



**BKW**

**POWER  
GRID**

SNMV

Fachtagung

Zürich, 18.09.24

# Spannungshaltung BKW

Blindleistungskompensation

# Inhaltsverzeichnis

- 1 Spannungshaltung Swissgrid ab 2020

---
- 2 Betriebsregeln der Spannungshaltung der BKW

---
- 3 Blindleistung Kompensationsanlage

---
- 4 Übersicht und Entwicklung der Blindleistungskosten

---





**BKW**

**POWER  
GRID**

# Spannungshaltung Swissgrid ab 2020

# Einführung

- Swissgrid ist für die Spannungshaltung auf der Netzebene 1 zuständig
- Verteilnetz und Kraftwerksbetreiber müssen an der Spannungshaltung teilnehmen und werden dafür bezahlt oder bestraft.
- Wegen Spannungsverletzungen auf NE1 hat Swissgrid ab Januar 2020 das heutige Konzept angepasst.
- Die Spannungsregelung findet im regulierten Bereich der Netze statt.

# Konzept ab 2020 Ziele Swissgrid

## **Sicherheit und Stabilität**

- Oberstes Ziel der Spannungshaltung ist, die Spannung im sicheren und stabilen Bereich zu halten.

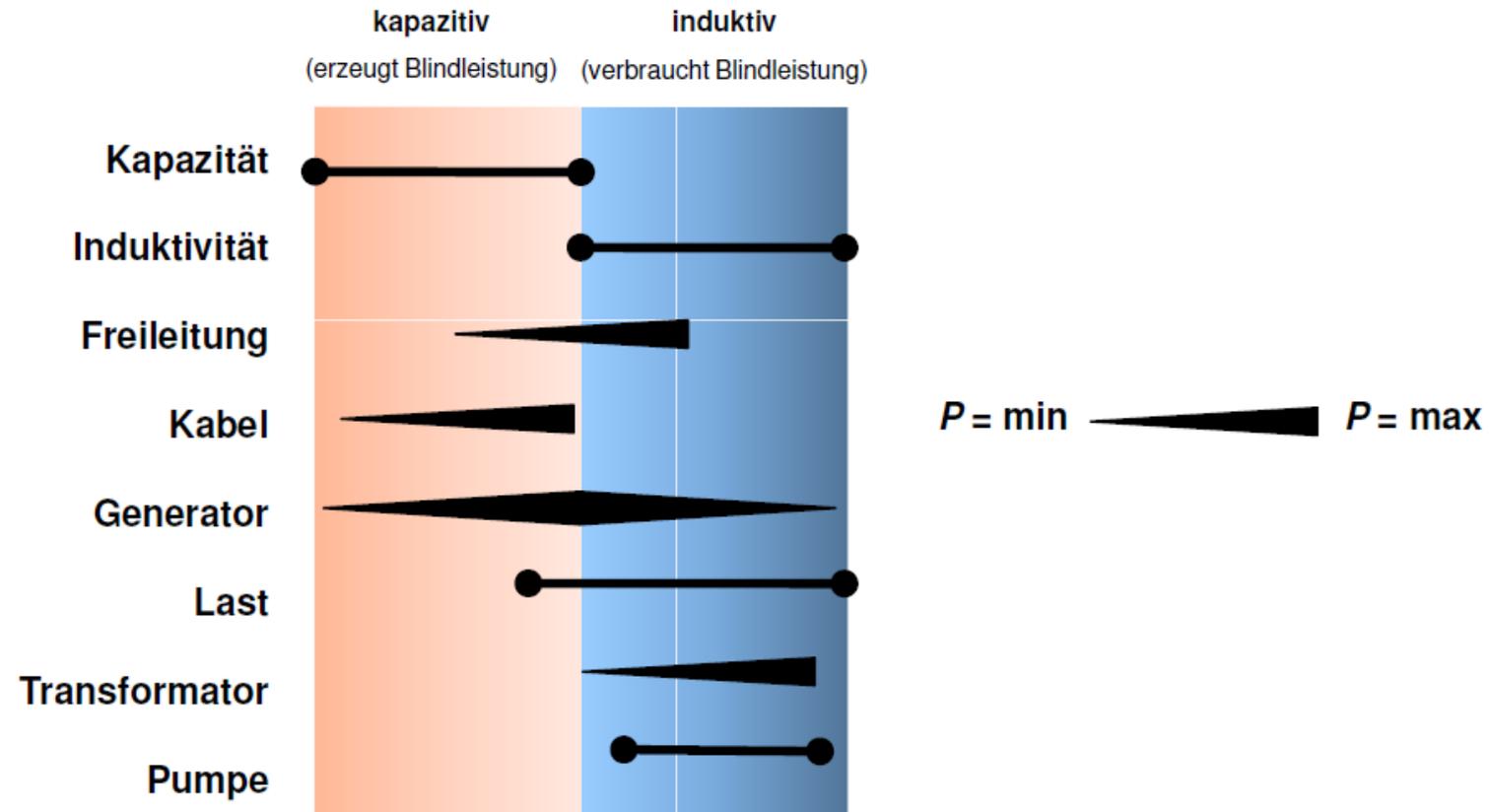
## **ENTSO-E Konformität**

- Die Kriterien bestmöglich zu erfüllen nach ENTSO-E Betriebshandbuch. Insbesondere zu Deckung des eigenen Blindleistungsbedarf.

## **Effizienz und Kostenoptimierung**

- Innerhalb des verbleibenden Spielraumes soll die Spannung so eingestellt werden, dass die Kosten für den Netzbetrieb minimal werden.

# Zusammenhang zwischen Belastung und Verhalten von Netzelementen



# Anschlusspunkte NE 1

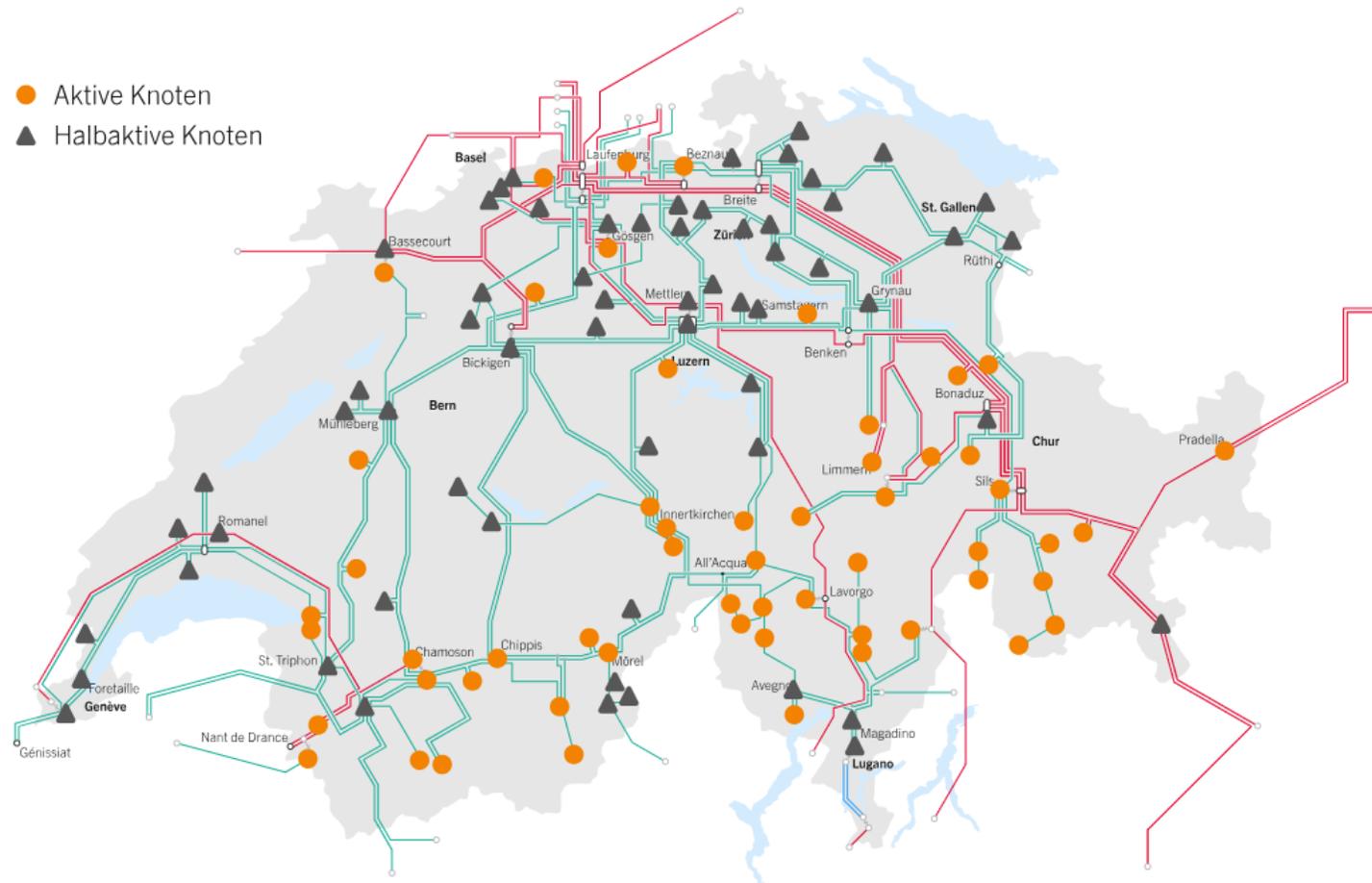
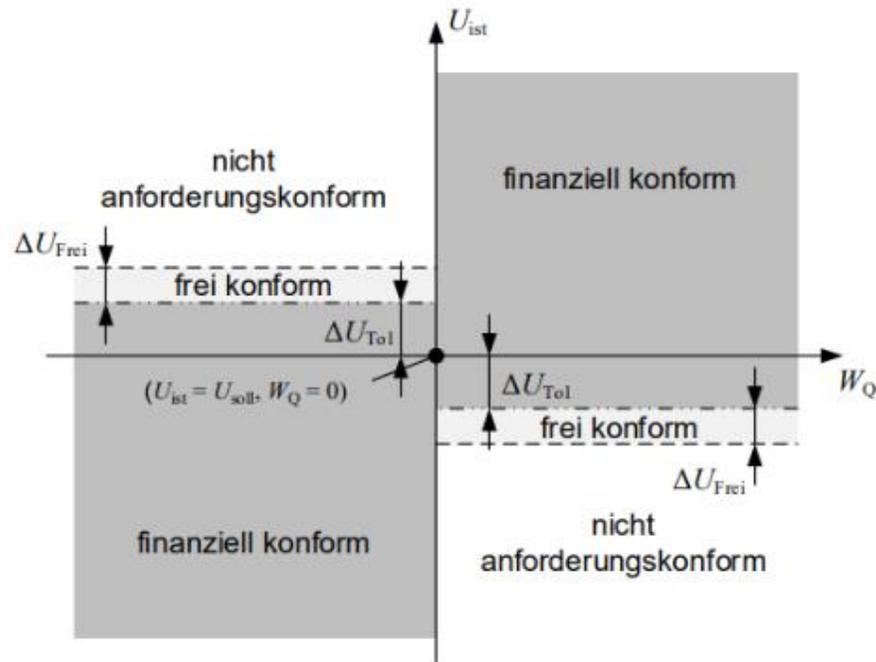


Abbildung Stand 1. Januar 2020

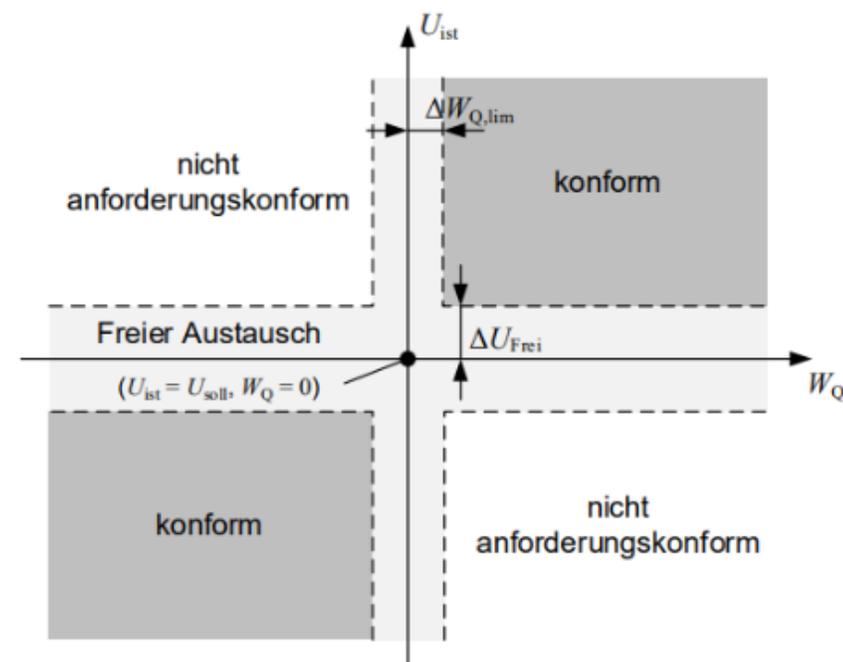
# Rollen vom neuen Konzept

## Aktive Rolle



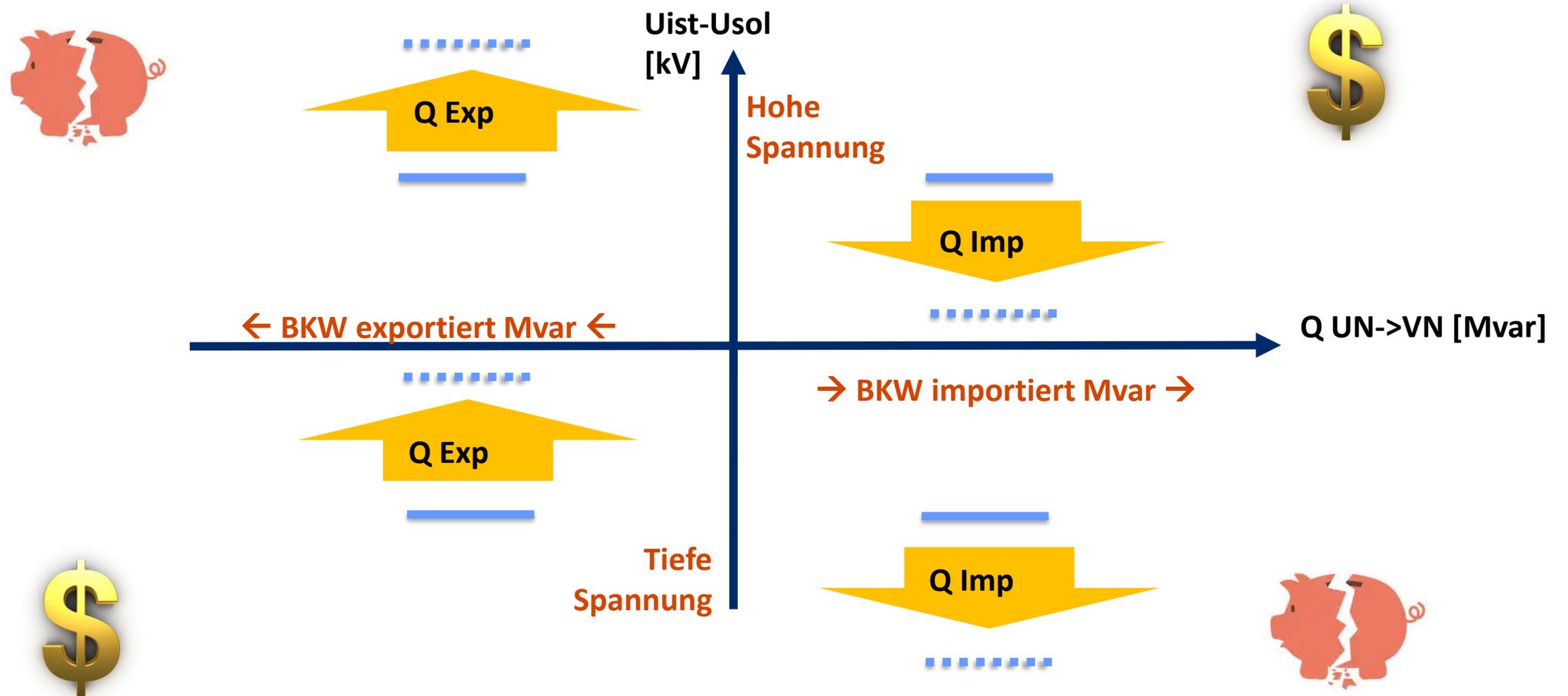
Q Konform: **3.00 CHF/Mvarh**  
 Q nicht Konform: **24.00 CHF/Mvarh**

## Halbaktive Rolle



Q Konform: **1.50 CHF/Mvarh**  
 Q nicht Konform: **16.00 CHF/Mvarh**

# Quadrant der Konformität



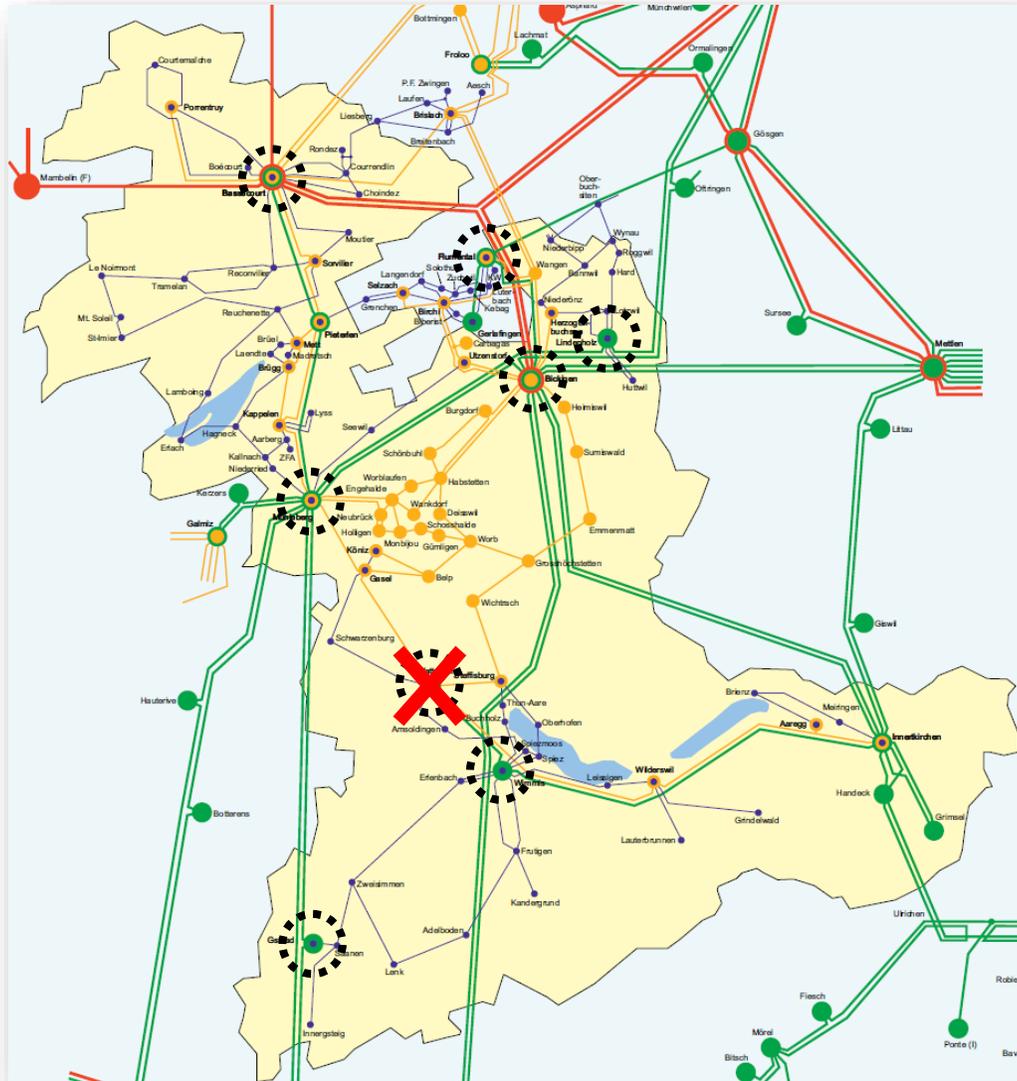


**BKW**

**POWER  
GRID**

# Betriebsregeln der Spannungshaltung der BKW

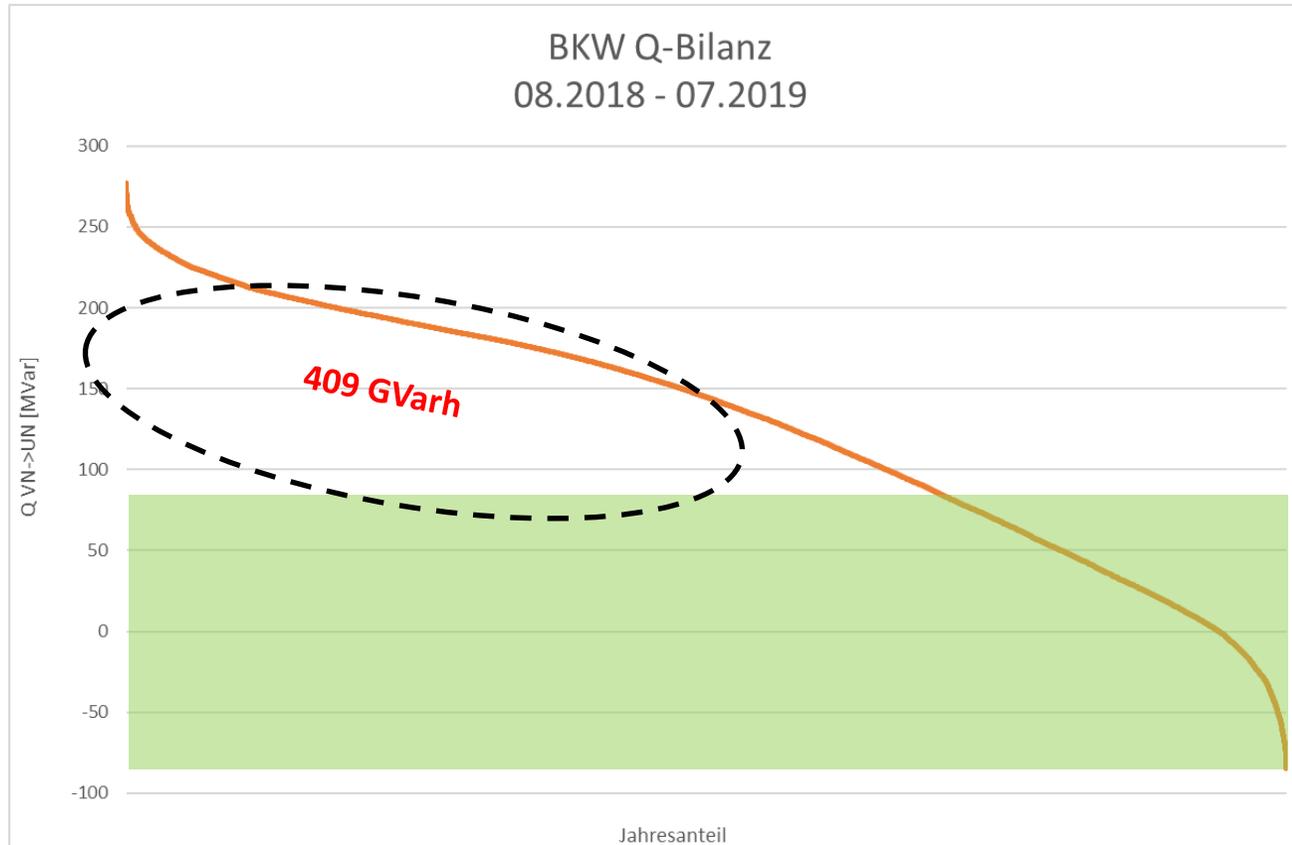
# BKW Teilnahme an der Spannungshaltung



**Halbaktive Rolle:**  
 Lindenholz 220kV  
 Bassecourt 380kV  
 Mühleberg 220kV  
 Bickigen 220kV  
 Flumenthal 220kV  
 Wimmis 220kV  
 Gstaad 220kV

**Netzentwicklung:**  
 Trennung ÜN-VN in Wattenwil  
 ab 09.2020

# Warum muss BKW für die Spannungshaltung zahlen?



Die Kurve der Summe der Q-Flüsse zeigt, dass BKW fast das ganze Jahr Blindleistung exportiert.

Der grüne Bereich repräsentiert die Summe Toleranzbänder im welchen die Blindleistung frei ausgetauscht wird.

Die Blindleistung über dem Toleranzband wird bestraft falls die Spannung über dem Spannungsband liegt und vergütet falls die Spannung unter dem Spannungsband liegt.

Aus Sicht der Spannung sind:

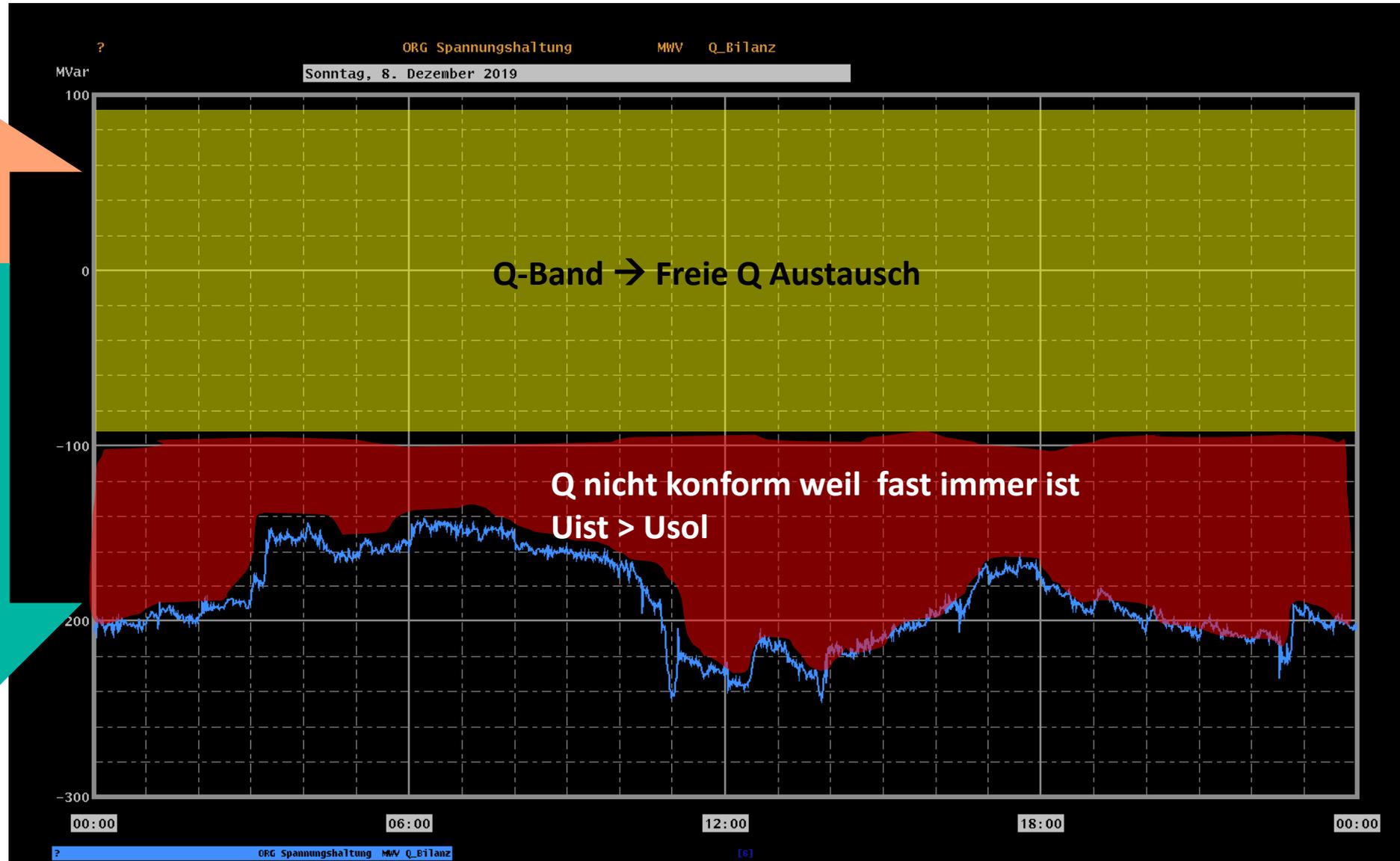
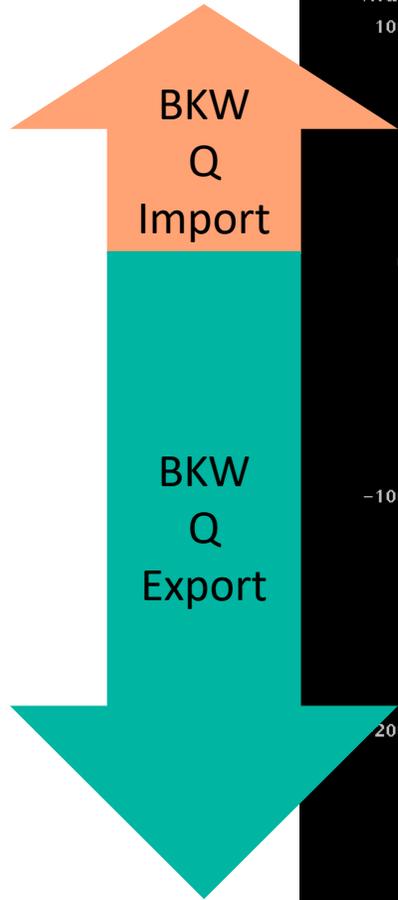
**72.8%** der realisierten Spannungen > U Band

**23.2%** der realisierten Spannungen < U Band

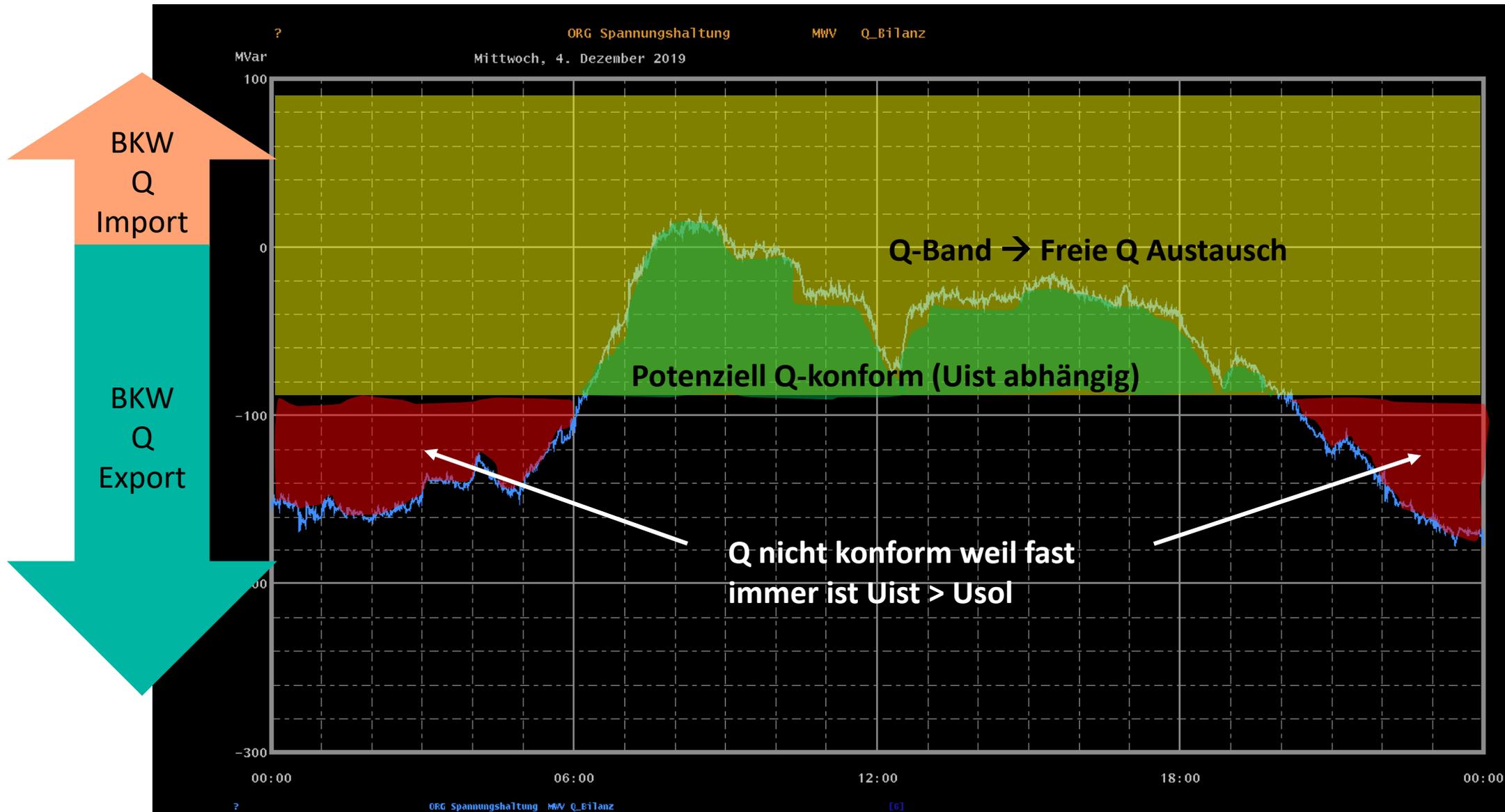
**4.0%** der realisierten Spannungen im U Band

Diese Blindleistung ist zum Grossteil nicht Konform und würde zu Kosten von **bis zu 6.7 MCHF** führen.

# BKW Q Profil – Wochenende/Feiertage



# BKW Q Profil - Arbeitstage



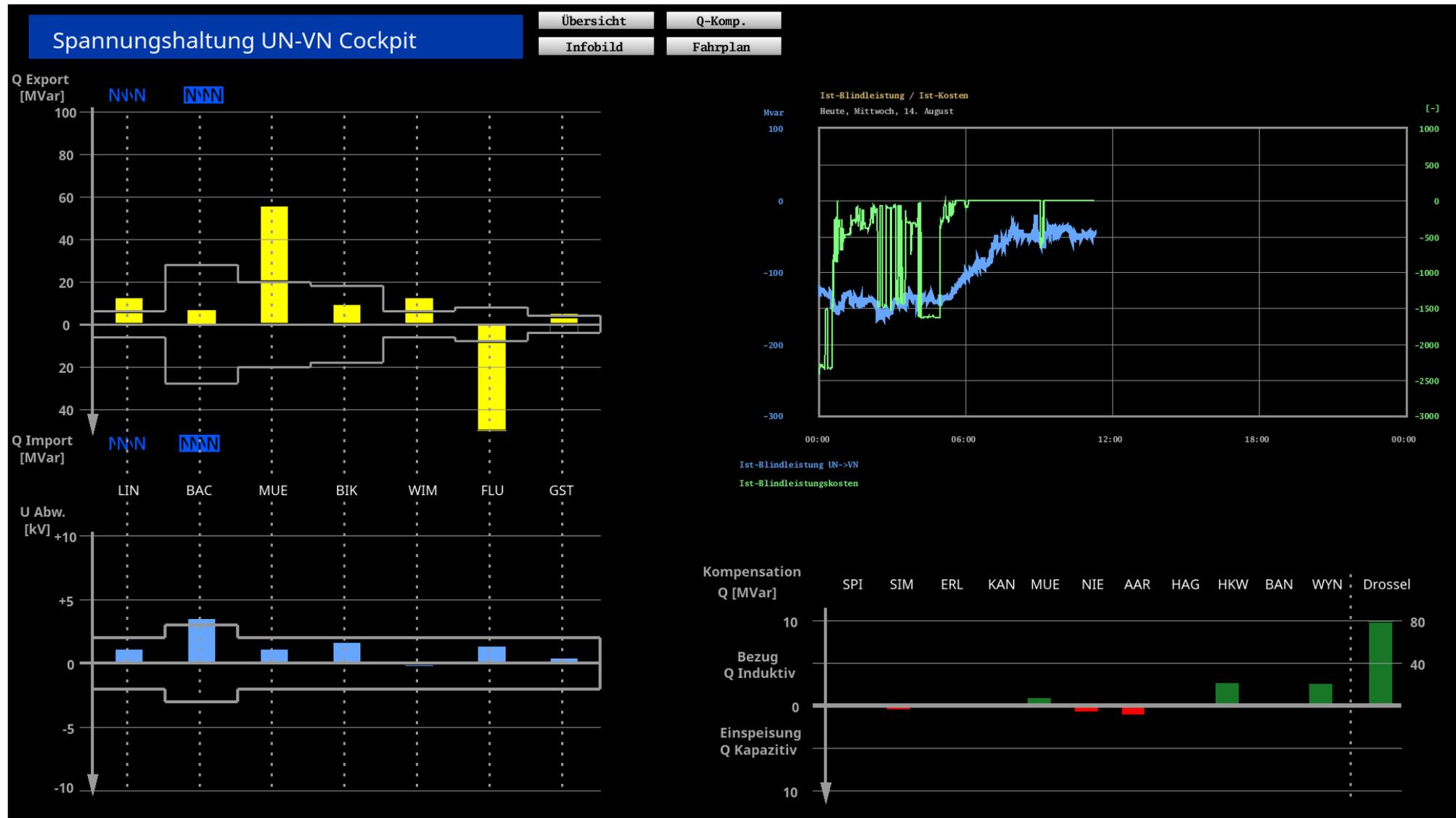
# Realisierte Massnahmen Q-Kompensation

- Seit 2020 nimmt BKW an Q-Kompensation teil
- 8 WKW Anlagen des Gebiets Seeland und Oberland.  
16 Generatoren können max. 45Mvar produzieren
- 1 HKW im Gebiet Seeland. 1 Generator mit max. 4.5Mvar  
Produktion
- Eine Drossel von 80Mvar in Wangen im Jahr 2021 installiert
- Die Q-Einstellungen werden automatisch durchgeführt

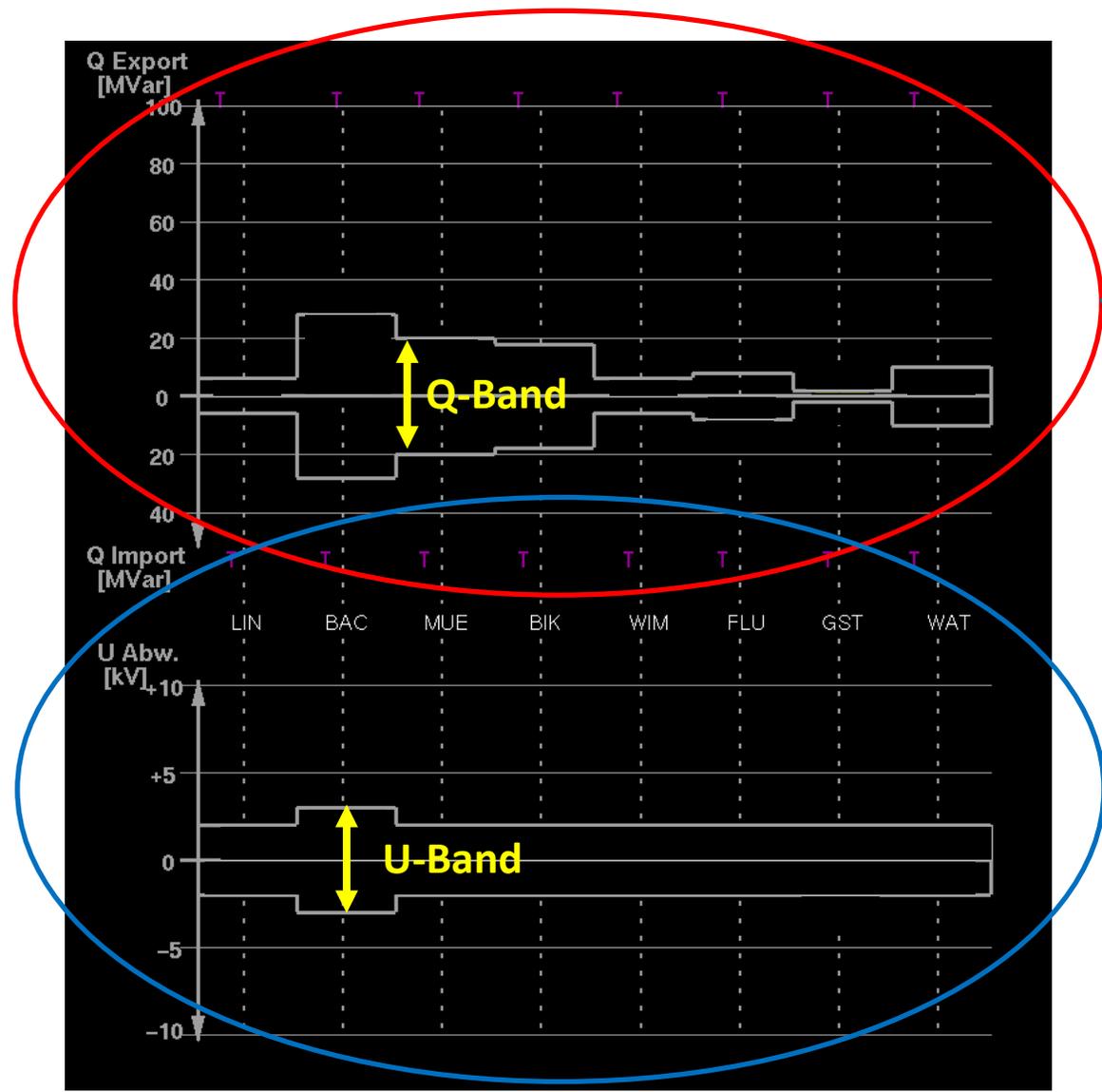
# LSB – Spannungshaltung UN-VN Übersicht

Spannungshaltung UN-VN Übersicht				Cockpit	Q-Komp.	Regelungsziel			Total		
				Infobild	Fahrplan	Bilanz ↑	65 Mvar	Ziel Kosten	Ist	Tag	-4497 CHF
						Band	90 Mvar	0 CHF/h	-797 CHF/h	Monat	-144431 CHF
Transformator	Stufe	max	auto. / manuell	U (US,Ist)	U (OS,Ist)	U (OS,Soll)	Q un->vn (Ist)	Q (Toleranz)	Konformität	Einnahmen/Kosten	
<b>UST</b> Lindenholz TR 11	6	14	SS1 <b>HAND</b>	0.0 kV		Soll+ 239.0 kV	↑ 7.2 Mvar N	Tol+ 6.4 Mvar	■	Ist	0 CHF/h
<b>Trend</b> Lindenholz TR 12	7	14	SS2 <b>HAND</b>	50.0 kV	238.6 kV	Soll 237.0 kV		Tol- -6.4 Mvar		Tag	-3 CHF
						Soll- 235.0 kV				Monat	-5852 CHF
<b>UST</b> Bassecourt TA1	5	19	<b>HAND</b>	0.0 kV		Soll+ 415.8 kV	↑ 14.0 Mvar N	Tol+ 27.8 Mvar	■	Ist	0 CHF/h
<b>Trend</b> Bassecourt TA2	6	19	<b>HAND</b>	139.8 kV	416.7 kV	Soll 412.8 kV		Tol- -27.8 Mvar		Tag	-689 CHF
						Soll- 409.8 kV				Monat	-8536 CHF
<b>UST</b> Mühleberg TA1	3	13	<b>HAND</b>	141.5 kV		Soll+ 239.6 kV	↑ 71.4 Mvar	Tol+ 19.5 Mvar	■	Ist	-831 CHF/h
<b>Trend</b> Mühleberg TA2	2	13	<b>HAND</b>	141.7 kV	239.7 kV	Soll 237.6 kV		Tol- -19.5 Mvar		Tag	-1262 CHF
						Soll- 235.6 kV				Monat	-69104 CHF
<b>UST</b> Bickigen TA1	6	19	<b>HAND</b>	141.9 kV		Soll+ 239.5 kV	↓ 18.2 Mvar	Tol+ 18.8 Mvar	■	Ist	0 CHF/h
<b>Trend</b> Bickigen TA2	3	19	<b>HAND</b>	141.9 kV	240.6 kV	Soll 237.5 kV		Tol- -18.8 Mvar		Tag	-2416 CHF
						Soll- 235.5 kV				Monat	-44952 CHF
<b>UST</b> Wimmis TA1	6	14	<b>HAND</b>	49.6 kV		Soll+ 240.0 kV	↑ 14.5 Mvar	Tol+ 6.5 Mvar	■	Ist	0 CHF/h
<b>Trend</b> Wimmis TA2	6	14	<b>HAND</b>	49.5 kV	239.3 kV	Soll 238.0 kV		Tol- -6.5 Mvar		Tag	-0 CHF
						Soll- 236.0 kV				Monat	-5869 CHF
<b>UST</b> Flumenthal TR 23	3	13	<b>HAND</b>	140.0 kV		Soll+ 240.0 kV	↓ 29.4 Mvar	Tol+ 6.6 Mvar	■	Ist	34 CHF/h
<b>Trend</b>					240.8 kV	Soll 238.0 kV		Tol- -6.6 Mvar		Tag	-37 CHF
						Soll- 236.0 kV				Monat	-7427 CHF
<b>UST</b> Gstaad T05TA1	6	14	<b>HAND</b>	49.1 kV		Soll+ 238.5 kV	↑ 5.9 Mvar	Tol+ 4.6 Mvar	■	Ist	0 CHF/h
<b>Trend</b> Gstaad T05TA2	6	14	<b>HAND</b>	49.0 kV	237.7 kV	Soll 236.5 kV		Tol- -4.6 Mvar		Tag	-90 CHF
						Soll- 234.5 kV				Monat	-2691 CHF
H'buchsee T04TA1	6	13	<b>HAND</b>	50.4 kV	141.4 kV		↓ 7.2 Mvar		<b>Q-Kompensationsdrossel (Wangen)</b>		
Wilderswil T04TA1	1	13	SS1 <b>HAND</b>	49.2 kV	144.5 kV T		↑ 3.0 Mvar		U ist :	140.7 kV	
Wilderswil T04TA2	1	13	SS2 <b>HAND</b>	49.2 kV	144.7 kV		↑ 3.0 Mvar		Stufen :	16	■
Steffisburg T05TA1	5	13	SS1 <b>HAND</b> B SS2 <b>HAND</b> B	49.9 kV	141.9 kV		↓ 8.4 Mvar		Q [Mvar] :	81.5 Mvar	

# LSB - Cockpit



# SPH Cockpit



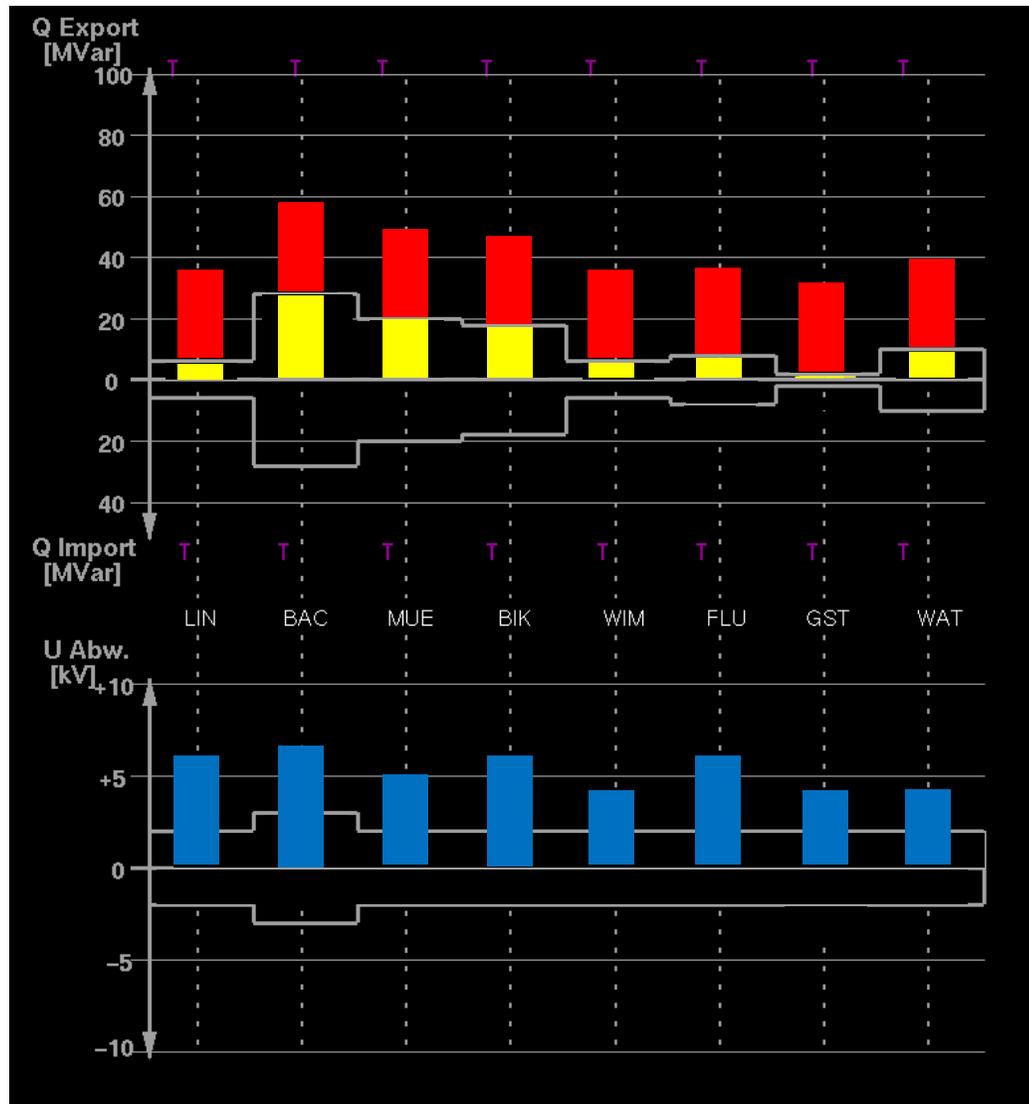
Darstellung der Q-Flüsse

- Finanziell konform
- Finanziell nicht konform
- Finanziell kostenlos

Darstellung der U-Ist

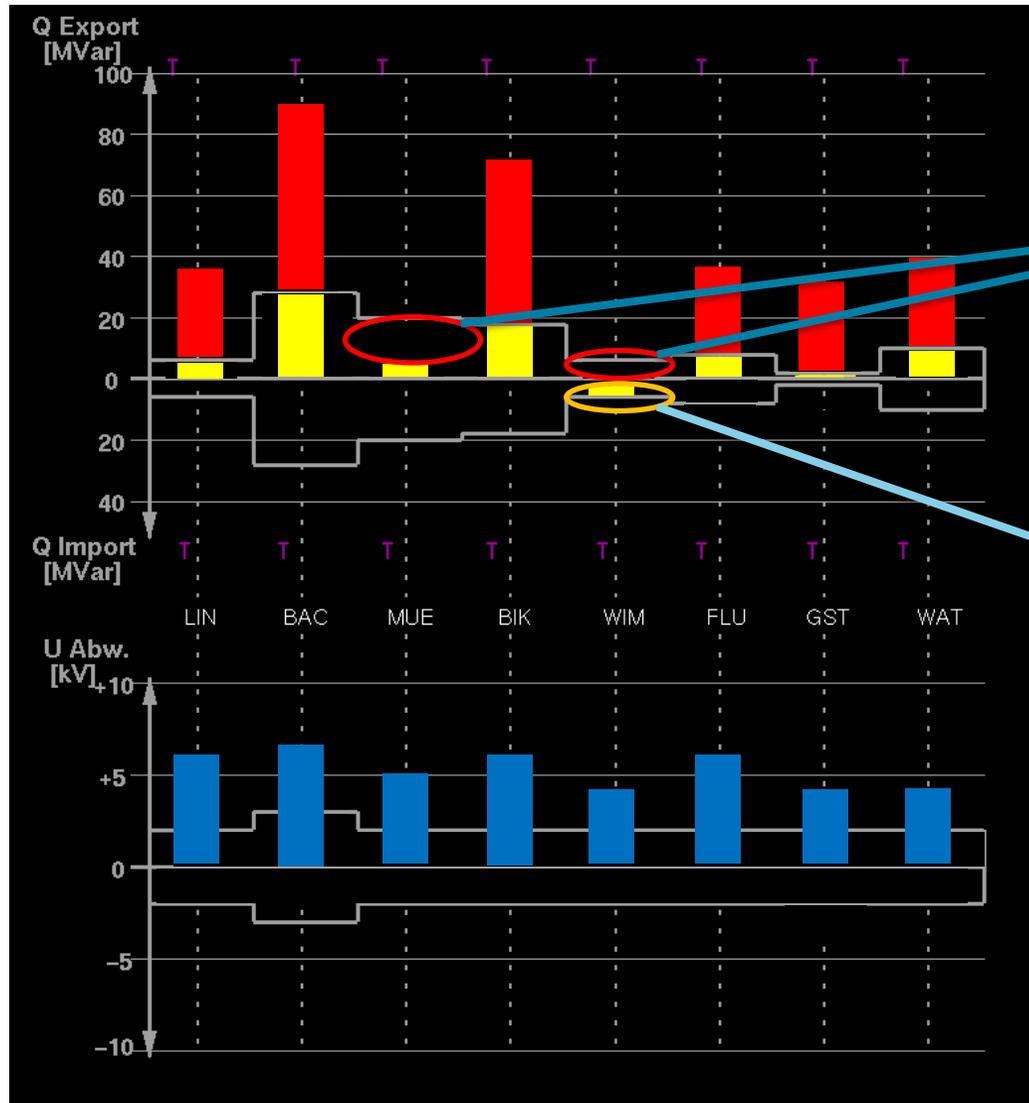


# Betriebsfall 100% Kosten - Optimal



- Typischer Fall während der Nacht, Wochenende und Feiertage
- Jede Spannung ist grösser als U-Band
- Q-Bilanz an jedem Anschluss ist grösser als die Summe der Q-Bänder
- Optimal sind alle Q-Bänder voll benutzt

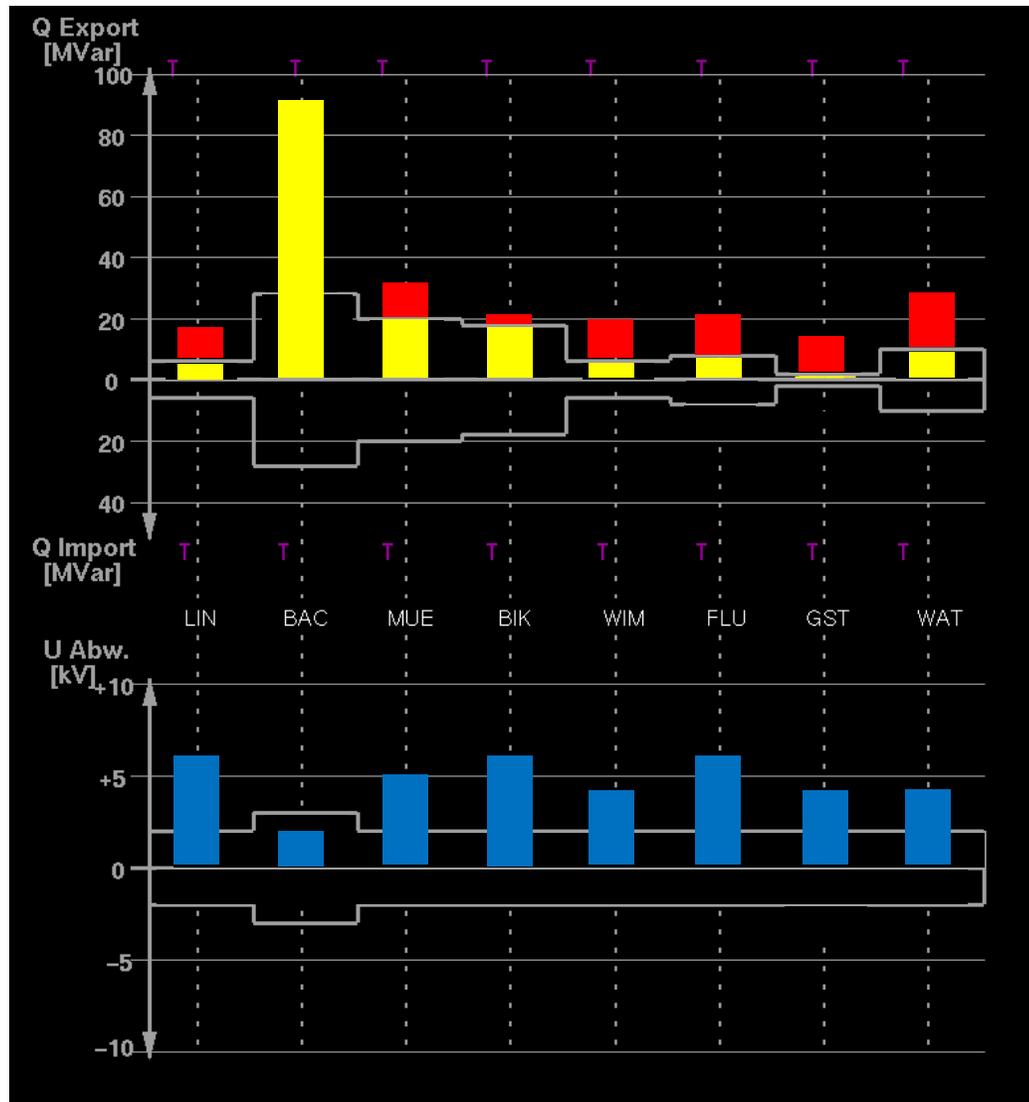
# Betriebsfall 100% Kosten – Nicht optimal



→ Nicht alle Q-Bänder sind voll benutzt

→ Die Q-Flüsse haben nicht die gleiche Richtung bei allen Anschlüssen

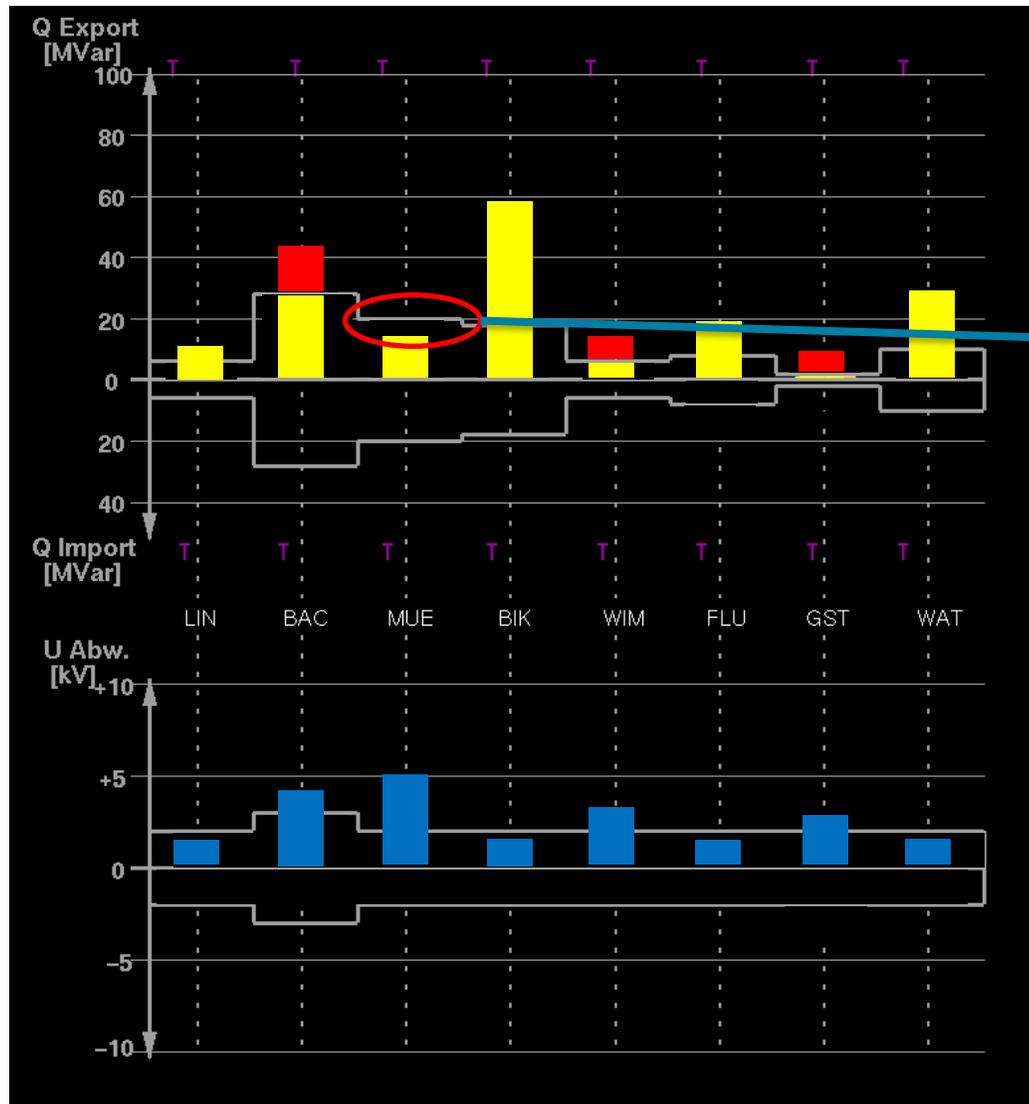
# Optimale Verwendung des U-Band



→ Wenn Uist kleiner als U-Band ist, kann man auf diesem Anschluss Q kostenlos exportieren

! Die Erhöhung der Q-Export wird auch die Uist erhöhen und damit entsteht das Risiko, dass Uist grösser als U-Band wird.

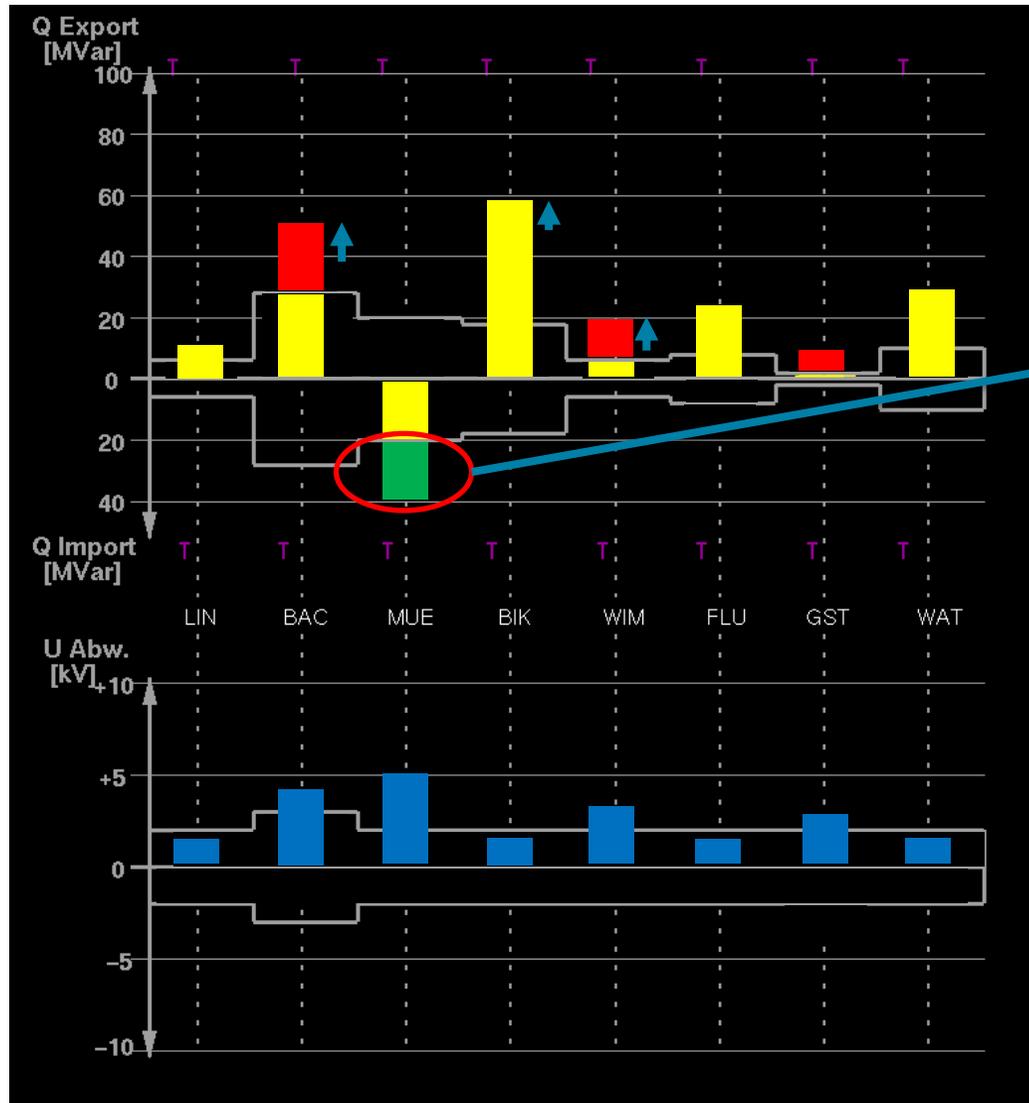
# Richtiger Betrieb



→ Das Optimum ist nicht immer möglich. Die Regelstufen der Trafos limitieren die Präzision des Q-Austauschs.

→ Je mehr Regelungsstufen ein Trafo hat, desto besser kann man das Q-Band voll verwenden.

# Falscher Eindruck



→ Bei einem Betriebsfall mit allgemeine nicht konformen Q, ist die konforme Q zu vermeiden.

1Mvarh konform = 1.5CHF

1Mvarh nicht konform = 16.00CHF

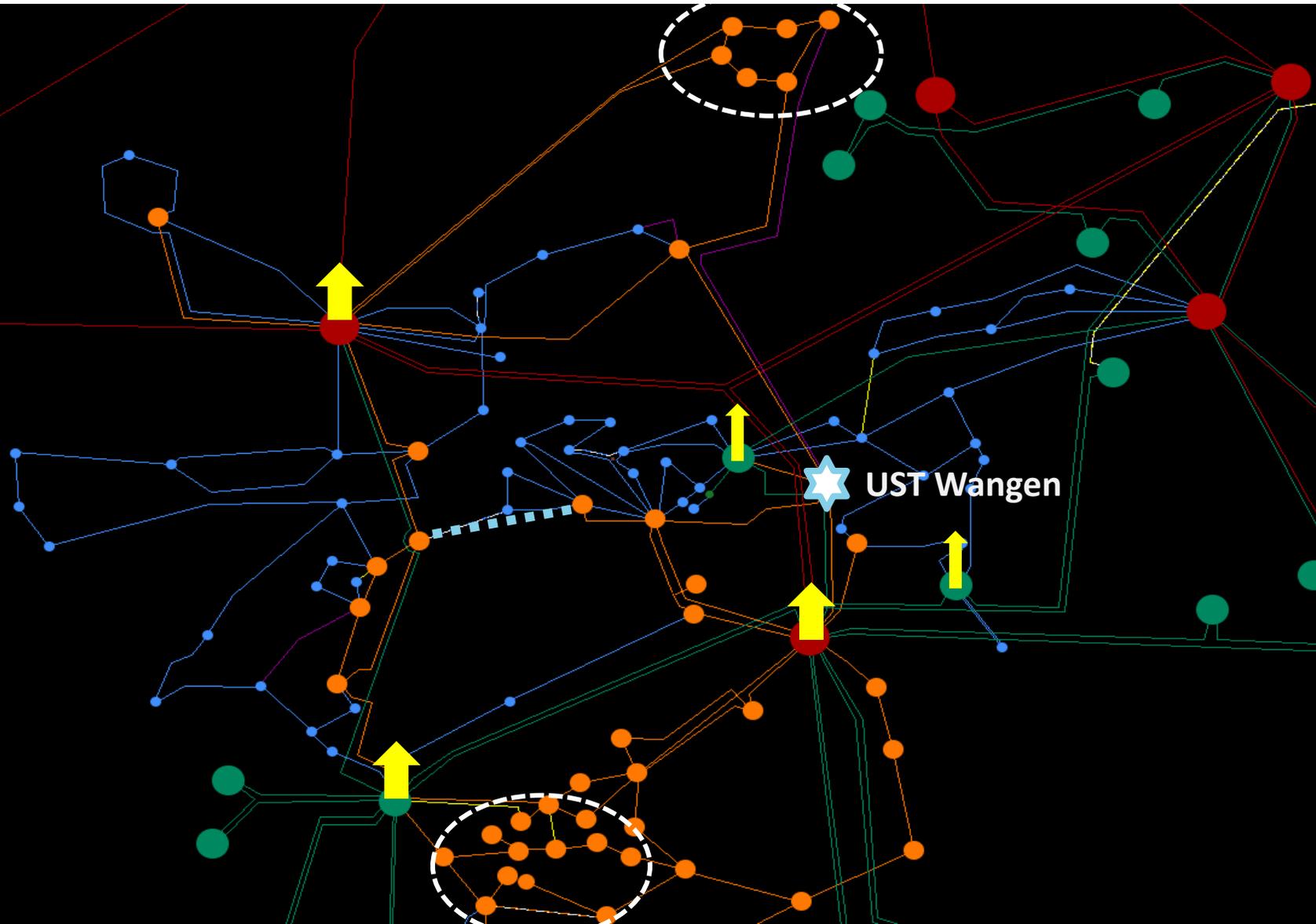


**BKW**

**POWER  
GRID**

# Blindleistung Kompensationsanlage

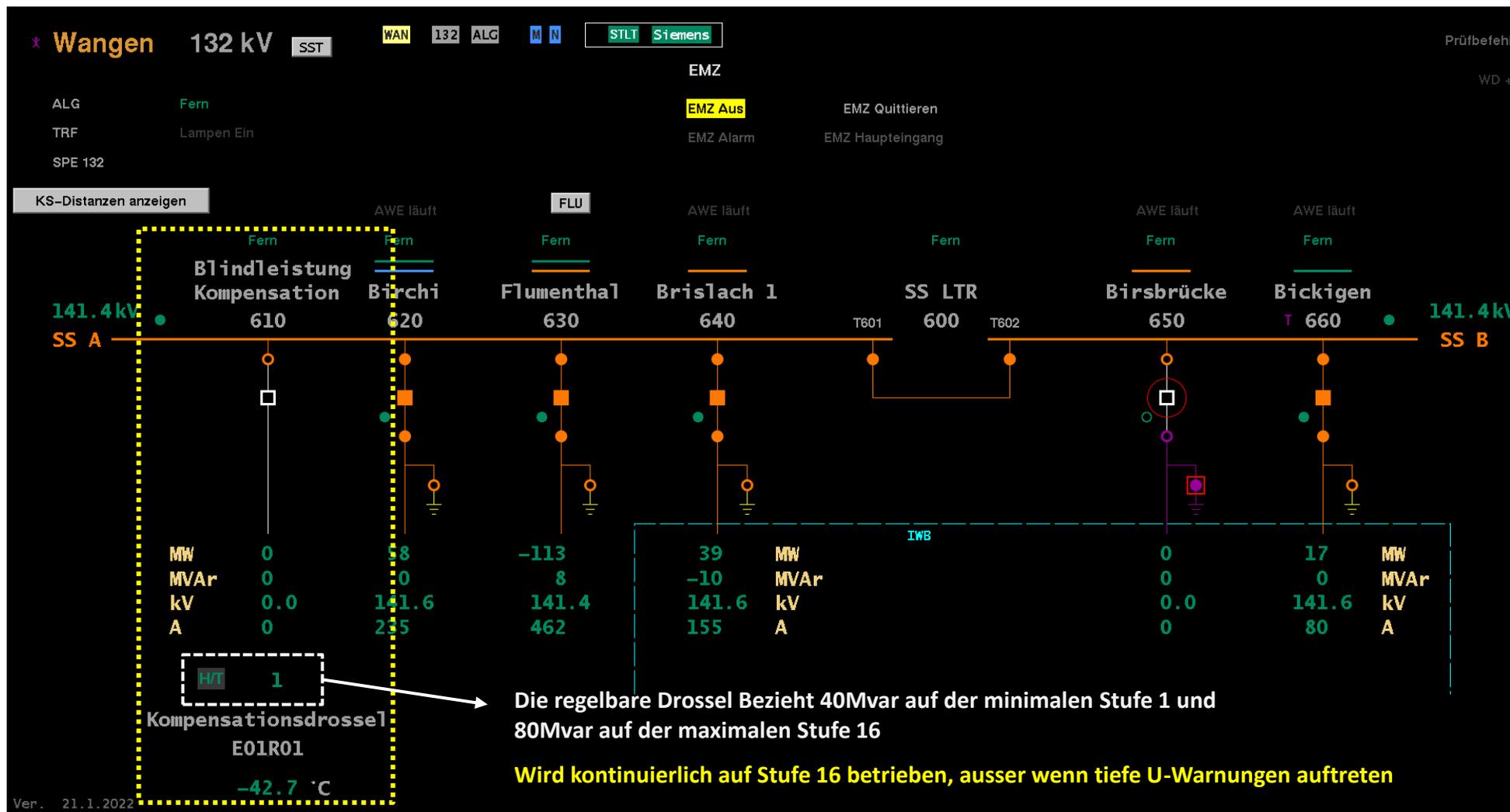
# Die Drossel im BKW Netz



## Die Drossel steht in Wangen

- Angeschlossen auf dem 132kV Netz im ganzen BKW Gebiet vermascht
- Hohe Versorgungssicherheit. Ist mit 5 Leitungen angeschlossen
- Direkt an 2 ÜN-Anschlüssen (BIK und FLU) angeschlossen
- Nicht weit von den 3 wichtigsten USTs für die Spannungshaltung (BAC, BIK, MUE)
- Zwischen 2 grossen Q-kapazitiver Kunden EWB und IWB
- Wird optimal angeschlossen mit der 132kV Leitung Pieterlen-Selzach. Leitung in Planung.

# Die Drossel im UST Wangen

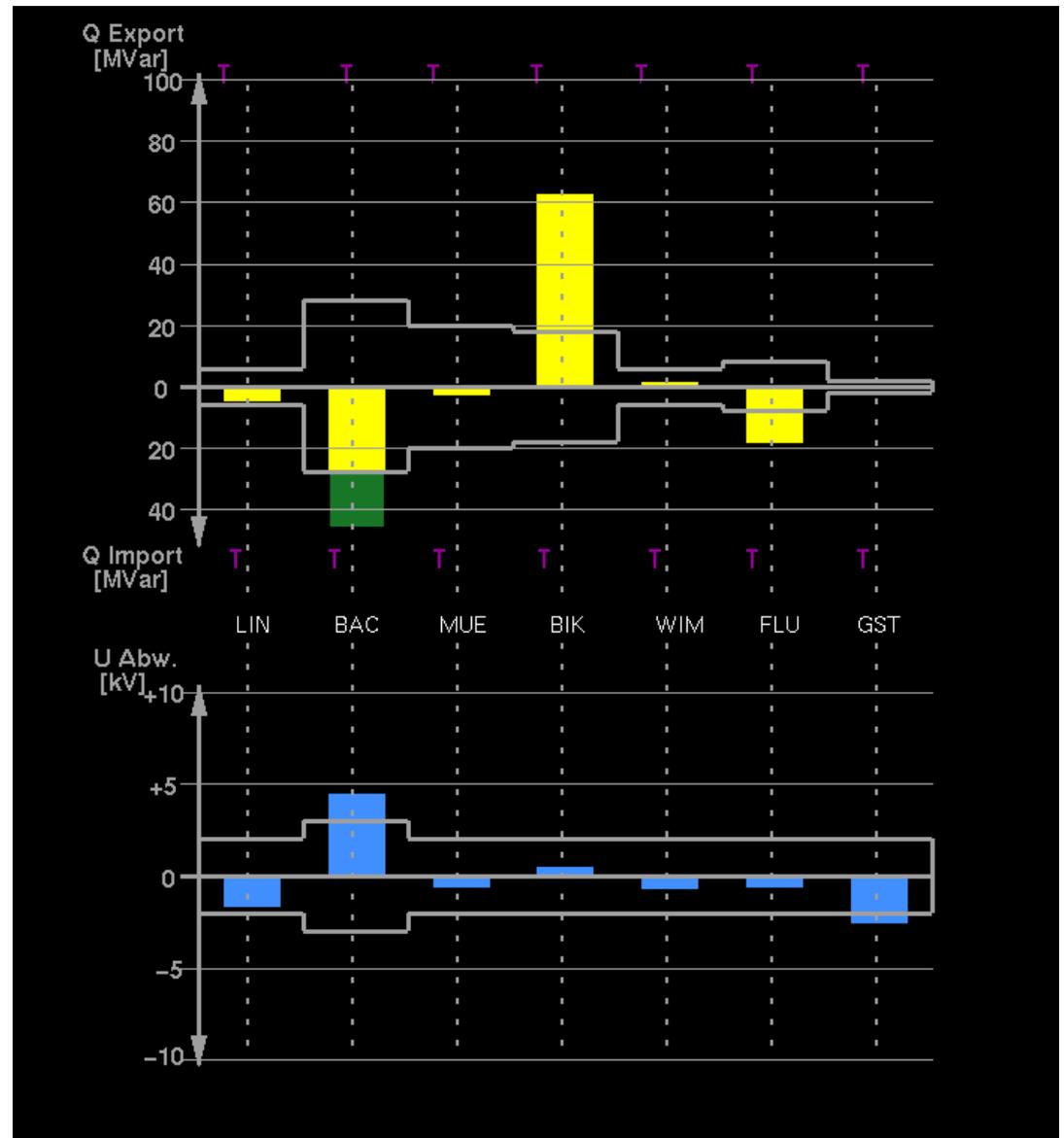


# Wirkung der Drossel während der Arbeitszeit

## Beispiel vom 15.12.2021 – 09:30

Transformator	Stufe	max	auto. / manuell	U (US,Ist)
<b>UST</b> Lindenholz TR 11	7	14	SS1 <b>HAND</b>	49.3 kV
<b>Trend</b> Lindenholz TR 12	7	14	SS2 <b>HAND</b>	***** kV
<b>UST</b> Bassecourt TA1	9	19	<b>HAND</b>	141.8 kV
<b>Trend</b> Bassecourt TA2	9	19	<b>HAND</b>	141.8 kV
<b>UST</b> Mühleberg TA1	3	13	<b>HAND</b>	140.3 kV
<b>Trend</b> Mühleberg TA2	3	13	<b>HAND</b>	140.3 kV
<b>UST</b> Bickigen TA1	5	19	<b>HAND</b>	139.3 kV
<b>Trend</b> Bickigen TA2	2	19	<b>HAND</b>	139.3 kV
<b>UST</b> Wimmis TA1	7	14	<b>HAND</b>	49.7 kV
<b>Trend</b> Wimmis TA2	7	14	<b>HAND</b>	50.1 kV
<b>UST</b> Flumenthal TR 23	3	13	<b>HAND</b>	139.9 kV
<b>UST</b> Gstaad T05TA1	7	14	<b>HAND</b> H	49.5 kV
H'buchsee T04TA1	5	13	<b>HAND</b>	49.2 kV
Wilderswil T04TA1	3	13	SS1 <b>HAND</b>	49.6 kV
Wilderswil T04TA2	3	13	SS2 <b>HAND</b>	49.6 kV
Steffisburg T05TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b> SS2 <b>HAND</b>	49.3 kV

Regelungsziel		Total			
Bilanz ↓	4 MVar	Ziel Kosten	Ist	Tag	-520 CHF
Band	87 MVar	0 CHF/h	25 CHF/h	Monat	-53763 CHF

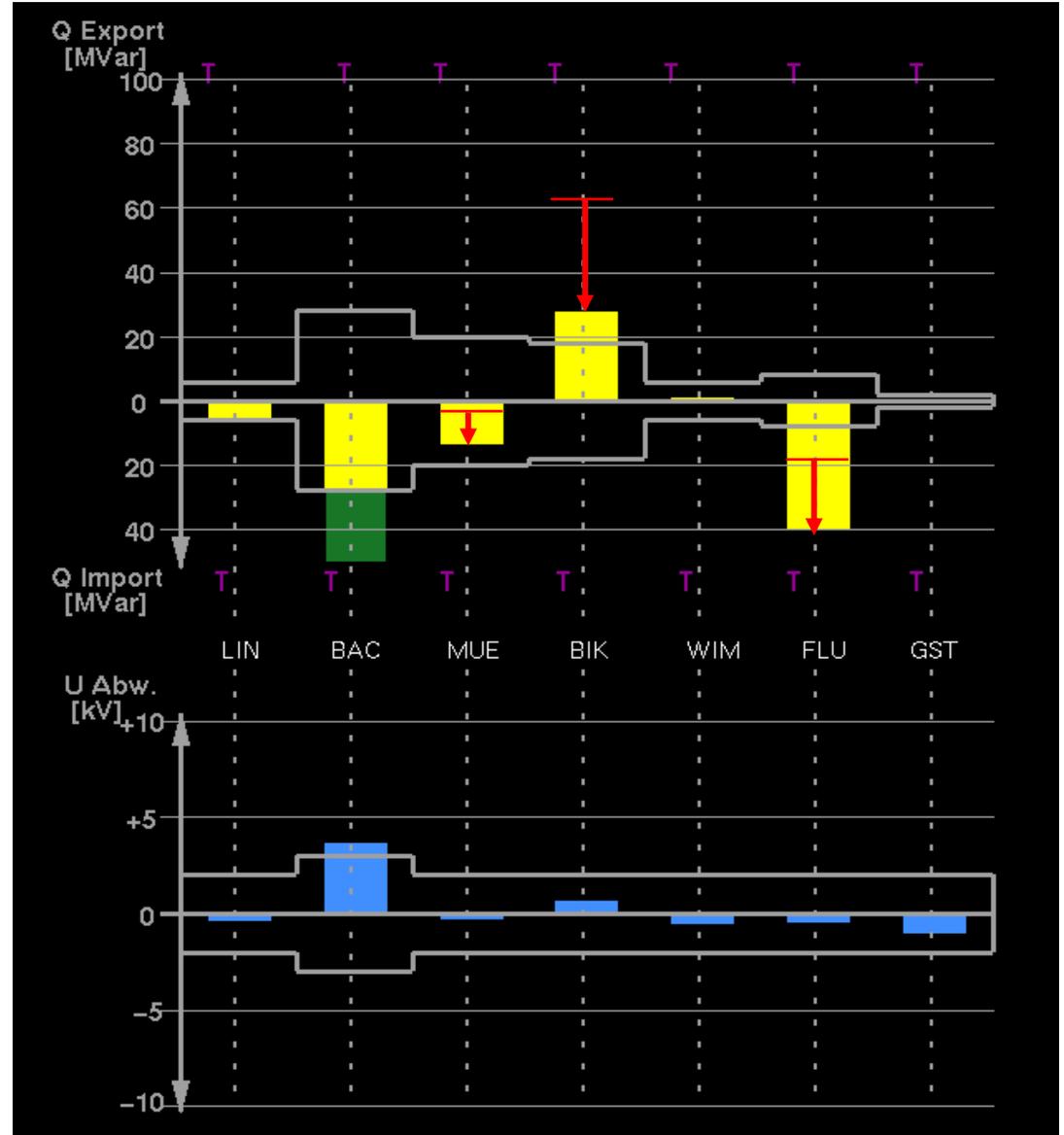


# Wirkung der Drossel während der Arbeitszeit

## Beispiel vom 15.12.2021 – 09:30 mit Drossel

Transformator	Stufe	max	auto. / manuell	U (US,Ist)
UST Lindenholz TR 11	7	14	SS1 HAND	-0.1 kV 49.2 kV
Trend Lindenholz TR 12	7	14	SS2 HAND	**** kV
UST Bassecourt TA1	9	19	HAND	-0.4 kV 141.4 kV
Trend Bassecourt TA2	9	19	HAND	141.4 kV
UST Mühleberg TA1	3	13	HAND	-0.4 kV 139.9 kV
Trend Mühleberg TA2	3	13	HAND	139.9 kV
UST Bickigen TA1	5	19	HAND	-1.0 kV 138.3 kV
Trend Bickigen TA2	2	19	HAND	138.3 kV
UST Wimmis TA1	7	14	HAND	-0.1 kV 49.6 kV
Trend Wimmis TA2	7	14	HAND	50.1 kV
UST Flumenthal TR 23	3	13	HAND	-0.0 kV -1.9 kV 138.0 kV
Trend Gstaad T05TA1	7	14	HAND H	0.0 kV 49.5 kV
H'buchsee T04TA1	5	13	HAND	49.0 kV
Wilderswil T04TA1	3	13	SS1 HAND	49.5 kV
Wilderswil T04TA2	3	13	SS2 HAND	49.5 kV
Steffisburg T05TA1	4	13	SS1 HAND SS2 HAND	49.1 kV

Regelungsziel		Total	
Bilanz ↓	84 MVar	Ziel Kosten	Ist
Band	87 MVar	0 CHF/h	42 CHF/h
		+80MVar	
		+17 CHF/h	
		Tag	-519 CHF
		Monat	-53762 CHF

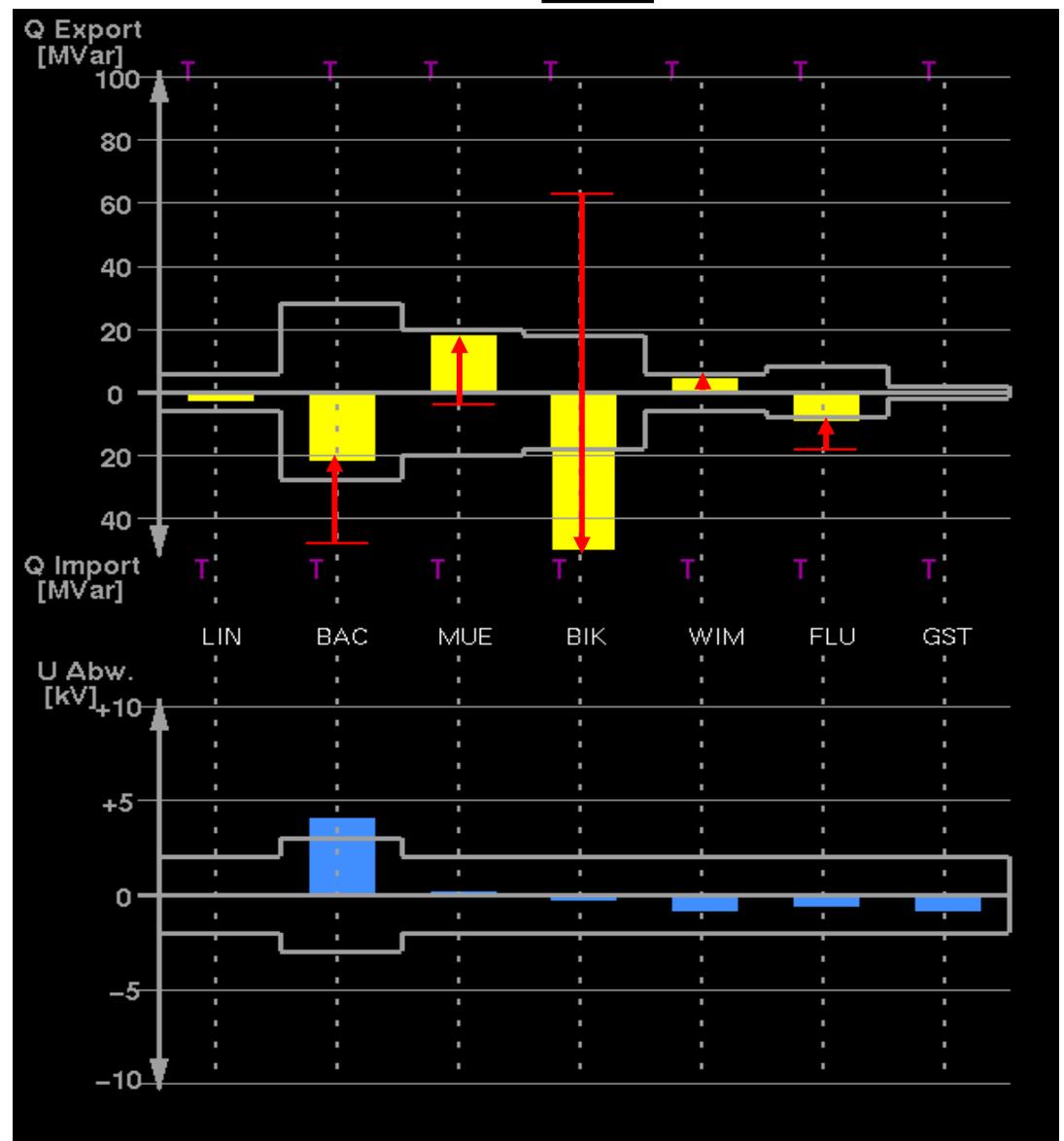


# Wirkung der Drossel während der Arbeitszeit

## Beispiel vom 15.12.2021 – 09:30 mit Drossel/Regelung

Transformator	Stufe	max	auto. / manuell	U (US,Ist)
<b>UST</b> Lindenholz TR 11	7	14	SS1 <b>HAND</b>	+0.2 kV 49.5 kV
<b>Trend</b> Lindenholz TR 12	7	14	SS2 <b>HAND</b>	***** kV
<b>UST</b> Bassecourt TA1	-1 8	19	<b>HAND</b>	-1.2 kV 140.6 kV
<b>Trend</b> Bassecourt TA2	-1 8	19	<b>HAND</b>	140.6 kV
<b>UST</b> Mühleberg TA1	3	13	<b>HAND</b>	+0.3 kV 140.6 kV
<b>Trend</b> Mühleberg TA2	3	13	<b>HAND</b>	140.6 kV
<b>UST</b> Bickigen TA1	+2 7	19	<b>HAND</b>	+1.9 kV 141.2 kV
<b>Trend</b> Bickigen TA2	+2 4	19	<b>HAND</b>	141.2 kV
<b>UST</b> Wimmis TA1	7	14	<b>HAND</b>	-0.0 kV 49.7 kV
<b>Trend</b> Wimmis TA2	7	14	<b>HAND</b>	50.1 kV
<b>UST</b> Flumenthal TR 23	3	13	<b>HAND</b>	-0.0 kV 139.9 kV
<b>UST</b> Gstaad T05TA1	7	14	<b>HAND</b>	0.0 kV 49.5 kV
<b>Trend</b> Gstaad T05TA1	7	14	<b>HAND</b>	49.5 kV
H'buchsee T04TA1	5	13	<b>HAND</b>	49.5 kV
Wilderswil T04TA1	3	13	SS1 <b>HAND</b>	49.7 kV
Wilderswil T04TA2	3	13	SS2 <b>HAND</b>	49.7 kV
Steffisburg T05TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b> SS2 <b>HAND</b>	49.4 kV

Regelungsziel			Total		
Bilanz ↓	90 MVar	Ziel Kosten	Ist	Tag	-512 CHF
Band	87 MVar	-44 CHF/h	0 CHF/h	Monat	-53755 CHF
			-25 CHF/h		

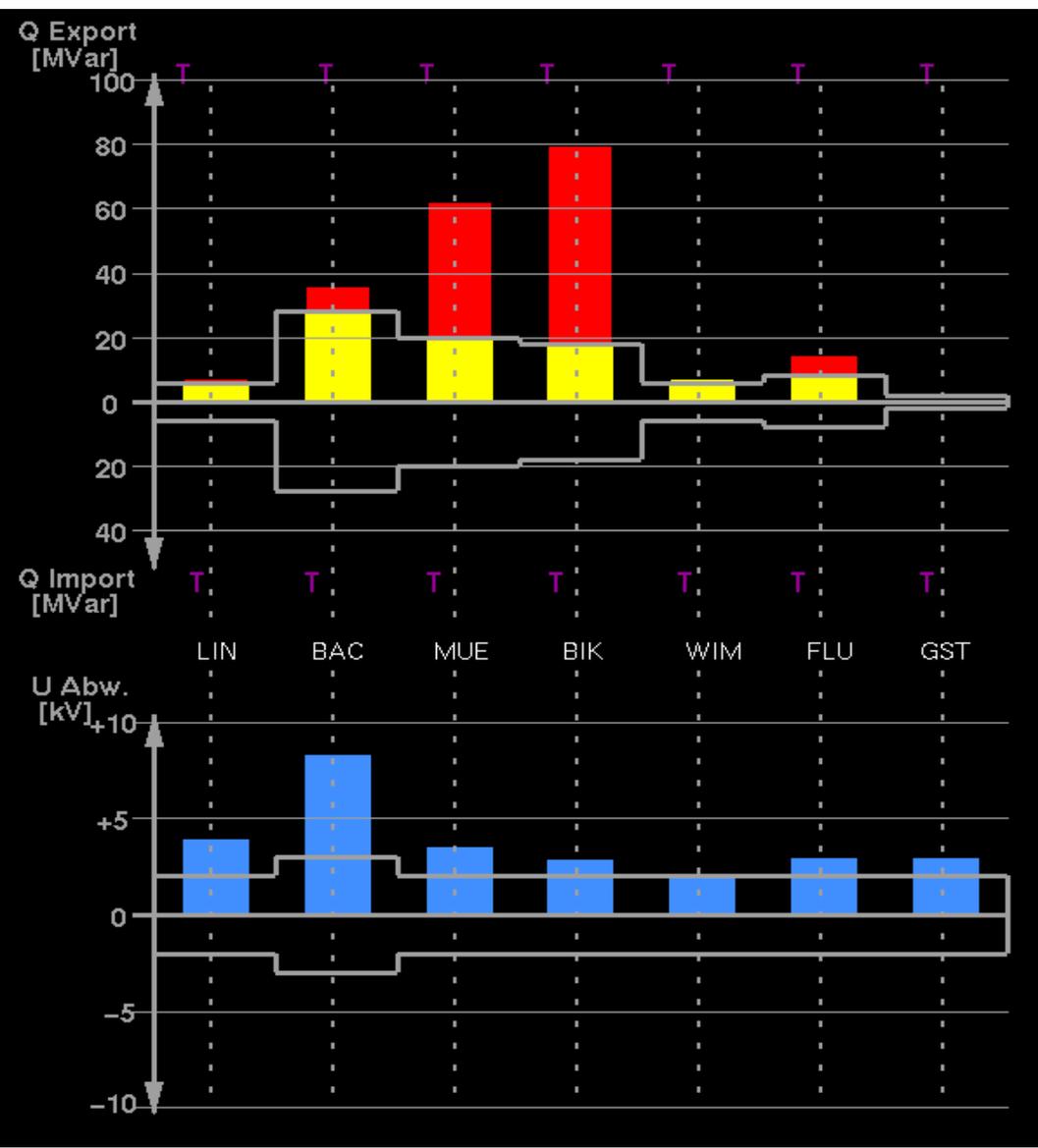


# Wirkung der Drossel während der Nacht

Beispiel vom 23.12.2021 – 23:30

Transformator	Stufe	max	auto. / manuell	U (US,Ist)
<b>UST</b> Lindenholz TR 11	7	14	SS1 <b>HAND</b>	50.4 kV
<b>Trend</b> Lindenholz TR 12	7	14	SS2 <b>HAND</b>	***** kV
<b>UST</b> Bassecourt TA1	7	19	<b>HAND</b>	142.6 kV
<b>Trend</b> Bassecourt TA2	7	19	<b>HAND</b>	142.6 kV
<b>UST</b> Mühleberg TA1	2	13	<b>HAND</b>	141.5 kV
<b>Trend</b> Mühleberg TA2	2	13	<b>HAND</b>	141.5 kV
<b>UST</b> Bickigen TA1	5	19	<b>HAND</b>	141.2 kV
<b>Trend</b> Bickigen TA2	2	19	<b>HAND</b>	141.2 kV
<b>UST</b> Wimmis TA1	7	14	<b>HAND</b>	50.3 kV
<b>Trend</b> Wimmis TA2	7	14	<b>HAND</b>	50.6 kV
<b>UST</b> Flumenthal TR 23	2	13	<b>HAND</b>	141.5 kV
<b>UST</b> Gstaad T05TA1	7	14	<b>HAND</b>	50.2 kV
<b>Trend</b> Gstaad T05TA1	7	14	<b>HAND</b>	50.2 kV
H'buchsee T04TA1	6	13	<b>HAND</b>	50.4 kV
Wilderswil T04TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b>	50.7 kV
Wilderswil T04TA2	4	13	SS2 <b>HAND</b>	50.7 kV
Steffisburg T05TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b> SS2 <b>HAND</b>	50.2 kV

Regelungsziel			Total		
Bilanz ↑	206 MVar	Ziel Kosten	Ist	Tag	-4994 CHF
Band	87 MVar	-1637 CHF/h	-1649 CHF/h	Monat	-82484 CHF

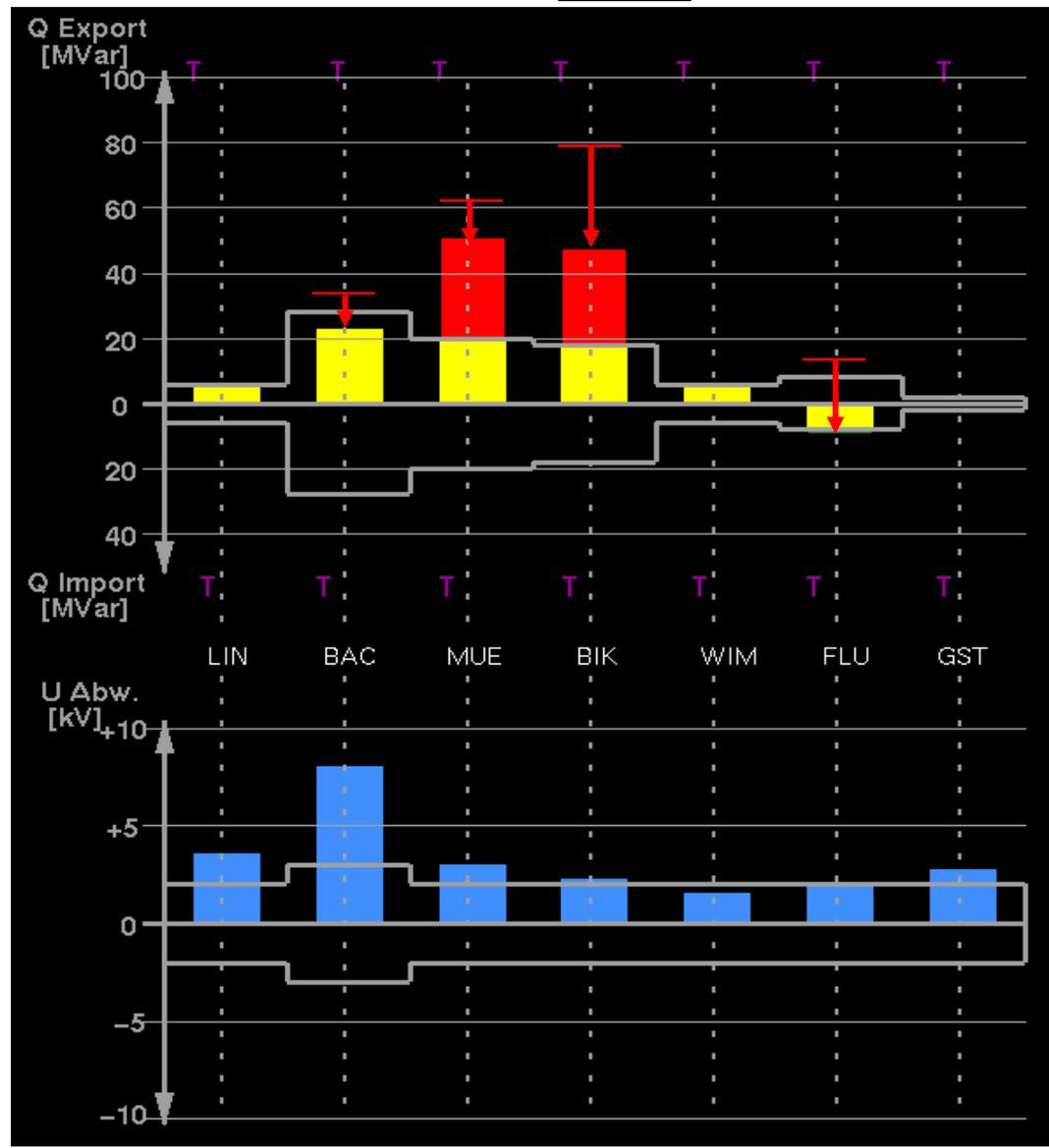


# Wirkung der Drossel während der Nacht

## Beispiel vom 23.12.2021 – 23:30 mit Drossel

Transformator	Stufe	max	auto. / manuell	U (US,Ist)
<b>UST</b> Lindenholz TR 11	7	14	SS1 <b>HAND</b>	50.2 kV
<b>Trend</b> Lindenholz TR 12	7	14	SS2 <b>HAND</b>	***** kV
<b>UST</b> Bassecourt TA1	7	19	<b>HAND</b>	142.1 kV
<b>Trend</b> Bassecourt TA2	7	19	<b>HAND</b>	142.1 kV
<b>UST</b> Mühleberg TA1	2	13	<b>HAND</b>	141.0 kV
<b>Trend</b> Mühleberg TA2	2	13	<b>HAND</b>	141.0 kV
<b>UST</b> Bickigen TA1	5	19	<b>HAND</b>	140.3 kV
<b>Trend</b> Bickigen TA2	2	19	<b>HAND</b>	140.3 kV
<b>UST</b> Wimmis TA1	7	14	<b>HAND</b>	50.2 kV
<b>Trend</b> Wimmis TA2	7	14	<b>HAND</b>	50.5 kV
<b>UST</b> Flumenthal TR 23	2	13	<b>HAND</b>	139.8 kV
<b>UST</b> Gstaad T05TA1	7	14	<b>HAND</b>	50.2 kV
H'buchsee T04TA1	6	13	<b>HAND</b>	50.2 kV
Wilderswil T04TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b>	50.6 kV
Wilderswil T04TA2	4	13	SS2 <b>HAND</b>	50.6 kV
Steffisburg T05TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b> SS2 <b>HAND</b>	50.1 kV

Regelungsziel			Total		
Bilanz ↑	127 MVar	Ziel Kosten	Ist	Tag	-5070 CHF
Band	87 MVar	-552 CHF/h	-835 CHF/h	Monat	-82560 CHF
			<b>+ 814 CHF/h</b>		

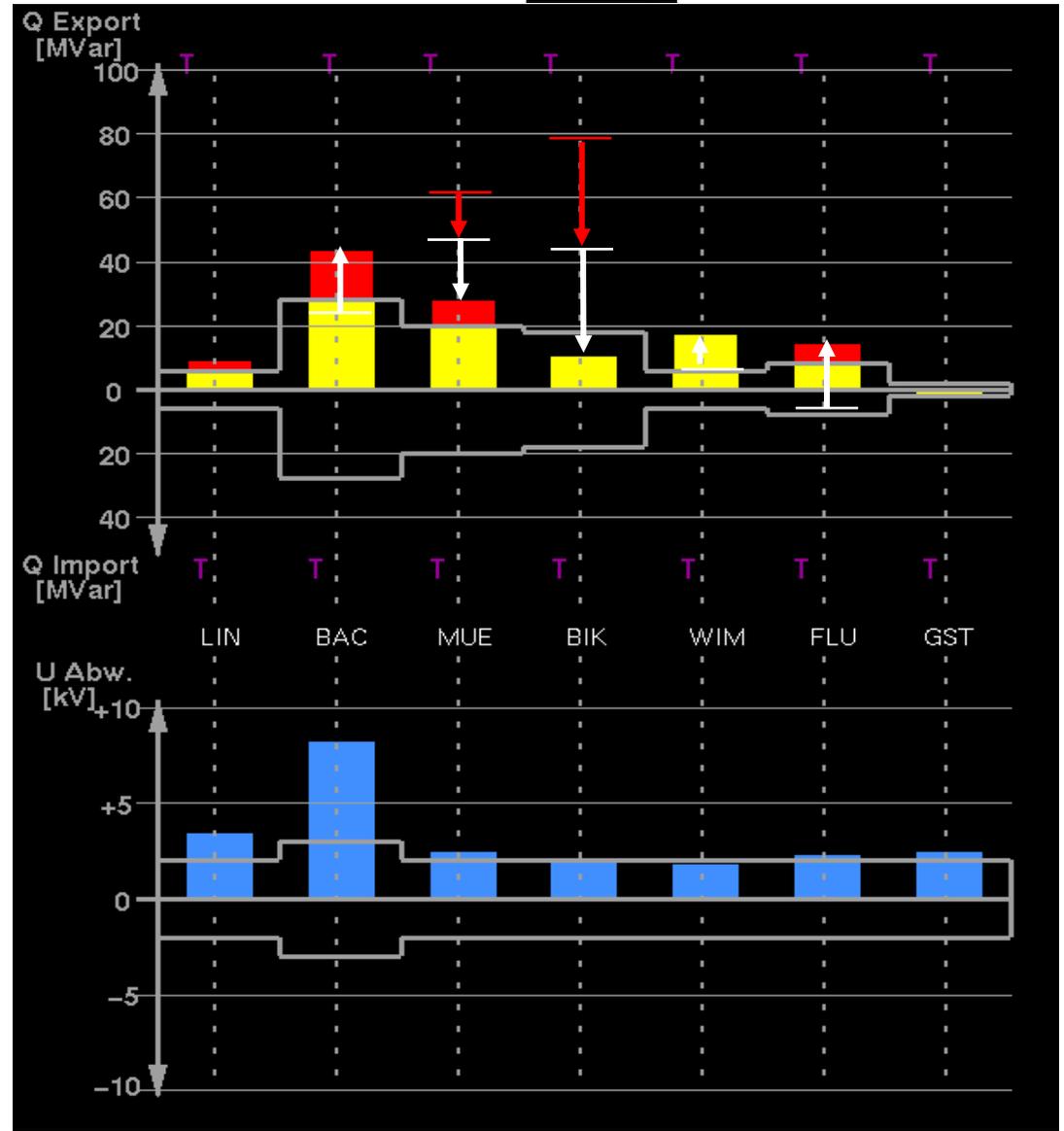


# Wirkung der Drossel während der Nacht

Beispiel vom 23.12.2021 – 23:30 mit Drossel/Regelung

Transformator	Stufe	max	auto. / manuell	U (US,Ist)
<b>UST</b> Lindenholz TR 11	7	14	SS1 <b>HAND</b>	- 0.0 kV 50.4 kV
<b>Trend</b> Lindenholz TR 12	7	14	SS2 <b>HAND</b>	***** kV
<b>UST</b> Bassecourt TA1	7	19	<b>HAND</b>	+ 0.2 kV 142.8 kV
<b>Trend</b> Bassecourt TA2	7	19	<b>HAND</b>	142.8 kV
<b>UST</b> Mühleberg TA1	+1 3	13	<b>HAND</b>	+ 1.4 kV 142.9 kV
<b>Trend</b> Mühleberg TA2	+1 3	13	<b>HAND</b>	142.9 kV
<b>UST</b> Bickigen TA1	+1 6	19	<b>HAND</b>	+ 1.0 kV 142.2 kV
<b>Trend</b> Bickigen TA2	+1 3	19	<b>HAND</b>	142.2 kV
<b>UST</b> Wimmis TA1	-1 6	14	<b>HAND</b>	- 0.3 kV 50.0 kV
<b>Trend</b> Wimmis TA2	-1 6	14	<b>HAND</b>	50.1 kV
<b>UST</b> Flumenthal TR 23	2	13	<b>HAND</b>	- 0.5 kV - 0.4 kV 141.1 kV
<b>UST</b> Gstaad T05TA1	7	14	<b>HAND</b>	- 0.1 kV 50.1 kV
H'buchsee T04TA1	6	13	<b>HAND</b>	50.5 kV
Wilderswil T04TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b>	50.7 kV
Wilderswil T04TA2	4	13	SS2 <b>HAND</b>	50.7 kV
Steffisburg T05TA1	4	13	SS1 <b>HAND</b> SS2 <b>HAND</b>	50.1 kV

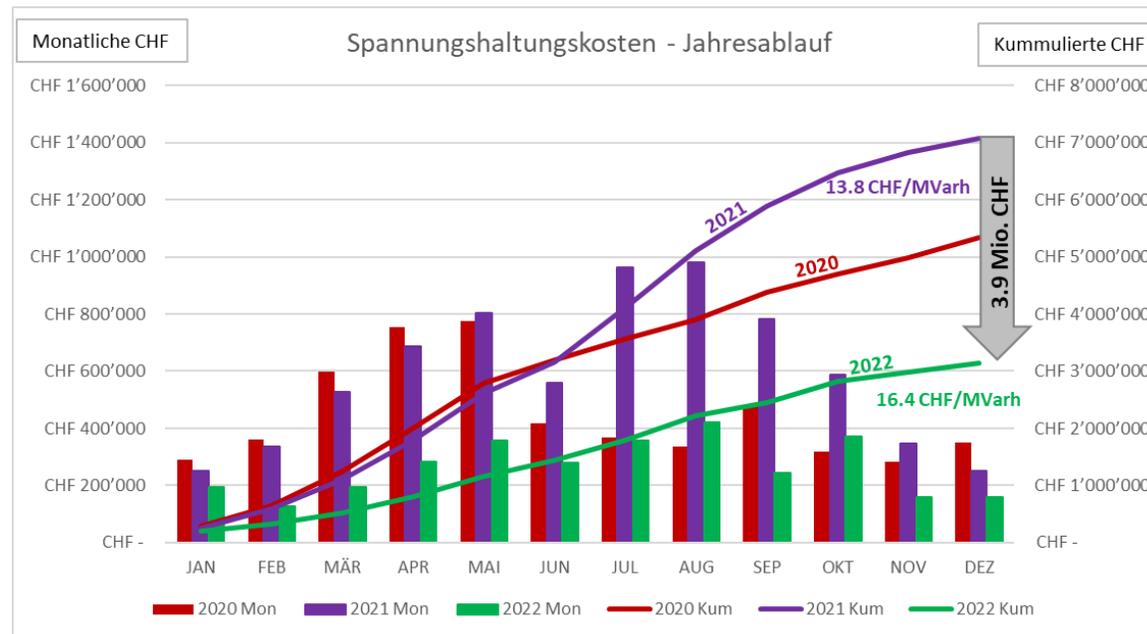
Regelungsziel		Total	
Bilanz ↑	121 MVar	Ziel Kosten	
Band	87 MVar	-473 CHF/h	
		Ist	Tag
		-464 CHF/h	-5195 CHF
			Monat
			-82685 CHF
		+ 1'185 CHF/h	





# Übersicht und Entwicklung der Blindleistungskosten

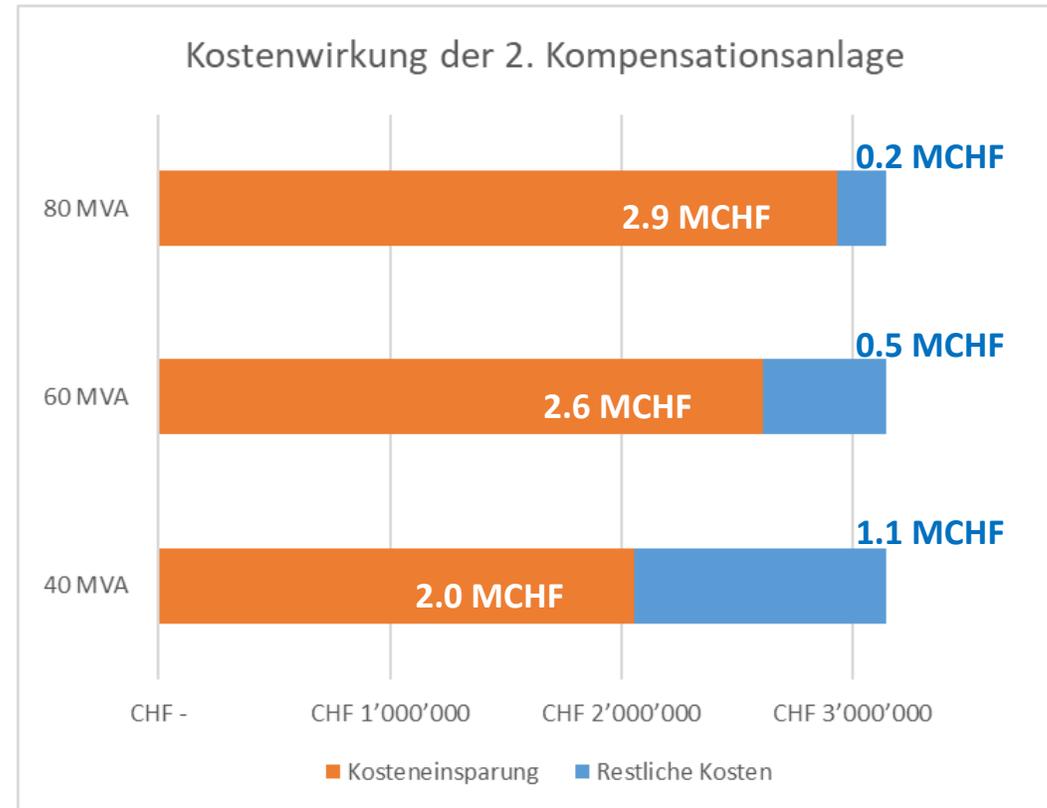
# Die heutige Kompensationsanlage senkt deutlich die Kosten und zahlt die Investition in weniger als einem Jahr zurück



Dank der Kompensationsanlage konnten die Blindleistungskosten von 2021 um 3.9 Mio. CHF gesenkt werden. Ohne die Kompensationsanlage hätten die Kosten von 2022 8 Mio. CHF erreicht.

Die 2022-Kostensenkung von **3.9 Mio. CHF** konnte sehr schnell die Investitionskosten der Anlage von **3.1 Mio. CHF** zurückzahlen.

# Eine zweite Kompensationsanlage erhöht die Einsparung



Eine zweite baugleiche Anlage würde mehrere Vorteile bringen:

1. Es würden im besten Fall noch Jährliche Kosten von 0.2 MCHF bleiben
2. BKW darf (gem. Vertragsoption) freihändig eine 2. baugleiche Drossel innerhalb von 36 Monaten nach Inbetriebnahme der 1. Drossel beschaffen, was die Umsetzung erleichtert.

# Der Case rechnet sich auch bei tieferen Spannungshaltungskosten

Business Cases Kompensationsanlage zur Verminderung der Spannungshaltungskosten (SPH)	Szenarien A-C	Beschreibung A			Beschreibung B			Beschreibung C		
		Tarife auf 16CH/MVArh Q 2022 bleibt konstant			Tarife auf 13CH/MVArh Q 2022 bleibt konstant			Tarife auf 10CH/MVArh Q 2022 bleibt konstant		
[in kCHF]	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10
Referenzfall										
BC SPH ohne Kompensationsanlage (A)		-3073	-3073	-3073	-3073	-3073	-3073	-3073	-3073	-3073
BC SPH ohne Kompensationsanlage (B)		-2497	-2497	-2497	-2497	-2497	-2497	-2497	-2497	-2497
BC SPH ohne Kompensationsanlage (C)		-1921	-1921	-1921	-1921	-1921	-1921	-1921	-1921	-1921
SPH mit Kompensationsanlage (A)	-5000	-230	-230	-230	-230	-230	-230	-230	-230	-230
SPH mit Kompensationsanlage (B)	-5000	-187	-187	-187	-187	-187	-187	-187	-187	-187
SPH mit Kompensationsanlage (C)	-5000	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144
Unterhaltskosten		-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50
Steuern	0.22									
IRR	0.038									
NPV, Cash flow diskontiert, kumuliert (A)	-3900	-1801	221	2169	4045	5853	7595	9211	10769	12269
NPV, Cash flow diskontiert, kumuliert (B)	-3900	-2202	-566	1011	2529	3992	5401	6709	7970	9184
NPV, Cash flow diskontiert, kumuliert (C)	-3900	-2602	-1352	-148	1013	2131	3208	4207	5170	6098

Auch mit sehr tiefen Tarifen von z.B. 10 CHF/Mvarh, wäre der Payback der Kompensationsanlage bei 4 Jahren.

# Die Risiken sind überschaubar

## **Änderung des Spannungshaltungsprozesses**

- Praktisch unmöglich innerhalb den 3-4 nächsten Jahren, da konzeptionell sehr aufwändig und Einbindung der NE3-Verteilnetzbetreiber nötig
- Ein neuer Prozess müsste trotzdem immer noch auf der Blindleistung basieren

## **Änderung der Tarife**

- Unwahrscheinlich. Die Tarife sind stabil – 2023 bis 2025 auf 16 CHF/Mvarh.
- Auch bei reduzierten Tarifen werden die Investitionen in die Drossel in 4 Jahren zurück bezahlt.

## **Bedarfsänderung bzgl. Blindleistungskompensation**

- Bisher konnte kein direkter Zusammenhang zwischen dem Bau anderer Kompensationsanlagen und den Spannungshaltungsvorgaben von Swissgrid festgestellt werden.
- Swissgrid beeinflusst den Bedarf letztlich anhand ihrer Spannungshaltungsfahrpläne

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dario Limacher  
Betriebsingenieur BKW ZLS Mühleberg

