management on metallic access networks; Part 2: Technical methods for performance evaluations", Oktober 2005
- [3] TS 102 080: "Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) basic rate access; Digital transmission systems on metallic local lines", V1.4.1, Juli 2003
- [4] TS 101 135: "Transmission and Multiplexing TM; High bit-rate Digital Subscriber Line (HDSL) transmission systems on metallic local lines; HDSL core specification and applications for combined ISDN-BA and 2048 bit/s transmission", V1.5.3, September 2000
- [5] TS 101 388: "Transmission and Multiplexing TM; Access Transmission systems on metallic cables; Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) – European specific requirements [ITU-T G.992.1 modified]", V1.3.1, Mai 2002

- [6] G.992.1: "Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers", Juni 1999
- [7] G.992.2: "Splitterless asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers", Juni 1999
- [8] G.992.3: "Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers 2 (ADSL2)" inkl. alle dazugehörigen Corrigenda und Amendments bis zum 1. April 2008",
- [9] [G.992.4: "Splitterless asymmetric digital subscriber line transceivers 2 (splitterless ADSL2)", Juli 2002
- [10] G.992.5: " Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) transceivers – Extended bandwidth ADSL2 (ADSL2plus)",), inkl. alle dazugehörigen Corrigenda und Amendments bis zum 1. April 2008
- [11] TS 101 524: "Transmission and Multiplexing (TM), Access transmission systems on metallic access cables; Symmetric single pair high bitrate Digital Subscriber Line (SDSL)", V1.4.1, Februar 2006
- [12] G.991.2: "Single-pair high-speed digital subscriber line (SHDSL) transceivers", inkl. alle dazugehörigen Corrigenda und Amendments bis zum 1. April 2008
- [13] TS 101 270-1: "Transmission and Multiplexing TM; Access transmission systems on metallic access cables; Very high speed Digital Subscriber Line (VDSL); Part 1: Functional requirements", V1.4.1, Oktober 2005
- [14] G.993.1: " Very high speed digital subscriber line", Juni 2004
- [15] G.993.2: " Very high speed digital subscriber line 2", inkl. alle dazugehörigen Corrigenda und Amendments bis zum 1. April 2008
- [16] 60 KI 235271 3.0D: "Infranet / SMT 750, Kurzinformation", (KI-TAF_D), Ascorn Systec AG, 7. April 2004
- [17] ANSI T1.418a: "High bit rate Digital Subscriber Line - 2nd Generation (HDSL2/HDSL4), Issue 2", Juni 2004