

Allgemeine Vorgaben und Beiträge zur Bedarfs- absenkung Elektrizität

Massnahmen zur Senkung des Strombedarfs bei Strommangellagen

Angaben zum Dokument

Datum	03.10.2023
Version	1.0
Verfasserin	VöV-Arbeitsgruppe «Strommangellage im öV»
Status	Final

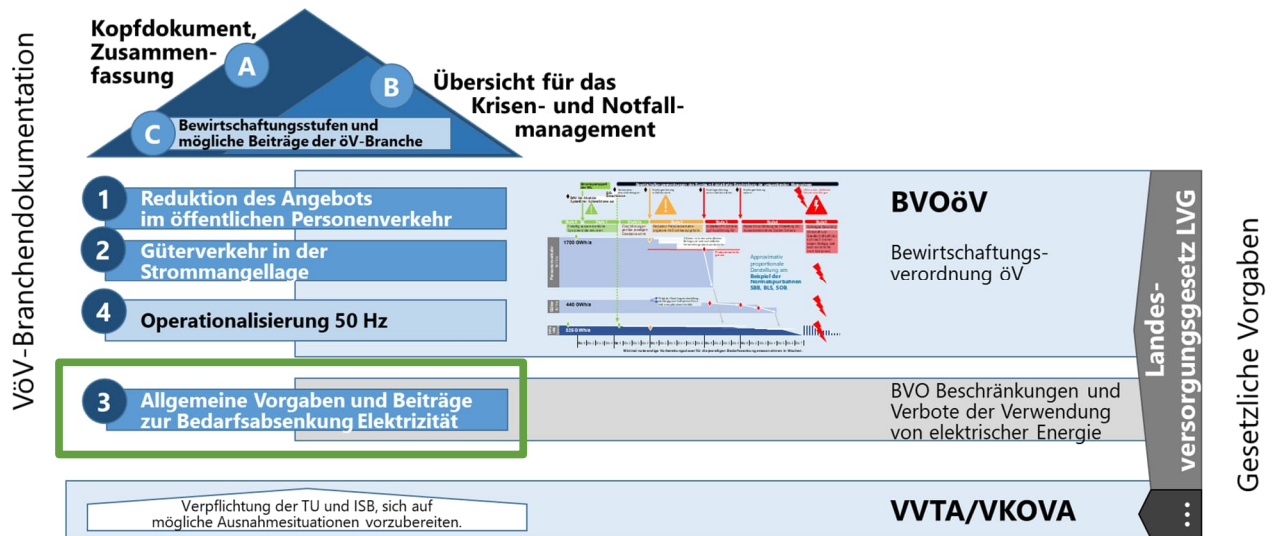
Inhaltsverzeichnis

Hinweise zu dieser Dokumentation.....	4
1. Beiträge zur Bedarfsabsenkung Elektrizität – ein Überblick.....	6
1.1. Fokussierter Bereich und Aufgabenstellung	6
1.2. Bewirtschaftungsstufen und mögliche Beiträge der öV-Branche	7
1.3. Überblick zu den Auswirkungen auf die Services des öV	9
1.4. Übersicht über mögliche Beiträge zur Bedarfsabsenkung Elektrizität.....	10
1.5. Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage - Verordnungsentwürfe vom 29.09.2023.....	11
1.6. Behindertengleichstellung (Compliance zum BehiG).....	12
1.7. Weitergehende Vorbereitung auf die Strommangellage	12
2. Rechtliche Grundlagen.....	13
2.1. Rechtliche Grundlagen in der Normallage.....	13
2.2. Rechtliche Grundlagen bezüglich Vorbereitung auf eine Strommangellage	13
2.3. Rechtliche Grundlagen im Falle einer Strommangellage.....	14
2.4. Branchendokumentation «Bewirtschaftungsmodell öV bei Strommangellagen».....	14
3. Hinweise zu den Verbrauchergruppen	15
3.1. Kundeninformation.....	15
3.2. Rolltreppen	16
3.3. Lifte.....	17
3.4. Beleuchtung.....	18
3.4.1. Herausforderungen und Anforderungen im Falle einer Strommangellage	18
3.4.2. Energetische Betriebsoptimierungen – die lohnende Vorbereitung	19
3.4.3. Beleuchtungen mit über 100 Lux.....	20
3.4.4. Limitierung durch technische und personelle Möglichkeiten.....	20
3.4.5. Technische Hinweise zur Ausdünnung der Beleuchtung.....	21
3.4.6. Reduktion der Beleuchtungsstärke mittels Dimmen – Veranschaulichung	21
3.5. Werbung.....	22
3.5.1. Fremdwerbung und News	22
3.5.2. Eigenwerbung.....	22
3.5.3. Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage	22
3.6. Heizung.....	24
3.7. Kühlung.....	26
3.8. Lüftung.....	27
3.9. Reinigung.....	28
3.10. Anlagen und Einrichtungen für die Leistungserbringung	29
3.10.1. Grundsatz	29
3.10.2. Redundante Elemente – Voraussetzung für die Zuverlässigkeit von Anlagen und Einrichtungen.....	29
3.10.3. Allgemeine Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage.....	29
3.10.4. Spezifische Beschränkungen und Verbote für den Freizeitbereich und Wintertourismus ...	30
4. Möglichkeiten nach Bereichen	31
4.1. Gebäude allgemein (mit/ohne Nutzung für öV).....	31
4.2. Services in den Bahnhöfen	32
4.3. Zugang zu Services in den Bahnhöfen.....	33
4.4. Reisezentren und Verkaufsstellen des öV	34
4.5. Billettautomaten und Entwerter	35
4.5.1. Billettautomaten	35
4.5.2. Entwerter	35
4.6. Zugang zum öV.....	37
4.6.1. Absenkungspfad für den Stromverbrauch des Zugangs zum öV.....	37

4.6.2.	Möglichkeiten je Verbrauchergruppe und Verbraucher.....	37
4.6.3.	Besondere Fragestellungen zur Perronbeleuchtung.....	41
4.7.	Transportmittel für den öffentlichen Personenverkehr – Rollmaterial des Schienenverkehrs	43
4.7.1.	Ausschalten von Werbedisplays	43
4.7.2.	Reduktion Heizung/Kühlung des Fahrgastraums	43
4.7.3.	Reduktion der Innenbeleuchtung im Personenverkehr	46
4.7.4.	Abschaltung der Steckdosen und Mobilfunk-Repeater im Personenverkehr	46
4.7.5.	Innenreinigung der Transportmittel.....	47
4.7.6.	Aussenreinigung des Rollmaterials der Bahnen.....	47
4.8.	Transportmittel für den öffentlichen Personenverkehr – Rollmaterial des Strassenverkehrs	48
4.8.1.	Ausschalten von Werbedisplays	48
4.8.2.	Reduktion der Heizung des Fahrgastraums	48
4.8.3.	Reduktion der Innenbeleuchtung im Personenverkehr	48
4.8.4.	Abschaltung der Steckdosen und Mobilfunk-Repeater im Personenverkehr	49
4.8.5.	Innenreinigung der Transportmittel.....	49
4.8.6.	Aussenreinigung des Rollmaterials des Strassenverkehrs	50
4.9.	Arbeiten und Baustellen.....	51
4.9.1.	Folgeschäden im öV aufgrund ungenutzter Intervalle.....	51
4.9.2.	Grundtaktik: Aufrechterhaltung der Instandhaltungs-, Erhaltungs- und Bautätigkeiten	51
4.9.3.	Ausbildung und Wissenserhalt des öV-Personals	52
4.10.	Strassenbeleuchtung	53
4.11.	Gleisfeldbeleuchtung.....	54
4.12.	Anlagen und Einrichtungen für den Güterverkehr.....	55
4.13.	Technikräume der öV-Infrastruktur.....	56
4.14.	Weitere Elemente der öV-Infrastruktur	57
4.14.1.	Grundsatz	57
4.14.2.	Weichenheizungen – ein besonderer Teil der Bahntechnik mit Best Effort-Potenzial	57
Anhang Liste der möglichen Massnahmen und Beiträge zur Bedarfsenkung Elektrizität – Beschränkungen und Verbote.....		58

Hinweise zu dieser Dokumentation

Diese Dokumentation ist Teil der [Branchendokumentation «Bewirtschaftungsmodell öV bei Strommangellagen»](#), siehe (3):



Die vorliegende Dokumentation zeigt systematisch für die unterschiedlichen Bereiche auf,

- was besonders zu berücksichtigen ist und wo die Grenzen liegen für Massnahmen zur ausserordentlichen Absenkung des Strombedarfs;
- wie der öV von absehbaren **Verbrauchseinschränkungen** im Fall einer Strommangellage betroffen wäre, das heisst von den durch den Bundesrat verordneten Beschränkungen und Verboten der Verwendung elektrischer Energie;
- ob bzw. welche Vorbereitungsmaßnahmen angezeigt sind.

Sie fokussiert entsprechend ihrem Titel auf

- Anlagen und Einrichtungen, die im Wesentlichen der Aufrechterhaltung der Betriebs- und Leistungsfähigkeit dienen und das Verkehren des öV sowie den Zugang der Kund:innen ermöglichen und sicherstellen;
- Fahrzeug-seitige Beiträge, die keinen Einfluss auf die Kapazität und das Angebot haben.

Zusammenfassende Hinweise finden sich in Kap. 1.2, eine Übersicht über mögliche Beiträge zur Bedarfsabsenkung in Kap. 1.4.

Die Dokumentation richtet sich an alle Transportunternehmen und Infrastrukturbetreiberinnen, ob mit oder ohne Erschliessungsfunktion.

Nicht Bestandteil dieser Dokumentation sind

- angebotsbezogene und dispositive Massnahmen im Personen- und Güterverkehr (siehe hierzu die je eigenen Dokumentationen);
- Vorgehensfragen für die Kontingentierung und Sofortkontingentierung (punktuelle Hinweise finden sich in der Dokumentation «Reduktion des Angebots im öffentlichen Personenverkehr», Kapitel 6 Transportunternehmen und Angebote des öffentlichen Personenverkehrs ohne Erschliessungsfunktion).

Vorbereitung auf die Strommangellage

Die unternehmensspezifische Konkretisierung und Vorbereitung muss durch das einzelne öV-Unternehmen angegangen werden (Kapitel 1.7).

Im Anhang wird eine Liste der möglichen Massnahmen und Beiträge zur Bedarfsenkung Elektrizität zur Verfügung gestellt, welche als Übersicht und als Arbeitsinstrument für die Vorbereitung und Umsetzung der vielen Beschränkungen und Verbote dient.

Rückmeldungen nehmen wir gerne entgegen.

Bei Bedarf werden wir eine Aktualisierung vornehmen und publizieren.

VöV-Arbeitsgruppe «Strommangellage im öV»

Änderungsverzeichnis

Datum	Version	Änderungen
03.10.2023	1.0	Erstausgabe.

1. Beiträge zur Bedarfsabsenkung Elektrizität – ein Überblick

1.1. Fokussierter Bereich und Aufgabenstellung

Der Stromverbrauch im öV teilt sich im Wesentlichen auf in:

- **Energie für die Fahrzeuge bzw. den Antrieb des Verkehrsmittels** (bei Eisenbahnen "Traktionsstrom", bei den 16.7 Hz-Bahnen vollständig mit Bahnstrom versorgt).
- **Energie für die Versorgung von Anlagen und Einrichtungen**, die im Wesentlichen der Aufrechterhaltung der Betriebs- und Leistungsfähigkeit dienen und das Verkehren des öV sowie den Zugang der Kund:innen ermöglichen und sicherstellen = Basis der Verkehrsleistung / Enabler (auch bei den 16.7 Hz-Bahnen zumeist aus dem 50 Hz-Netz versorgt).

Insbesondere für den Teil «Versorgung von Anlagen und Einrichtungen» müssen mögliche Beiträge identifiziert und die Umsetzung konkretisiert werden für die Absenkung des Strombedarfs bei:

- **ausserordentlichen Sparanstrengungen** (fakultative Beiträge der öV-Branche)
- **Stromsparappellen** (fakultative Beiträge der öV-Branche)
- **Verbrauchseinschränkungen**, das heisst bei durch den Bundesrat verordneten Beschränkungen und Verboten der Verwendung elektrischer Energie (wie z.B. maximale Heiz- und minimale Kühltemperaturen, Beschränkungen der Beleuchtung, Beschränkungen und Verbote bei der Werbung, Verbot des Standby-Betriebs)
- **angeordneten Stromsparzielen** im Falle der Kontingentierung von Grossverbrauchern (betrifft Bereiche ausserhalb des Bewirtschaftungsmodells öV: werden im Folgenden nicht spezifisch vertieft).

Gleiches gilt für Fahrzeug-seitige Beiträge, die keinen Einfluss auf die Kapazität und das Angebot haben (siehe Kap. 4.7 und 4.8; für angebotsbezogene Massnahmen siehe separate Dokumentationen).

Die Reduktionsmassnahmen müssen kurzfristig und für Wochen oder Monate umgesetzt werden können, ohne dass die Erbringung der vielfältigen Leistungen eingeschränkt bzw. die Leistungsfähigkeit nachhaltig geschädigt wird.

Neben der Hauptleistung (Personen-, Güterverkehr) geht es auch um solche Leistungen und Funktionen, die nicht direkt und kurzfristig zur Erbringung der Hauptleistung notwendig sind, so z.B. für die Planung und Steuerung, für die Erhaltung, Erneuerung und den Ausbau von Anlagen, Netzen und Rollmaterial, den Betrieb der Bahnhöfe und jeweils inklusive der nötigen Infrastruktur (Werkstätten, Büros, Büro- und Betriebsgebäude).

Dabei ist auf tatsächliche Umsetzbarkeit zu achten; Reduktionsmassnahmen müssen:

- mit dem verfügbaren Personal,
- mit den bestehenden Mitteln,
- auf der Grundlage der bestehenden Technik und bestehender Funktionen und
- durch einfache betriebliche oder technische Eingriffe

umgesetzt werden können.

In ähnlicher Weise muss die Wiederherstellung des Normalschaltzustands geordnet möglich und innert nützlicher Frist machbar sein.

1.2. Bewirtschaftungsstufen und mögliche Beiträge der öV-Branche

Modell steigender Einschränkungen/Abschaltungen entsprechend den allgemeinen, übergeordneten Verbrauchlenkungsmaßnahmen, wie sie Grossverbraucher treffen werden:

Bewirtschaftung	Lage	Lead	Beitrag der öV-Branche
Sparkampagne ausserordentliche Sparanstrengungen gefordert	Normallage (BG 1)	Stufe 0	<p>Zeichnet sich eine Strommangellage ab, werden Behörden, Politik und Wirtschaft aktiv und vorsorgliche Massnahmen auf freiwilliger Basis einfordern.</p> <p>Unternehmen des öV beginnen, freiwillig die internen ausserordentlichen Sparpotenziale zu aktivieren (Massnahmen ohne Kundenwirkung).</p>
		Branchen: VöV in Zusammenarbeit mit den Systemführerinnen	<p>Behörden und Politik erhöhen den Druck und fordern, öffentlich wirksamen oder öffentlich wahrnehmbare ausserordentliche Strom- bzw. Energiesparmassnahmen/Beiträge zu aktivieren.</p> <p>Solche Schritte müssen in der Branche inhaltlich und terminlich gut abgestimmt werden. Erwartet wird, dass die öV-Branche engagiert mitmacht und mit gutem Beispiel voraus geht.</p>
Sparappell der wirtschaftlichen Landesversorgung	Appell der WL (BG 2)	Stufe 1	<p>Compliance-Anforderungen sowie vertragliche Verpflichtungen sind unverändert gültig, für Abweichungen braucht es die Unterstützung der Vertragspartner.¹</p>
Verbrauchseinschränkungen Beschränkungen und Verbote	Bewirtschaftungsverordnungen Elektrizität durch Bundesrat in Kraft gesetzt (BG 4)	Stufe 1a	<p>Die öV-Branche antizipiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wir machen uns bereit, absehbare Beschränkungen und Verbote zeitnah umsetzen zu können. Wo keine vertraglichen Verpflichtungen bestehen, aktivieren wir die Potenziale bereits mit dem Sparappell der wirtschaftlichen Landesversorgung (BG 2) oder früher.
Sofortkontingentierung von Grossverbrauchern		Taskforce BAV mit Systemführerin Schiene (SBB) Systemführerin Strasse (Postauto)	<p>Die öV-Branche bereitet sich vor, einen Beitrag zu leisten mit Massnahmen, die innerhalb kurzer Zeit umgesetzt werden können.</p> <p>Zu unterscheiden sind der öffentliche Verkehr mit und ohne Erschliessungsfunktion.</p> <p>Solche Massnahmen müssen in die Bewirtschaftungsverordnung des Bundes einfließen.²</p>
Kontingentierung von Grossverbrauchern bzw. Angebotsreduktion im öV		Stufe 2	<p>Die öV-Branche bereitet sich vor, abhängig von der konkreten Ausprägung/Intensität einer eintretenden Strommangellage weitergehende Beiträge zu leisten (Reduktion des Personenverkehrsangebots).</p> <p>Auf weitergehende Einschränkungen beim Zugang zum öV wird verzichtet, weil sie die mobilitäts- und sehbehinderten Kund:innen treffen oder Sicherheitsrisiken zur Folge haben können.</p> <p>Solche Massnahmen müssen in die spezifische Bewirtschaftungsverordnung des Bundes einfließen.²</p>

¹ Sparappelle basieren auf Freiwilligkeit, Massnahmen müssen sich an der geltenden, ordentlichen Rechtslage sowie bestehenden vertraglichen Verpflichtungen orientieren; es dürfen insb. auch keine Risiken entstehen für den Betrieb, das Personal und die Kundinnen und Kunden.

Für weitergehende Schritte ist grundsätzlich eine Ermächtigung via Bewirtschaftungsverordnung erforderlich: Vorschriften der Bewirtschaftungsverordnung gehen bestehenden, ihnen widersprechenden Verordnungen auf Bundesebene, kantonalem Recht und privatrechtlichen Verpflichtungen stets vor.

² Massnahmen, welche die Nichterfüllung von vertraglichen und gesetzlichen Verpflichtungen zur Folge haben (Compliance, inkl. Angebotseinschränkungen), müssen mittels Bewirtschaftungsverordnung des Bundes angeordnet werden.

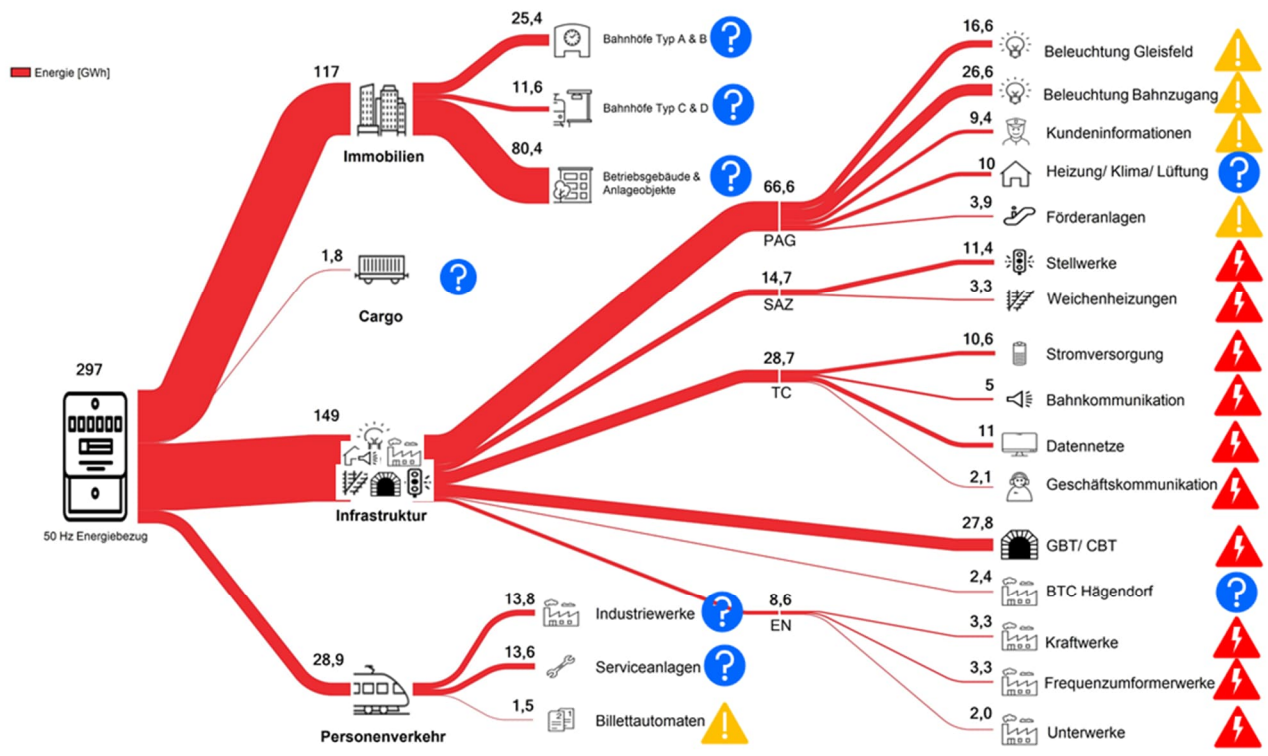
Zusammenfassende Hinweise:

- **Phasen und Bewirtschaftungsstufen, in welchen auf freiwillige Anstrengungen abgestellt wird (freiwillige Massnahmen)**
 - Unterschieden wird zwischen
 - Ausserordentlichen Sparanstrengungen (Stufe 0) – vgl. Winter 2022/2023
 - Sparappell der wirtschaftlichen Landesversorgung (Stufe 1)
 - Freiwillige Massnahmen dürfen die Leistungsfähigkeit des öV nicht beeinträchtigen, die bestehenden gesetzlichen und normativen Vorgaben sowie bestehende vertragliche Verpflichtungen gelten unverändert und müssen eingehalten werden.
 - **Massnahmen ohne Kundenwirkung** (interne Massnahmen der einzelnen Unternehmen). Dies betrifft z.B.
 - Branchenspezifische Verhaltenstipps: Transfer ins Unternehmen aktiv sicherstellen. Zusätzlich zu den Botschaften und Hilfsmitteln der Kampagne des Bundes stellen die VöV-Arbeitsgruppen mit Unterstützung der Systemführerinnen spezifische Tipps bereit. Der Schwerpunkt liegt beim Fahrpersonal und Werkstättenpersonal, die durch ihr Handeln einen Beitrag zur Bedarfsabsenkung leisten können.
 - Büro- und Betriebsgebäude: Ausserordentliche Energiesparmassnahmen und Betriebsoptimierungen (Kap. 4.1)
 - Zugang zum öV: Optimierung Betriebschluss – Überprüfung und ggf. Angleichung der Ausschaltung von Verbrauchern bei Betriebschluss (Kap. 4.6.2).
 - Technikräume: Energetische Betriebsoptimierung (Kap. 4.13)
 - Weichenheizungen: Energetische Betriebsoptimierung (Kap. 4.14.2)
 - **Massnahmen mit Kundenwirkung** (im Zugang zum öV und in den Verkehrsmitteln), die in der öV-Branche abgestimmt werden müssen.³ Dies betrifft z.B.
 - Bahnhöfe: Fassaden- und Dekorationsbeleuchtung innen/aussen ausschalten (Kap. 4.6.2).
 - Personenverkehr: Reduktion der Heizung des Fahrgastraums (Kap. 4.7.2 und 4.8.2).
- **Phasen und Bewirtschaftungsstufen mit behördlichen Anordnungen**
 - Verbrauchseinschränkungen (Stufe 1a), d.h. Beschränkungen und Verbote der Verwendung elektrischer Energie, abgestuft in vier Eskalationsschritten (Kap. 1.5).
 - Für Bereiche ausserhalb des Bewirtschaftungsmodells öV (insb. öffentlicher Verkehr ohne Erschliessungsfunktion) ebenfalls relevant sind:
 - Kontingentierung von Grossverbrauchern (Stufe 2);
 - Spezialfall Sofortkontingentierung von Grossverbrauchern.
 - Solche Anordnungen erfordern zu ihrer Aktivierung einer gesetzlichen Grundlage (Verordnung) und somit einen entsprechenden Entscheid des Bundesrats.
 - Für den öV würden die Vorgaben durch die Systemführerinnen für die öV-Branche konkretisiert, kommuniziert und koordiniert.

³ Durch die Abstimmung in der Branche wird sichergestellt, dass die öV-Branche gegenüber den Behörden und der Öffentlichkeit geeint auftritt.

1.3. Überblick zu den Auswirkungen auf die Services des öV

Beispielhafte Darstellung anhand der Energiebilanzierung der SBB (exkl. Bahnstrom 16.7 Hz), absolute Werte und Anteile der verschiedenen Verbrauchergruppen variieren je nach Unternehmen und Verkehrsmittel:



Quellen:
 Grundlagenreport EPS 11.02.2021
 ECS Verbrauchsdaten Immobilien 2021
 Verbrauchsreport 2021

Erstellt am: Oktober 2022
 Erstellt durch: I-EN-EFF (M.Rücker/ C.Neukomm)

Legende:⁴

- Verbrauch steht in direkter Verbindung mit Services des öV als kritische Infrastruktur: Verbrauchsreduktion ist nur durch Einschränkung des Services möglich (vielfach nicht skalierbar, d.h., es müssten ganze Strecken und Teile des öV-Netzes ausser Betrieb genommen werden) → keine isolierten Massnahmen, Funktionen müssen bis zu einer verfügbaren Betriebseinstellung aufrechterhalten werden!
- Verbrauch hat eine Sicherheitskomponente (z.B. Beleuchtung), ist relevant für Kund:innen mit Behinderungen und für den hindernisfreien Zugang (Publikumsanlagen) oder dient direkt der Ertragsicherung (Billettautomaten) → Grenzen von ausserordentlichen Bedarfsenkungsmassnahmen müssen bekannt und zwingend berücksichtigt werden.
- Verbrauch steht in Verbindung mit Services des öV → Möglichkeiten für ausserordentliche Bedarfsabsenkungen müssen sorgfältig abgewogen werden.

⁴ Typologisierung basiert auf den Ergebnissen der Business Impact Analyse (BIA), welche die SBB mit Fokus Eisenbahninfrastruktur 2021/2022 durchgeführt hat. Im Fokus standen die Auswirkungen bei grossflächigen Stromausfällen und zyklischen Netzabschaltungen.

1.4. Übersicht über mögliche Beiträge zur Bedarfsabsenkung Elektrizität

Verbrauchergruppe		Kundeninformation	Rolltreppen	Lift	Beleuchtung	Werbung	Heizung	Kühlung	Lüftung	Reinigung	Anlagen und Einrichtungen für die Leistungserbringung
Bereich	Compliance beachten:	gesetzlich BehiG	gesetzlich Personenfluss	gesetzlich BehiG	gesetzlich Sicherheit + BehiG	kommerziell	technisch techn. Schädigung	technisch techn. Schädigung	gesetzlich Luftqualität	...	
Beschränkungen und Verbote der Verwendung elektrischer Energie gemäss Verordnungsentwurf			Verbot bei anderer Zugangsmögl.		Zeitliche Einschränkung + Verbote	Zeitliche Einschränkung + Verbote	Temperaturbeschränkung + Verbote	Temperaturbeschränkung + Verbote		Einschränkung Nutzung von Waschanlagen	Verbot Standby-Betrieb und Betrieb elektron. Geräte ausserhalb Geschäftszeiten
Gebäude(teile) ohne Nutzung für öV		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen nur in Abstimmung mit Mieter:innen*) bzw. analog den Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									Ist Sache der Mieter:innen.
Bürogebäude öV		<i>Grundsätzlich analog Betriebsgebäude.</i>									
Betriebsgebäude allgemein		Zusätzlich punktuelle Schliessungen mit minimaler Funktion zum Schutz der Immobilie.									
Services in den Bahnhöfen		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen abhängig von der konkreten Nutzung bzw. analog den Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									Ist Sache der Betriebsinhaber:in (kann Mieter:in des Eigentums eines öV-Unternehmens sein). Es gelten die Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.
Reisezentren und Verkaufsstellen öV		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen gemäss Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									
Billettautomaten		Stromsparen nach Best Effort gemäss Vorgaben der Behörden.									
Zugang zu Services in den Bahnhöfen		Reduktion des Angebots bei stark abnehmendem Kundenaufkommen.									
Zugang zum öV		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen nur in Abstimmung mit Mieter:innen*) bzw. analog den Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									
Publikumsanlagen, «Bahnhöfe»		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen gemäss Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									
Transportmittel für den öffentlichen Personenverkehr		Best Effort-Massnahmen im Rahmen der technischen und logistischen Möglichkeiten und Zulässigkeit.									
Werkstätten und Serviceanlagen		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen abhängig von der konkreten Nutzung bzw. analog Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									
Arbeiten und Baustellen		Aufrechterhaltung oder Steigerung des öV-Angebots (zukünftige Leistungsfähigkeit)									Best Effort, Intervalle (=Zeit-Ressourcen) müssen plangemäss genutzt werden können.
Anderweitige Arbeiten und Baustellen		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen nur in Abstimmung mit den Leistungserbringern*) bzw. analog den Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									
Strassenbeleuchtung		Für Tram im Mischverkehr Best Effort.									
Gleisfeldbeleuchtung		Best Effort-Massnahmen im Rahmen der technischen und logistischen Möglichkeiten und Zulässigkeit.									
Anlagen und Einrichtungen für den Güterverkehr		Weichenheizungen: Best-Effort									Best Effort. Betrifft v.a. Anlagen und Einrichtungen von ISB, TU und Verladern.
Technikräume der öV-Infrastruktur		Keine Massnahmen bis zur verordneten Betriebseinstellung.									
Weitere Elemente der öV-Infrastruktur		Keine Massnahmen bis zur verordneten Betriebseinstellung.									
Bahntunnel:		Keine Massnahmen bis zur verordneten Betriebseinstellung.									
Freizeitbereich, (Winter-)Tourismus		Stromsparen nach Best Effort, weitergehende Massnahmen in Abstimmung mit den jeweiligen Branchenorganisationen (insb. Seilbahnen Schweiz, Schweizer Tourismus-Verband) sowie den Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.									

Legende:

Relevanz: unkritisch, öV-unspez. unkritisch, öV-spezifisch nutzungsabhängig konflikttrachtig kritisch: vital für öV

Vorgaben: Beschränkung, Verbot Spezifisch bzw. sehr direkt betroffen Sicherheitskritisch

¹ Einhaltung vertraglicher Verpflichtungen, Vermeiden von Schadenersatzansprüchen.

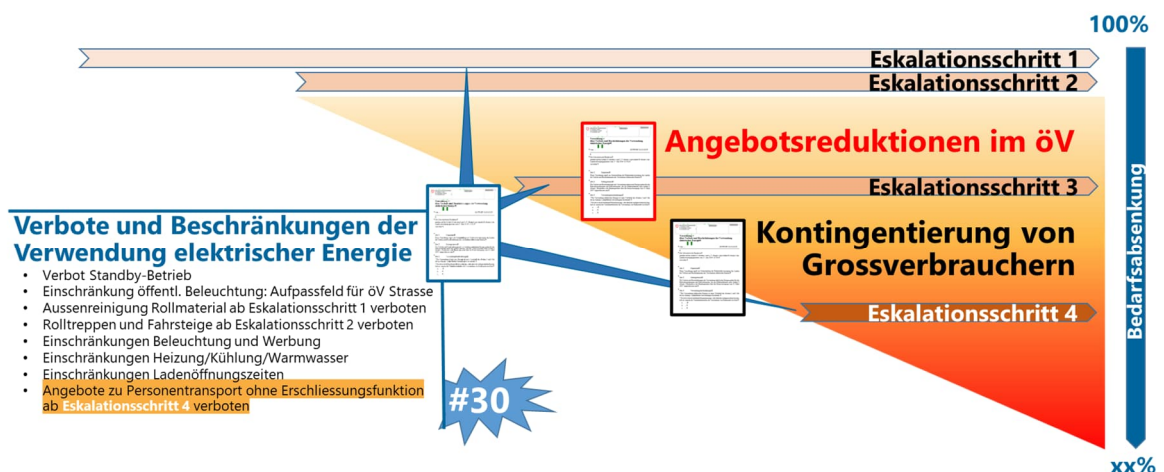
In Kapitel 3 werden die Verbrauchergruppen detaillierter analysiert («Spaltensicht»), in Kapitel 4 erfolgt eine genauere Betrachtung der Bereiche («Zeilensicht»).

1.5. Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage - Verordnungsentwürfe vom 29.09.2023

Der Bundesrat hat am 29.09.2023 den aktualisierten Stand der Rechtsetzungsarbeiten für die «Verordnung über Beschränkungen und Verbote der Verwendung von elektrischer Energie» publiziert (vgl. [«Information über die Rechtsetzungsarbeiten»](#)).

- **Gestaffelter Einsatz von Bewirtschaftungsmassnahmen:**
 - Beschränkungen und Verbote werden je nach Schweregrad und Entwicklung der Mangellage gestaffelt ein- und umgesetzt. Beschränkungen und Verbote sind 3 bzw. 4 einheitlichen=synchronen Eskalationsschritten zugeordnet.
 - Diese Staffelung erfolgt im Zusammenspiel mit anderen Bewirtschaftungsmassnahmen der wirtschaftlichen Landesversorgung.
 - Bereits ab Eskalationsschritt 2 könnten Grossverbraucher der Kontingentierung unterworfen sein und/oder Angebotsreduktionen im öV angeordnet werden.
 - Ab Eskalationsschritt 3 ist mit Einschränkungen im Freizeitbereich (insb. Wintersport und Anlässe) zu rechnen.
 - Der Massnahmenkatalog wird situativ und in Abhängigkeit von der konkreten Versorgungslage erst im Einsatzfall bestimmt werden.
 - Die Listen der Massnahmen werden in regelmässigen Abständen überarbeitet und insbesondere auch den technischen Gegebenheiten angepasst.

Zusammenfassende Übersicht:



- **[In eckigen Klammern referenziert]** wird jeweils der Artikel der Verordnung über Beschränkungen und Verbote der Verwendung elektrischer Energie oder die Nummer des zugehörigen Anhangs mit sprechender Abkürzung:
 - «VB»=Verwendungsbeschränkung oder
 - «VV»=Verwendungsverbot,
 - zusätzlich für den ersten Eskalationsschritt die Massnahmennummer.
- Beispiele: [Art. 3], [Ah1/VB 1], [Ah2/VV].

- In Kapitel 3 wird nur auf diejenigen Beschränkungen und Verbote eingegangen, welche die **öV-Branche direkt tangieren** würden (aktuell sind es 34 Massnahmen, die zu 26 bzw. 30 Punkten zusammengefasst werden). Parallel zur Aufarbeitung in Kapitel 3 wird **im Anhang eine Liste zur Verfügung gestellt**, welche als Übersicht und als Arbeitsinstrument für die Vorbereitung und Umsetzung dieser vielen Verbrauchseinschränkungen dienen soll.
- Ergänzend bestehen spezifische Verwendungsbeschränkungen und Verwendungsverbote, welche die **Gastronomie** oder die **Textilreinigung** betreffen; auf diese wird im öV-Branchendokument nicht eingegangen.

1.6. Behindertengleichstellung (Compliance zum BehiG)

Bahnhöfe und Haltestellen müssen in der Normallage für alle Personen uneingeschränkt zugänglich und nutzbar sein.

Gesetzliche Grundlagen: Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG), Behindertengleichstellungsverordnung (BehiV) sowie die Verordnung des UVEK über die technischen Anforderungen an die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (VAböV).

Der Entwurf der «Verordnung über Beschränkungen und Verbote der Verwendung von elektrischer Energie» (Stand der Rechtsetzungsarbeiten 29.09.2023) sieht keine Massnahmen vor, welche direkte negative Auswirkungen auf die Behindertengleichstellung hätten.

Für (weitergehende) spezifische Reduktionsmassnahmen, welche die Kundeninformation, Lifte und die Beleuchtung im öV betreffen, gilt darum:

- Abweichungen von den normativen Vorgaben und daraus entstehende Einschränkungen der Behindertengleichstellung müssten sorgfältig abgewogen und mit bzw. durch die zuständigen Behörden entschieden und von diesen unterstützt werden.
- Es werden keine entsprechenden Massnahmen vorbereitet.

1.7. Weitergehende Vorbereitung auf die Strommangellage

In den nachfolgenden Kapiteln werden die möglichen Beiträge zur Bedarfsabsenkung Elektrizität in der Struktur der Darstellung von Kapitel 1.4 erläutert.

Ergänzend wird **im Anhang eine Liste der möglichen Massnahmen und Beiträge zur Bedarfsabsenkung Elektrizität zur Verfügung gestellt**, welche als Übersicht und als Arbeitsinstrument für die Vorbereitung und Umsetzung der vielen Beschränkungen und Verbote dient.

Die unternehmensspezifische Konkretisierung der Vorbereitung muss durch das einzelne öV-Unternehmen angegangen werden.

Die bereitgestellten Grundlagen unterstützen diese Umsetzungsvorbereitung zur Erfüllung der Anforderungen des Bundes gemäss geltenden rechtlichen Vorgaben (siehe Kap. 2.2)

Die Umsetzung und Wirksamkeit von Vorbereitungsmaßnahmen soll mit geeigneten internen Kontrollen sichergestellt werden.

2. Rechtliche Grundlagen

2.1. Rechtliche Grundlagen in der Normallage

Für den Bau und die funktionale Ausstattung der Anlagen und Betriebsmittel des öV gelten vielfältige hoheitliche, gesetzliche Regelungen in Verbindung mit dem Stand der Technik (Normen), teilweise konkretisiert durch das spezifische Regelwerk der Branche.

Eine gute schematische Übersicht liefert die Grafik auf der Homepage [RTE Regelwerk - voev.ch](https://www.rte-regelwerk-voev.ch).

Nachfolgende Auflistung und Links weisen auf die wesentlichen Vorgaben:

EBV SR 742.141.1	Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung)
AB-EBV SR 742.141.11	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung
BehiG SR 151.3	Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz)
VböV SR 151.34	Verordnung über die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs
VAböV SR 151.342	Verordnung über die technischen Anforderungen an die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs
Link auf Übersicht für Eisenbahnen	Normen und Regelwerke (inkl. VöV – RTE)

2.2. Rechtliche Grundlagen bezüglich Vorbereitung auf eine Strommangellage

VVTA SR 531.40	Verordnung über vorrangige Transporte in Ausnahmesituationen	Regelt die Anordnung vorrangiger Transporte in Ausnahmesituationen sowie die Vorbereitung und Durchführung solcher Transporte. Gilt nicht für Transporte auf Strecken ohne Erschliessungsfunktion nach Artikel 3 PBG und Artikel 5 VPB.
VKOVA <i>in Erarbeitung</i>	Verordnung über die Koordination des Verkehrs zur Bewältigung von Ausnahmesituationen	Ersetzt die obige Verordnung VVTA. Inkraftsetzung auf 2024 vorgesehen.

2.3. Rechtliche Grundlagen im Falle einer Strommangellage

Erst bei einer drohenden oder eingetretenen schweren Strommangellage würden die folgenden spezifischen Verordnungsentwürfe entsprechend den konkreten Umständen finalisiert und durch den Bundesrat in Kraft gesetzt. Diese Verordnungen liegen als Entwürfe vor, auch die Titel werden erst auf das Inkrafttreten hin festgelegt:

Entwurf 29.09.2023	Verordnung über Beschränkungen und Verbote der Verwendung von elektrischer Energie Zur Bewältigung einer eingetretenen oder unmittelbar drohenden schweren Strommangellage gemäss Art. 31 Abs. 1 LVG.	Gilt für <u>alle</u> Endverbraucherinnen und Endverbraucher, die an das Elektrizitätsnetz angeschlossen sind. Einschneidend für den touristischen Bereich sind Massnahmen mit Eskalationsschritt 4, insb. die Einstellung von Angeboten zum Personentransport ohne Erschliessungsfunktion. Konkretisierung: siehe vorliegendes Dokument.
Entwurf 29.09.2023	Verordnung über die Kontingentierung elektrischer Energie Zur Bewältigung einer eingetretenen oder unmittelbar drohenden schweren Strommangellage gemäss Art. 31 Abs. 1 LVG.	Gilt für die Grossverbraucher des öV (insb. Verbrauchsstätten ≈ Messpunkte mit einem Jahresverbrauch von ≥ 100 MWh), welche <u>nicht</u> unter das Bewirtschaftungsmodell des öV fallen. <i>Konkretisierende Hinweise hierzu finden sich in der Dokumentation «Reduktion des Angebots im öffentlichen Personenverkehr», Kapitel 6 Transportunternehmen und Angebote des öffentlichen Personenverkehrs ohne Erschliessungsfunktion.</i> Die vorliegende Dokumentation zeigt, was besonders zu berücksichtigen ist und wo die Grenzen liegen für Massnahmen zur ausserordentlichen Absenkung des Strombedarfs.
Entwurf 29.09.2023	Verordnung über die Sofortkontingentierung elektrischer Energie Zur Bewältigung einer eingetretenen oder unmittelbar drohenden schweren Strommangellage gemäss Art. 31 Abs. 1 LVG.	Analog der Kontingentierung, siehe oben.

2.4. Branchendokumentation «Bewirtschaftungsmodell öV bei Strommangellagen»

Für die effiziente und effektive branchenweite Information, Vorbereitung und Umsetzung wird die **Branchendokumentation «Bewirtschaftungsmodell öV bei Strommangellagen»** bereitgestellt. Sie enthält die Details zum Bewirtschaftungsmodell öV, auf welches in der BVOöV Bezug genommen wird.

Die vorliegende Teil-Dokumentation ist Teil dieser Branchendokumentation.

Siehe auch «Hinweise zu dieser Dokumentation».

3. Hinweise zu den Verbrauchergruppen

«Spaltensicht» gemäss Übersicht in Kapitel 1.4.

3.1. Kundeninformation

Die Erfahrung zeigt, dass der Ausfall der Kundeninformation an grösseren Bahnhöfen sofort kundenrelevante Auswirkungen hat (Informationsbedarf, Veränderung Personenflüsse, ggf. verspätete Abfahrten). Bei entsprechender Ankündigung könnte wahrscheinlich ein Teil des Informationsverlusts aufgefangen werden

- über die Nutzung von Anywhere-Kanälen (z.B. SBB App) und
- dem zusätzlichen Einsatz von Kundenlenkerinnen und Kundenlenkern in grossen Bahnhöfen.

Wichtig ist, dass Menschen mit einer Behinderung bei der Kundeninformation (KI) gegenüber allen anderen Menschen nicht diskriminiert werden dürfen (vgl. Hinweise zur Compliance zum BehiG in Kapitel 1.4).

Von den Kanälen her sind Perronanzeiger, Generalmonitore und Beschallung unabdingbar, da sie sogenannte Hauptinformationen verbreiten (das sind vor allem Abfahrtsorte, -ziele, -zeiten und Vias der Züge).⁵

Sicherheitsfunktion der Beschallung: In Bahnhöfen ohne dedizierte Evakuationsanlage wird die Beschallungsanlage auch bei Sicherheitsereignissen eingesetzt; sie darf nicht abgeschaltet werden, solange sich Menschen im Bahnhof befinden.

Daraus folgt, dass die Ausschaltung von Elementen der Kundeninformation erst im Falle einer extremen Strommangellage geprüft werden soll, siehe auch Kapitel 4.6 «Zugang zum öV».

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Eskalationsschritt 1

Vorbereitungs- und Umsetzungshinweise

Elektronische Geräte: Betrieb ausserhalb der Geschäftszeiten verboten, soweit technisch und betrieblich möglich; ausgenommen sind Kassenlogistik und systemrelevante IT-Geräte [Ah2/VV 13]

Analog Massnahme «Bildschirme, Beamer und Beleuchtungen zu Werbezwecken [...]: Verboten zwischen 23 Uhr und 5 Uhr [Ah1/VB 9,10]»:

Vorbereitende Umsetzung im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen.
Einbau der Möglichkeit einer zeitlichen Steuerung (z.B. Einsatz von Zeitschaltuhren, softwaremässige Steuerung).

⁵ Das Smart Information Display (SID), wie es bei der SBB eingesetzt wird, ist behindertengerecht konstruiert, gehört aber nicht zu den Grundelementen der KI. Auch alle anderen Anzeiger (ausser Perronanzeiger und Abfahrtsmonitor) gehören nicht dazu.

3.2. Rolltreppen

Rolltreppen dienen vor allem der schnellen und bequemen Beförderung von Kundinnen und Kunden. Eingesetzt werden sie vor allem bei grösseren Niveauunterschieden und zur Gewährleistung ausreichender Kapazitäten, vorzugsweise aufwärtsfahrend.

Rolltreppen, die Teil des Zugangs zum öV sind, leisten in den meisten Fällen⁶

- einen Beitrag zum sicheren Fahrgastwechsel (als Teil der erforderlichen Kapazität während Hauptverkehrszeiten: vermeiden von Rückstaueffekten)⁷,
- einen Beitrag für das Erreichen geplanter Anschlüsse (einhalten der Umsteigezeiten, vermeiden von Anschlussbrüchen) und
- folglich auch einen Beitrag für das pünktliche Verkehren der Verkehrsmittel.

Sie sind insb. für Personen mit Kindern oder mit Gepäck, für Personen mit Beeinträchtigungen sowie für ältere und schwächere Personen ein zentrales Element des Zugangs zum öV.

Der Entscheid über die Ausserbetriebnahme von Rolltreppen im Zugang zum öV darf aus diesem Grund nur aufgrund einer situativen Betrachtung der lokalen Gegebenheiten gefällt werden. Weil im Falle einer Strommangellage bereits ab Eskalationsschritt 2 mit einem Verwendungsverbot gerechnet werden muss (siehe unten), drängen sich keine vorgezogenen Schritte auf.

Hinweise:

- Parallele Treppen haben vielfach nicht genügend Kapazität, vorhandene Lifte können nur einen bescheidenen Teil des Personenflusses übernehmen.
- Die Ausserbetriebnahme von Rolltreppen hat auch Änderungen in der Richtung des Personenflusses zur Folge (Verteilung auf/Nutzung der verfügbaren Zugänge). Zudem nehmen die Kapazitäten der zur Verfügung stehenden Treppen ab, weil Personen mit Gepäck die Treppe langsamer begehen und die restlichen Reisenden aufhalten.
- Der Zeitpunkt der Spitzenlast unterscheidet sich örtlich – für die Betrachtung darf nicht mit pauschalen Aussagen bezüglich «Hauptverkehrszeit» gearbeitet werden.
- Während einer Strommangellage zusätzlich zu beachten:
 - Der allfällig bereits wirkende Rückgang der Nachfrage und des allgemeinen Passagieraufkommens kann durch eine bereits getroffene Angebotsreduktion im Personenverkehr mehr als nur aufgehoben werden (z.B. Ausfall HVZ-Leistungen → stärkere Auslastung des Grundangebots → andere Lage der Spitzenlast).
 - Events sind grundsätzlich weiterhin möglich; es muss planerisch sichergestellt werden, dass im Zugang zum öV die erforderliche Kapazität bereitsteht (Wiederinbetriebnahme von Rolltreppen).
- Neuere Rolltreppen schalten automatisch ab, wenn sie nicht mehr benutzt werden; umgekehrt kann jede Person den Soft-Anlauf auslösen. Für eine (temporäre) Ausserbetriebnahme sind folglich zusätzliche Massnahmen erforderlich (Eingriff händisch oder mit Zeitschaltung).
- Ausgeschaltete Rolltreppen, die begehbar bleiben, sind einem grösseren Beschädigungsrisiko ausgesetzt (externe Einflüsse). Zudem birgt die gegenüber Treppen grössere Stufenhöhe (Steigung) ein erhöhtes Sturzrisiko. Es wird darum empfohlen, Rolltreppen nach Möglichkeit abzusperrern und für die Kund:innen eine Information über die Ursache dieser Ausserbetriebsetzung anzubringen.

⁶ Rolltreppen gelten jedoch nicht als barrierefrei; die Compliance zum BehiG wird mittels Rampe bzw. Lift sichergestellt.

⁷ Das Vorhandensein der Rolltreppe ist dementsprechend teils Bestandteil des Bewilligungsverfahrens (PGV).

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Ab Eskalationsschritt 2

Vorbereitungs- und Umsetzungshinweise

Rolltreppen und Fahrsteige: Betrieb verboten, sofern eine andere Zugangsmöglichkeit besteht [Ah2/VV]

Bahnhöfe:

Vorbereitung:

- Vorgehen zur Ermittlung von Engpässen in Abhängigkeit vom verbleibenden absehbaren Personenaufkommen festlegen.
- Prüfen von Möglichkeiten zur Umsetzung einer eingeschränkten Betriebsdauer, falls die anderen Zugänge keine ausreichende Kapazität bieten. Ergebnis in entsprechenden Handlungsanweisungen für das zuständige Personal festhalten.
- Durchführen einer ersten Ermittlung von Engpässen und ersten Triage, Erprobung des Vorgehens.

3.3. Lifte

Lifte dienen vor allem der schnellen und bequemen Beförderung von Kundinnen und Kunden, Mitarbeitenden und Waren.

Sie sind auch ein Instrument für den barrierefreien Zugang zum öV und sind unabdingbar, falls es keine Rampen hat.

Für die vollständige Ausserbetriebnahme müsste folglich situativ entschieden werden, ob ein Lift analog Komfortverbraucher ausser Betrieb genommen werden kann und soll.

Als mögliche Massnahme kann ein Verhaltenshinweis angebracht werden (Stromsparappell, abgestimmt und bereitgestellt durch die öV-Branche). So steht der Lift weiterhin für die darauf angewiesene Nutzung zur Verfügung.

3.4. Beleuchtung

3.4.1. Herausforderungen und Anforderungen im Falle einer Strommangellage

Die Beleuchtung ist meist betriebsnotwendig und hat vielfach eine Sicherheitsfunktion (Stolper- und Unfallgefahr für Kund:innen und Mitarbeitende, sei es im Regel- oder im Ereignisfall). Wichtig sind auch die besonderen Anforderungen behinderter und alter Menschen (vgl. Kapitel 1.6).

Hinzu kommt die Sicherheitswirkung für Objekte und Reisende sowie das Sicherheitsgefühl der Reisenden: Bei reduzierter Beleuchtung und dunkler Aussenwelt entsteht bald das Gefühl von Unsicherheit und die Wahrscheinlichkeit von unerlaubten Handlungen nimmt zu.

Entsprechend vielfältig sind die gesetzlichen und normativen Vorgaben. Einen umfassenden Überblick gibt die Regelung R RTE 26201 «Beleuchtung Bahninfrastruktur», welche die Lichtvorgaben an die Beleuchtung von Bahnhöfen, Haltestellen, Gleisfeldern und Tunneln von Schweizer Bahnen zusammenfasst.

Die Beleuchtung wird in einer Strommangellage von der Öffentlichkeit als Zeichen eines sorgsamen oder unachtsamen Umgangs mit Energie wahrgenommen werden – selbst wenn deren Energieverbrauch mit dem technologischen Fortschritt abnimmt.

Dies gilt besonders für den Zugang zum öV, wo nur in sehr beschränktem Masse Reduktionsmassnahmen zulässig sind (vgl. Kapitel 4.6 «Zugang zum öV»)

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Generell

Beleuchtung öffentlicher Strassen und Plätze ist nur an [...(Wochentage)] von [...Uhr] bis [...Uhr] gestattet.

[Art. 2]

Bahnhofplatz, Park and Rail:

Solche Flächen sind vielfach im Eigentum und in der Zuständigkeit der Gemeinden.

Für Bereiche im Eigentum/Verantwortung des öV ist vorbereitend lokal in Erfahrung zu bringen und sicherzustellen, dass die Beleuchtung entsprechend ausser Betrieb gesetzt werden könnte.

Aufpassfeld öV Strasse (sicherheitsrelevant, siehe Kapitel 4.10):

Die Erfordernisse des öffentlichen Verkehrs auf der Strasse müssen dem kantonalen Krisenstab zur Kenntnis gebracht und mit ihm eine zweckmässige Handhabung gesucht werden. Betroffene öV-Unternehmen bringen dies direkt über ihre jeweiligen Kontakte in den kantonalen Krisenstab ein:

- Betroffen sind der Strassen- und die Haltebereiche.
- Lösung beispielsweise durch die Koppelung der Ausschaltzeiten an die Betriebszeiten des öV.

Ab Eskalationsschritt 1

Bildschirme, Beamer und Beleuchtungen zu Werbezwecken inkl. Schaufensterbeleuchtung, Leuchtreklamen und Dekorationsbeleuchtung: Verboten zwischen 23 Uhr und 5 Uhr [Ah1/VB 9,10]

Bahnhöfe, Reisezentren/Verkaufsstellen, Büro- und Betriebsgebäude, Transportmittel:

Vorbereitende Umsetzung im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen.

Einbau der Möglichkeit einer zeitlichen Steuerung (z.B. Einsatz von Zeitschaltuhren, softwaremässige Steuerung).

Aussen- und Anstrahlbeleuchtungen von Gebäuden und Gärten: Verboten [Ah2/VV 8]	Bahnhöfe, ggf. Bürogebäude: Vorbereitende Energieeffizienzmassnahme: Wenn keine besonderen Verpflichtungen bestehen, Nutzung bereits einschränken (Betriebszeiten, besondere Anlässe/Events/Feiertage) oder ganz darauf verzichten. Vorbereitend ist lokal in Erfahrung zu bringen und sicherzustellen, dass die Beleuchtung ausser Betrieb gesetzt werden könnte.
Beleuchtung von Parkplätzen und Parkhäusern ausserhalb der Öffnungszeiten: Verboten, ausgenommen sind Notbeleuchtungen [Ah2/VV 9]	Park and Rail: Vorbereitende Umsetzung im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen. Alternativ ist vorbereitend lokal in Erfahrung zu bringen und sicherzustellen, dass die Beleuchtung entsprechend ausser Betrieb gesetzt werden könnte.
Beleuchtung mit über 100 Lux an Orten ohne ständige Arbeitsplätze: Verboten, sofern technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar [Ah2/VV 10]	Bahnhöfe, Büro- und Betriebsgebäude, Werkstätten: Das einzelne Unternehmen soll vorbereitend in Erfahrung bringen, welche Beleuchtungen im Falle eines Verbots betroffen sind (siehe Kapitel 3.4.3).
Beleuchtung in Räumen, in denen sich keine Personen aufhalten: Verboten, soweit technisch möglich; ausgenommen sind Notbeleuchtungen [Ah2/VV 11]	Bahnhöfe, Büro- und Betriebsgebäude, Werkstätten: Die Beleuchtung solcher Räume ist im Allgemeinen ausgeschaltet. Sie wird nur eingeschaltet, wenn darin Arbeiten verrichtet werden. Vorbereitend sind allfällige Ausnahmen von dieser Regel zu identifizieren und entsprechende technische Massnahmen zu treffen (dauerhaft abschalten, abschaltbar machen)
Ab Eskalationsschritt 2	
Bildschirme, Beamer und Beleuchtung zu Werbezwecken inkl. Schaufensterbeleuchtung, Leuchtreklamen und Dekorationsbeleuchtung: Verboten, ausgenommen Firmenlogos zu Geschäftszeiten [Ah2/VV]	Bahnhöfe, Reisezentren/Verkaufsstellen, Büro- und Betriebsgebäude, Transportmittel: Aufgrund der grossen Vielfalt ist vorbereitend lokal in Erfahrung zu bringen und sicherzustellen, dass die Geräte ausser Betrieb gesetzt werden könnten. Vgl. auch Massnahmen im Zusammenhang mit dem Verbot zwischen 23 Uhr und 5 Uhr [Ah1/VB 9,10].
Festtags- und andere Dekorationsbeleuchtungen im Aussenbereich: Verboten [Ah2/VV]	

3.4.2. Energetische Betriebsoptimierungen – die lohnende Vorbereitung

Ganz allgemein drängen sich Betriebsoptimierungen auf, die neben dem Energiebedarf auch die Lichtverschmutzung reduzieren, ohne die Sicherheit sowie die Aufenthaltsqualität von Kundinnen und Kunden zu beeinträchtigen.

Dazu gehören insbesondere:

- Beleuchtungsstärken reduzieren unter Einhaltung der normativen Vorgaben.
- Betriebsdauer reduzieren (ausschalten nach Betriebsschluss bzw. Ladenschluss).
- Beleuchtung reduzieren und nur die notwendigen Bereiche gemäss Norm beleuchten.

Besonders vorteilhaft ist die Modernisierung veralteter Beleuchtungsanlagen und der Einsatz von LED-Leuchtmittel in Kombination mit moderner Sensorik: Mittels intelligenter Steuerungen lassen sich Lichtinstallationen heute bedarfsgerecht ein- und ausschalten oder auf die nötige Beleuchtungsstärke dimmen. Daraus resultieren niedrigere Energieverbräuche und verlängerte Produktlebenszyklen, welche sich positiv auf die Betriebskosten auswirken. Ausserdem kann die Belastung der Umwelt durch angepasste Farbtemperaturen und reduzierte Leuchtdauer minimiert werden.

3.4.3. Beleuchtungen mit über 100 Lux

Eine der geplanten Verbotsmassnahmen betrifft Beleuchtungen mit über 100 Lux an Orten ohne ständige Arbeitsplätze [Ah2/VV 10]. Betroffen sind vor allem Bahnhöfe, Büro- und Betriebsgebäude und Werkstätten.

Vorbereitend muss in Erfahrung gebracht werden, welche Beleuchtungen vom Verbot betroffen wären und welche Möglichkeiten zur Absenkung der Beleuchtungsstärke bestehen.

Für Bahnen nennt die Regelung R RTE 26201 «Beleuchtung Bahninfrastruktur» die verschiedenen Anwendungen mit den jeweiligen minimalen Beleuchtungsstärken: ⁸

- Beleuchtungen des Zugangs zum öV werden in Kapitel 4.6.2 vertieft.
- Weitere Beleuchtungen im Bahnumfeld > 100 Lux sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Verbrauchergruppe, Verbraucher	Massnahme zur Absenkung der Beleuchtungsstärke	Hinweis
Weitere Innenanlagen		
Schalter und Büros für Fahrkarten und Gepäck (200 Lux)	Keine, Räume mit ständigen Arbeitsplätzen	
Toiletten (200 Lux)	Kleine Toiletten: keine wirtschaftlichen Massnahmen Toilettenanlagen, Hygienecenter: Ausdünnung nur falls dimmbar	
Liftvorplatz, Innenanlagen (200 Lux)	Ausdünnung nur falls dimmbar	Betrifft den Flur vor dem Lift in Gebäuden
Weitere Bereiche und Räume		
Bahntechnikraum, Montagetararbeiten mittelfein, z.B. Schalttafeln (500 Lux)	Keine, sicherheitsrelevant	Beleuchtung ist standardmässig ausgeschaltet
Maschinenhalle (200 Lux)	Keine, sicherheitsrelevant	Beleuchtung ist standardmässig ausgeschaltet
Nebenräume, z.B. Pumpenräume, Kondensatorräume, etc.; Schaltanlagen (in Gebäuden, 200 Lux)	Keine, sicherheitsrelevant	Beleuchtung ist standardmässig ausgeschaltet
Stellwerke (500 Lux)	Keine, sicherheitsrelevant	Beleuchtung ist nur bei betrieblicher Besetzung eingeschaltet = Arbeitsplatz
Wartungs- und Instandsetzungshallen (300 Lux)	Keine, sicherheitsrelevant	Beleuchtung ist nur während Arbeitszeiten eingeschaltet

3.4.4. Limitierung durch technische und personelle Möglichkeiten

Neben dem Ausschalten über reguläre Bedienung (rasch, ohne technisches Personal möglich) erfordern differenzierte Massnahmen auch vielfältige technische Eingriffe:

- Technisches Abschalten (Ausserbetriebnahme durch Fachpersonal)
- Technische Teilabschaltung (führt zu ungleichmässiger Ausleuchtung)
- Technische Dimmung der Einzelanlage⁹
- Technische Dimmung auf Basis vorgängig implementierter Beleuchtungsszenarien

⁸ SBB: Dimensionierung entspricht grundsätzlich dem Minimum (insb. auch zur Vermeidung von Lichtverschmutzung).

⁹ SBB: Anfangs 2022 waren erst 10% der Beleuchtungsinstallationen im Bahnzugang dimmbar, Tendenz steigend.

3.4.5. Technische Hinweise zur Ausdünnung der Beleuchtung

Konventionelle Anlagen ohne Steuerung, mit ansteuerbaren Leitungsschaltern (Hinweis SBB):

- Die Aufteilung der Leuchten auf die 3 Phasen des Netzes wurde in den Regionen nicht einheitlich gemacht:
 - Wenn auf der ersten Phase alle Leuchten einer Perronkante aufgeschaltet sind und auf der zweiten Phase die Leuchten der anderen Perronkante, müssten die einzelnen Lampen oder Leuchten mechanisch ausser Betrieb genommen werden (2/3-1/3-Schaltung, bei der SBB vor allem bei grösseren Bahnhöfen).
 - Wurden die Leuchten einer Reihe abwechselungsweise auf die 3 Phasen verteilt (1. Leuchte L1, 2. Leuchte L2, 3. Leuchte L3, 4. Leuchte L1 usw.), dann kann die Ausdünnung zentral erfolgen, indem z.B. der Schalter von L1 geöffnet wird und so nur noch die Leuchten am Strang L2 und L3 weiter funktionieren.

Neuere LED-Anlagen mit intelligenter Steuerung (z.B. nach DALI-Standard [Digital Adressable Lighting Interface]):

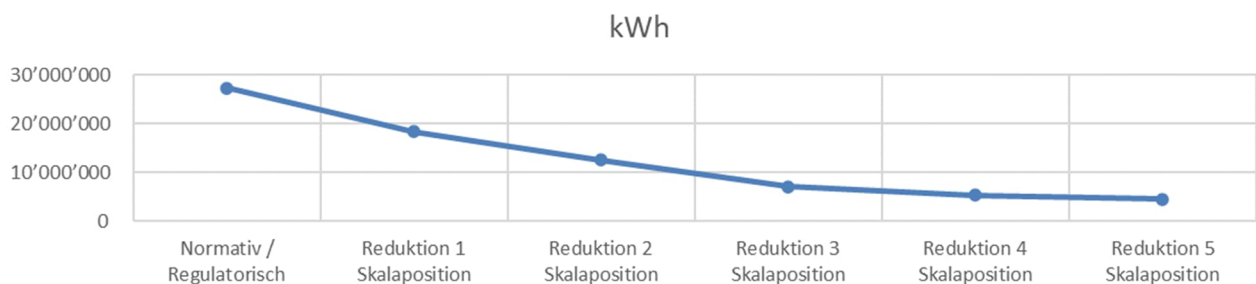
- Es sind keine ansteuerbaren Schalter mehr vorhanden, die Leuchten sind 7/24h am Netz und werden über die DALI-Steuersignale ein- und ausgeschaltet und gedimmt.
- Die Leuchten sind in Gruppen unterteilt, welche wiederum unabhängig voneinander gesteuert werden können.

3.4.6. Reduktion der Beleuchtungsstärke mittels Dimmen – Veranschaulichung

Gemäss EN 12464 stellt ein Faktor von ungefähr 1,5 den kleinsten signifikanten Unterschied in der subjektiven Wirkung der Beleuchtungsstärke dar. Die empfohlene Beleuchtungsstärke-Skala in Lux in dem für die Beleuchtung im Zugang zum öV relevanten Bereich ist:

5 – 10 – 15 – 20 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200.

Nachfolgendes Diagramm zeigt die ungefähre, idealisierte¹⁰ Reduktion des Energiebedarfs bei Absenkung aller Leuchten von SBB Infrastruktur im Bereich Bahnzugang um 1 bis 5 Positionen in der Beleuchtungsstärke-Skala. Die Einsparkurve flacht deshalb ab, weil zunehmend mehr Bereiche bereits auf den tiefsten Skalawert von 5 Lux reduziert sind.



¹⁰ Stark idealisiert und zusammengefasst:

- 90% der Beleuchtungsinstallationen im Bahnzugang der SBB sind nicht dimmbar.
- Bahnhöfe sind in 5 Klassen mit unterschiedlichen Beleuchtungsstärken unterteilt.

3.5. Werbung

3.5.1. Fremdwerbung und News

Die ortsfesten analogen und digitalen Werbeträger sind lukrative Ertragsquellen der öV-Unternehmen.

Aufgrund des geschäftlichen Wertes für die Werbeunternehmen kann ausgeschlossen werden, dass eine für die öV-Unternehmen kostenneutrale Einigung mit Verzicht auf den elektrischen Betrieb der Werbeflächen und -displays gefunden werden kann:

Das freiwillige Ausschalten der beleuchteten, wechselnden sowie der digitalen Werbeträger hätte für die öV-Unternehmen Ertragsausfälle und Schadenersatzansprüche zur Folge, die in einem starken Missverhältnis zur Stromeinsparung stehen.

Der Zielkonflikt zur öffentlichen Wahrnehmung, welche hier ein sichtbares Zeichen des Stromsparens erwartet, sollte in der öV-Branche einheitlich gelöst werden; aufgrund der Konsequenzen ist auf Selbstbeschränkungen der Werbebranche zu setzen und abzuwarten, bis die Ausschaltung behördlich angeordnet wird (siehe Kapitel 3.5.3).

3.5.2. Eigenwerbung

Anders sieht die Situation bezüglich eigener Werbung aus (insb. für öV-Angebote).

Je nach Partnerschaften des Transportunternehmens wird dabei auch Werbung von Dritten kombiniert. Mittels guter Vorabgespräche und Aufzeigen von Alternativen könnten die Partner motiviert werden, ihre Zustimmung zum freiwilligen Ausschalten der beleuchteten, wechselnden sowie der digitalen Werbeträger zu geben.

Alternativ könnte gegebenenfalls die Werbung entflochten werden.

Abgrenzung: Nicht als Werbung gelten eScreens, die für die Abwicklung des Business im Einsatz sind (z.B. Anzeige von Wechselkursen, Systeme für das Warteschlangenmanagement bei Schaltern).

3.5.3. Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Generell

Standby-Betrieb grundsätzlich untersagt, vorbehalten bleibt der Bereitschaftsbetrieb zur Verhinderung von Schäden an Anlagen und Geräten

[Art. 3]

Alle elektrischen Anlagen, Geräte und Lichtquellen, welche nicht zwingend benötigt werden, sind grundsätzlich abzuschalten oder vom Elektrizitätsnetz zu trennen, sofern dies nicht zu Schäden an den betroffenen Anlagen und Geräten oder zu unverhältnismässigem Aufwand bei deren Wiederinbetriebnahme (z.B. Neuprogrammierung) führt.

Büros, Reisezentren/Verkaufsstellen, Werkstätten, Baustellen:

Massnahme umsetzen im Bereich von ICT-Endgeräten und Geräten in Werkstätten und auf Baustellen. Nicht anwendbar für technische Infrastrukturen.

Eskalationsschritt 1

Bildschirme, Beamer und Beleuchtungen zu Werbezwecken inkl. Schaufensterbeleuchtung, Leuchtreklamen und Dekorationsbeleuchtung: Verboten von 23 Uhr bis 5 Uhr [Ah1/VB 9,10]

Elektronische Geräte: Betrieb ausserhalb der Geschäftszeiten verboten, soweit technisch und betrieblich möglich; ausgenommen sind Kassenlogistik und systemrelevante IT-Geräte [Ah2/VV 13]

Bahnhöfe, Reisezentren/Verkaufsstellen, Büro- und Betriebsgebäude, Transportmittel:

Vorbereitende Umsetzung im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen.

Einbau der Möglichkeit einer zeitlichen Steuerung (z.B. Einsatz von Zeitschaltuhren, softwaremässige Steuerung).

Ab Eskalationsschritt 2

Bildschirme, Beamer und Beleuchtung zu Werbezwecken inkl. Schaufensterbeleuchtung, Leuchtreklamen und Dekorationsbeleuchtung: Verboten, ausgenommen Firmenlogos zu Geschäftszeiten [Ah2/VV]

Bahnhöfe, Reisezentren/Verkaufsstellen, Büro- und Betriebsgebäude, Transportmittel:

Aufgrund der grossen Vielfalt ist vorbereitend lokal in Erfahrung zu bringen und sicherzustellen, dass die Geräte ausser Betrieb gesetzt werden könnten.

Vgl. auch Massnahmen im Zusammenhang mit dem Verbot zwischen 23 Uhr und 5 Uhr [Ah1/VB 9,10].

3.6. Heizung

Heizungen dienen dem Komfort und der Aufrechterhaltung der menschlichen Leistungsfähigkeit und Gesundheit sowie der Einhaltung von Grenzwerten bzw. dem Schutz technischer Einrichtungen (z.B. vermeiden von Gefrierschäden).

Für den Stromverbrauch relevant ist die Art der Heizung. Wird der Verbrauch anderer Energieträger ausser Acht gelassen, sind insb. relevant:

- Wärmepumpenheizung (Gebäudewärme)
- Elektrische Widerstandsheizungen
- Heizverteilungspumpen von Heizgruppen aller Heizungstypen

Bei der Reduzierung des Soll-Wertes der Raumtemperatur kann pro °C ca. 6% Heizenergie eingespart werden. Bei den Heizverteilungspumpen beträgt die Energieeinsparung knapp 10% der bereits eingesparten Heizenergie, d.h. pro °C ca. 0,5% des Stromverbrauchs.

Der Heizenergiebedarf lässt sich ebenfalls reduzieren, wenn auf Befeuchtungsanlagen verzichtet werden kann (Komfort).

Für Räumlichkeiten mit ständigen Arbeitsplätzen müssen die gesetzlichen Anforderungen an das Raumklima berücksichtigt werden (siehe Kapitel 4.1).

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage ¹¹

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Eskalationsschritt 1

Heizung öffentliche Räume höchstens 20°C [Ah1/VB 3]

Abhängig vom tatsächlichen Einsparbedarf muss mit weitergehenden Temperatureduktionen gerechnet werden.

Bahnhöfe, Wartesäle, Reisezentren/Verkaufsstellen:
Vorbereitende Umsetzung im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen.

Transportmittel für den öffentlichen Personenverkehr: Heizung des Fahrgastraums aller elektrisch angetriebenen Verkehrsmittel – siehe Kapitel 4.7.2 (Schienenverkehr) und Kapitel 4.8.2 (Strassenverkehr):
Unabhängig von der rechtlichen Frage, ob der Fahrgastraum als öffentlicher Raum gilt, soll die Umsetzung der Einschränkung nach Best Effort auch im öV erfolgen: Entweder ist die Heizung bereits im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen reduziert worden oder es bestehen 1) technisch die Möglichkeit zur manuellen Sollwert-Verstellung oder 2) die Möglichkeit zur einfachen Parametrierung durch das technische Personal.

Heizung nicht genutzter Gebäude und Stockwerke sowie industriell genutzter Räumlichkeiten ohne feste Arbeitsplätze (generell): Heizung auf niedrigste Stufe [Ah1/VB 11]

Leerstände in Gebäuden, Lagerräume, Technikräume:
Bei der Umsetzung ist auf die Vermeidung von Frostschäden und Schäden durch Feuchtigkeit, von Schäden an gelagerten Gütern und von Funktionseinschränkungen der technischen Einrichtungen zu achten.

Komfortheizungen im Aussenbereich: Verboten [Ah2/VV 2]

Gastronomie, Eventbereich.

¹¹ Diese gesetzlichen Verbrauchseinschränkungen gelten nur für die Verwendung von elektrischer Energie bzw. wenn die Wärme überwiegend durch elektrische Energie (wie Elektroheizungen und Wärmepumpen) erzeugt wird. Ausnahmen sind nachfolgend mit dem Zusatz «[Heizung...] (generell)» versehen.

Heizung/Kühlung ohne betriebliche Notwendigkeit: Verboten [Ah2/VV 1, 3, 4]	Bahnhöfe, Büro- und Betriebsgebäude, Werkstätten: Betroffenheit kann bei ausstehenden Sanierungsmassnahmen bestehen. Ggf. in der Gastronomie und im Eventbereich.
Heizung von Räumen mit durchgehend geöffneten Aussentüren: Verboten [Ah2/VV 14]	Bahnhöfe, Büro- und Betriebsgebäude, Werkstätten: Betroffenheit sollte nur bei ausstehenden Sanierungsmassnahmen bestehen, die Gebäudehülle muss den gesetzlich notwendigen Wärmeschutz gewährleisten => es muss saniert werden (=Vorbereitungsmassnahme). War dies bis zum Eintritt des Heizverbots nicht möglich, muss bei Temperaturen < 5°C auf den Frostschutz geachtet werden.
Warmwasser in öffentlichen Toilettenanlagen: Verboten [Ah2/VV 16]	Toiletten und Hygienecenter: In einfachen Toilettenanlagen ist die Massnahme einfach umsetzbar. In Hygienecenter muss gegebenenfalls der Duschservice eingestellt werden, wenn die Massnahme für Handwaschbecken nicht isoliert umgesetzt werden kann. Hintergrund: Wasserleitungen dürfen keine Wasserstagnation haben, entweder Warmwasser verfügbar halten oder korrekt ausser Betrieb nehmen.
Ab Eskalationsschritt 2	
Heizung Umschlagszentren und Lager (generell) höchstens 18°C [Ah1/VB]	Lager: Vorbereitende Umsetzung: Lagerräume dürfen im Winter gesetzlich auf max. 18°C beheizt werden (Schutz der Waren, kurzer Zutritt). <i>Sinnvoll wäre, die Temperatur im Falle einer Energiemangel-lage auf 16°C zu reduzieren (vgl. Merkblatt SIA 2024 «Raumnutzungsdaten für Energie- und Gebäudetechnik», Tabelle 10 Anhang B der Ausgabe 2015 [ersetzt durch Ausgabe 2021]).</i>
Warmwasser höchstens 60°C [Ah1/VB]	Gebäude allgemein, Toiletten und Hygienecenter: Vorbereitend standardmässige Umsetzung (energetische Betriebsoptimierung).
Ab Eskalationsschritt 3	
Heizung private Räume und Arbeitsräume höchstens 20°C [Ah1/VB]	Mietwohnungen, Büros und Mietflächen allgemein. Arbeitsräume/Büros: Vorbereitende Umsetzung im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen. Dabei müssen die gesetzlichen Anforderungen an das Raumklima berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 4.1).
Ab Eskalationsschritt 4	
Betrieb von Wärme- oder Kälteerzeugungsanlagen für Sportanlagen: Verboten [Ah2/VV]	Seilbahnen, touristische Angebote.

3.7. Kühlung

Kälteanlagen dienen dem Komfort und der Aufrechterhaltung der menschlichen Leistungsfähigkeit und Gesundheit sowie der Einhaltung von Grenzwerten bzw. dem Schutz technischer Einrichtungen (Schädigung und undefinierte/unsichere Zustände wegen Überhitzung).

Bei einer Erhöhung des Soll-Wertes der Raumtemperatur von gekühlten Gebäuden mit internen und externen Kühllasten kann pro °C ca. 5% des Stromverbrauchs eingespart werden. Bei den Kälteverteilungspumpen kann der Stromverbrauch pro °C um ca. 0,5% reduziert werden; das gilt jedoch nicht für Räume und Gebäude mit nur internen Kühllasten.

Beim Verzicht auf die Entfeuchtung von Räumen lässt sich der Kühlbedarf und sogar Heizbedarf nochmals reduzieren.

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage ¹²

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Eskalationsschritt 1

Heizung/Kühlung ohne betriebliche Notwendigkeit: Verboten
[Ah2/VV 1, 3, 4]

Bahnhöfe, Büro- und Betriebsgebäude, Werkstätten:
Betroffenheit kann bei ausstehenden Sanierungsmassnahmen bestehen.

Ggf. in der Gastronomie und im Eventbereich.

Verboten sind konkret:

- Betrieb mobiler Klimageräte und Ventilatoren ohne betriebliche Notwendigkeit [3];
- Betrieb von Klimaanlage in Arbeits- oder Wohnräumen zu Komfortzwecken ohne betriebliche Notwendigkeit [4].

Ab Eskalationsschritt 2

Kühlung Rechenzentren und Serverräume (generell): Kühlung nicht unter 25°C [Ah1/VB]

Technikräume:
Mit Wirkung der Verwendungsbeschränkung soll die Kühlung von Technikräumen in Analogie auf 25°C beschränkt werden, vgl. Kapitel 4.13.

Serverräume der IT:

Moderne Server sind weniger wärmeempfindlich als ihre Vorgängermodelle. Heute ist eine Zulufttemperatur von bis zu 27° C empfohlen (ASHRAE Standard). Vgl. [Weniger Strom in Serverräumen und Rechenzentren \(energieschweiz.ch\)](#)

Ab Eskalationsschritt 3

Künstlich gekühlte Eisflächen im Außenbereich: Betrieb verboten [Ah2/VV]

Seilbahnen, Eventbereich.

Ab Eskalationsschritt 4

Wärme- oder Kälteerzeugungsanlagen für Sportanlagen: Betrieb verboten [Ah2/VV]

Seilbahnen, touristische Angebote.

¹² Diese gesetzlichen Verbrauchseinschränkungen gelten nur für die Verwendung von elektrischer Energie bzw. wenn die Kälte überwiegend durch elektrische Energie erzeugt wird. Ausnahmen sind nachfolgend mit dem Zusatz «[Kühlung...] (generell)» versehen.

3.8. Lüftung

Lüftungsanlagen dienen der Sicherstellung der Luftqualität für den Menschen bzw. der Vermeidung von Taubildung/Vernässung/Schimmelbildung in technischen Einrichtungen, Räumen und Gebäuden.

Der Luftwechsel eines Raumes kann jedoch je nach Nutzung, Bedarf und Voreinstellung der Lüftungsauslässe und -anlagen optimiert werden. Durch eine bedarfsgerechte Regelung der Lüftungsanlagen kann eine unnötige Luftförderleistung vermieden und somit Strom eingespart werden.

Z.B., wenn die Lüftung von unbenutzten Räumlichkeiten abgeschaltet oder auf einen minimalen Volumenstrom reduziert wird.

3.9. Reinigung

Mittels Reinigung werden die Sauberkeit sowie die optischen Eigenschaften erhalten. Sie leistet auch einen Beitrag zur Hygiene, zur Werterhaltung sowie zur Erhaltung der Gebrauchseigenschaften, dient dem Wohlbefinden der Kund:innen und ist wichtig für das Erscheinungsbild des öV und seiner Transportunternehmen.

Abgrenzung: Die Schneeräumung dient der Sicherheit von Kund:innen und Mitarbeitenden sowie der Aufrechterhaltung der Zugänglichkeit des öV und weiterer relevanter Einrichtungen. Sie wird für unsere Zwecke wie ein Teil der Unterhaltstätigkeiten betrachtet.

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Eskalationsschritt 1

Waschanlagen für Personenwagen und Nutzfahrzeuge (Waschstrassen und Waschboxen): Nutzung verboten, ausgenommen im Hinblick auf Werkstattarbeiten [Ah2/VV 12]

Transportmittel auf Schiene und Strasse, inklusive Dienstfahrzeuge:
Für das Rollmaterial siehe Kapitel 4.7.6 (Schienenverkehr) und Kapitel 4.8.6 (Strassenverkehr).

3.10. Anlagen und Einrichtungen für die Leistungserbringung

3.10.1. Grundsatz

Je direkter Anlagen und Einrichtungen in Verbindung stehen mit Services des öV, desto vitaler ist die Aufrechterhaltung ihrer Funktion; vielfach sind sie nicht skalierbar, d.h., es müssten ganze Strecken und Teile des öV-Netzes ausser Betrieb genommen werden.

3.10.2. Redundante Elemente – Voraussetzung für die Zuverlässigkeit von Anlagen und Einrichtungen

Moderne technische Systeme basieren vielfach auf Architekturen mit zusätzlichen redundanten Elementen. Diese sind für einen zuverlässigen Betrieb des Gesamtsystems unerlässlich, sie müssen für den Störfall bereitstehen und dürfen darum nicht ausgeschaltet werden.

3.10.3. Allgemeine Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangel-lage

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangel-lage

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Generell

Standby-Betrieb grundsätzlich untersagt, vorbehalten bleibt der Bereitschaftsbetrieb zur Verhinderung von Schäden an Anlagen und Geräten

[Art. 3]

Alle elektrischen Anlagen, Geräte und Lichtquellen, welche nicht zwingend benötigt werden, sind grundsätzlich abzuschalten oder vom Elektrizitätsnetz zu trennen, sofern dies nicht zu Schäden an den betroffenen Anlagen und Geräten oder zu unverhältnismässigem Aufwand bei deren Wiederinbetriebnahme (z.B. Neuprogrammierung) führt.

Büros, Reisezentren/Verkaufsstellen, Werkstätten, Baustellen:

Massnahme umsetzen im Bereich von ICT-Endgeräten und Geräten in Werkstätten und auf Baustellen. Nicht anwendbar für technische Infrastrukturen.

Eskalationsschritt 1

Elektronische Geräte: Betrieb ausserhalb der Geschäftszeiten verboten, soweit technisch und betrieblich möglich; ausgenommen sind Kassenlogistik und systemrelevante IT-Geräte [Ah2/VV 13]

Analog oben, Massnahme «Standby-Betrieb» [Art. 3]:

Büros, Reisezentren/Verkaufsstellen, Werkstätten, Baustellen:

Massnahme umsetzen im Bereich von ICT-Endgeräten und Geräten in Werkstätten und auf Baustellen. Nicht anwendbar für technische Infrastrukturen.

Analog Massnahme «Bildschirme, Beamer und Beleuchtungen zu Werbezwecken [...] Verboten zwischen 23 Uhr und 5 Uhr [Ah1/VB 9,10]»:

Bahnhöfe, Reisezentren/Verkaufsstellen, Büro- und Betriebsgebäude, Transportmittel:

Vorbereitende Umsetzung im Rahmen von energetischen Betriebsoptimierungen.

Einbau der Möglichkeit einer zeitlichen Steuerung (z.B. Einsatz von Zeitschaltuhren, softwaremässige Steuerung).

Ab Eskalationsschritt 3

Ladenöffnungszeiten im Detailhandel müssen um [...] (1-2) Stunden pro Tag reduziert werden. Das Zeitfenster kann jedes Ladenformat eigenständig bestimmen. Entschliesst sich ein Unternehmen, gewisse Filialen ganz zu schliessen oder den Laden nur noch an bestimmten Tagen zu öffnen, so wird die Anzahl geschlossener Stunden an die Reduktion der Ladenöffnungszeiten des gesamten Filialnetzes angerechnet. [Ah1/VB]

Keine/indirekte Betroffenheit

Läden des Detailhandels¹³ werden in aller Regel durch Mietende betrieben (Services in den Bahnhöfen), die selbst verantwortlich sind für die Umsetzung und Koordination.

3.10.4. Spezifische Beschränkungen und Verbote für den Freizeitbereich und Wintertourismus

Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Stand: Verordnungsentwurf 29.09.2023

Ab Eskalationsschritt 3

Beschneigungsanlagen: Betrieb verboten [Ah2/VV]

Seilbahnen, Eventbereich.

Künstlich gekühlte Eisflächen im Außenbereich: Betrieb verboten [Ah2/VV]

Ab Eskalationsschritt 4

Angebote zu Personentransport ohne Erschliessungsfunktion nach Artikel 3 des Personenbeförderungsgesetzes vom 20. März 2009: Verboten [Ah2/VV]

öV ohne Erschliessungsfunktion muss ganz eingestellt werden. Vorgängig zu diesem Schritt wird bereits die Grossverbraucher-Kontingentierung eine Reduktion dieser meist touristischen Angebote erzwingen.

Angebote zu Personentransport mit Extrawagen und Extrazügen für Firmen und Private: Verboten [Ah2/VV]

öV allgemein, insb. Schiene und öV Strasse.

Schneesportanlagen: Betrieb verboten [Ah2/VV]

Seilbahnen, touristische Angebote.

Wärme- oder Kälteerzeugungsanlagen für Sportanlagen: Betrieb verboten [Ah2/VV]

Freizeit- und Vergnügungsparks etc.: Betrieb verboten [Ah2/VV]

¹³ Unter Einzelhandel (in der Schweiz: Detailhandel) werden Unternehmen des Handels (gelegentlich auch deren Handelsaktivitäten) verstanden, die Waren verschiedener Hersteller beschaffen, zu einem Sortiment zusammenfügen und an nicht-gewerbliche Kunden, das heisst Verbraucher bzw. Letztverwender, verkaufen (vgl. [Wikipedia](https://de.wikipedia.org/wiki/Detailhandel)).

4. Möglichkeiten nach Bereichen

«Zeilensicht» gemäss Übersicht in Kapitel 1.4.

4.1. Gebäude allgemein (mit/ohne Nutzung für öV)

Je nach Nutzung (reines Bürogebäude bis Betriebszentralen und Leitstände) unterscheiden sich die Möglichkeiten zur Bedarfsabsenkung, die Massnahmen sind sich aber ähnlich.

Die wesentlichen Hinweise sind bereits in der Übersicht in Kapitel 1.4 aufgeführt, aufgeteilt in

- Gebäude(teile) ohne Nutzung für den öV
- Bürogebäude öV
- Betriebsgebäude allgemein

Für Details zu den einzelnen Verbrauchergruppen siehe Kapitel 3.

Der Fokus liegt auf ausserordentlichen Massnahmen, insbesondere Absenkung der Heiztemperatur (Winter) und Anhebung der Kühltemperatur (Sommer) sowie Reduktion von Warmwasser und Beleuchtung. Wichtig sind aber auch energetische Betriebsoptimierungen, weil sie einen wiederkehrenden Beitrag zur Energieeffizienz leisten.

Vergleiche hierzu die [Empfehlungen des Bundes für Unternehmen](#).

Weitergehende Massnahmen wie die Steigerung der Flächeneffizienz bzw. Schliessung von einzelnen Bürogebäuden setzen voraus, dass Lüftungsanlagen sowie die anderen betroffenen haustechnischen Anlagen bedarfsgerecht heruntergeregelt werden.

Für Räumlichkeiten mit ständigen Arbeitsplätzen müssen die gesetzlichen Anforderungen an das Raumklima berücksichtigt werden:

- Für freiwillige Massnahmen und energetische Betriebsoptimierungen ist zu beachten, dass die «thermische Behaglichkeit» während der Arbeitszeit entsprechend der gesetzlichen Anforderungen gemäss ArVG 3 Art. 3 bzw. SIA 180 erreicht bzw. eingehalten wird.
- Raumtemperatur, Luftgeschwindigkeit und relative Luftfeuchtigkeit sind so zu bemessen und aufeinander abzustimmen, dass ein der Gesundheit nicht abträgliches und der Art der Arbeit angemessenes Raumklima gewährleistet ist.

4.2. Services in den Bahnhöfen

Es gelten grundsätzlich die übergeordneten, allgemeinen Stromsparappelle und Verbrauchslenkungsmassnahmen. Deren Umsetzung ist grundsätzlich Sache der Mieter:in¹⁴ (gilt insb. für den Mieterausbau).

Die Mieter:innen haben eigene Verträge mit den Verteilnetzbetreibern bzw. Stromversorgern. Massnahmen seitens der Vermieterin, welche über die behördlichen Anordnungen hinaus gehen, müssen eng mit den Mieter:innen abgestimmt sein (Einhaltung vertraglicher Verpflichtungen, Vermeiden von Schadenersatzansprüchen).

¹⁴ Objekt kann im Eigentum eines öV-Unternehmens oder Dritter sein.

4.3. Zugang zu Services in den Bahnhöfen

In den Bahnhöfen werden neben allgemeinen Services auch Services des Grundbedarfs angeboten, z.B.

- Einkaufsmöglichkeiten des Grundbedarfs («Migros», «Coop»)
- Gesundheitseinrichtungen für die Versorgung der Bevölkerung

Es ist damit zu rechnen, dass die verschiedenen Services entsprechend dem Ausmass und der zeitlichen Entwicklung einer Strommangellage auf verschiedene Art und zu unterschiedlichen Zeitpunkten von Verbrauchslenkungsmassnahmen betroffen sein werden.

Ergänzend sind Einschränkungen der Ladenöffnungszeiten im Detailhandel zu erwarten (vgl. Kapitel 3.10.3); fehlen hierfür abgestimmte Konzepte auf Ebene des Detailhandels, bestehen wenig Chancen für ein lokal abgestimmtes Vorgehen.

Daraus folgt, dass Massnahmen zur Bedarfsenkung, welche die Zugänge und Zugänglichkeit von Services in den Bahnhöfen betreffen, im Falle einer Strommangellage situativ und standortabhängig abgewogen sowie differenziert vorgenommen werden müssen. Allfällige Massnahmen, welche über die behördlichen Anordnungen hinaus gehen, müssten eng mit den Mieter:innen abgestimmt sein (Einhaltung vertraglicher Verpflichtungen, Vermeiden von Schadenersatzansprüchen).

Teilweise anwendbar sind die Überlegungen und Pläne zur Absenkung des Stromverbrauchs beim Zugang zum öV gemäss Kapitel 4.6.

4.4. Reisezentren und Verkaufsstellen des öV

Solche Einrichtungen sind exponiert in der öffentlichen Wahrnehmung. Bei städtischen Transportunternehmen ist zudem mit konkreten Erwartungen seitens der städtischen Behörden zu rechnen.

Im Vordergrund stehen Best Effort-Massnahmen, weitergehende Massnahmen gemäss Empfehlungen und Vorgaben der Behörden.

Für Details zu den einzelnen Verbrauchergruppen siehe Kapitel 3, im Besonderen

3.5 Werbung

3.10.3 Allgemeine Beschränkungen und Verbote im Fall einer Strommangellage

Bezüglich der Öffnungszeiten ist zu beachten:

- Verkaufsstellen/Reisezentren des öV erfüllen eine breite Palette von Funktionen. Im Vordergrund steht die Beratung und Information von Kund:innen.
- Situativ und standortspezifisch sollen stromsparende Massnahmen getroffen werden. Dazu zählt auch die Schalterbesetzung.
- Zu beachten ist, dass im Falle von absehbaren, angekündigten oder bereits wirkenden Reduktionen oder Beeinträchtigungen des öV-Angebots steigt das Informationsbedürfnis der Kund:innen stark ansteigt.
- Nach Erreichen einer stabilen Lage mit spürbar reduziertem Kundenaufkommen kann auch die Reduktion der Öffnungszeiten als freiwillige Massnahme sinnvoll sein und wäre organisatorisch relativ einfach umsetzbar.

- Einschränkungen der Leistung/Öffnungszeiten sollten in der öV-Branche mindestens regional abgestimmt werden:
 - Vermeiden unerwünschter Verlagerungen/Verzerrungen an Standorten mit Verkaufsstellen mehrerer öV-Unternehmen.
 - Verständlichkeit und Kommunikation für Kund:innen.
- Diese Abstimmung und das Festlegen entsprechender Empfehlungen erfolgt nach Möglichkeit im Rahmen der regionalen Abstimmungssitzungen, die für Angebotsreduktionen im öV einberufen werden.

4.5. Billettautomaten und Entwerter

4.5.1. Billettautomaten

Billettautomaten dienen direkt der Ertragssicherung.

Auch wenn die Bedeutung von Billettautomaten mit dem Erfolg von digitalen Anywhere-Lösungen abnimmt,¹⁵ darf dieser Ertragskanal höchstens zusammen mit weitergehenden Bedarfsabsenkungsmassnahmen der öV-Branche eingeschränkt werden.

Naheliegender ist eine Reduktion der betriebenen ortsfesten Billettautomaten bei stark abnehmendem Kundenaufkommen (insb. in grösseren Bahn- und Bushöfen mit grösserer Anzahl Billettautomaten) bzw. als forcierte Bedarfsenkungsmassnahme der öV-Branche.

Dabei gilt es zu beachten:

- Vom Betrieb der Automaten im Winter ohne Heizung (grösster Strombedarf) wird dringend abgeraten.
- Ein echter Beitrag zur Bedarfsenkung kann erst mittels vollständiger Ausserbetriebnahme vor Ort erreicht werden. Um Schäden zu vermeiden, müssen Geld, Wert- und Quittungspapier vorgängig entfernt und eingezogen werden.
- Vom Dunkelschalten der Billettautomaten ausserhalb der Betriebszeiten wird aus Security-Gründen dringend abgeraten; dies könnte Einbrechern signalisieren, dass die Anlage nicht mehr überwacht und gesichert ist. Auch vom ausserordentlichen Ausschalten besonderer Beleuchtungen am Standort der Billettautomaten (Image) wird aus aufwandsgründen abgeraten.
- Gebietsweise sehen Konzepte des Bevölkerungsschutzes vor, Billettautomaten mit ihren Displays und Lautsprecheranlagen als Notkommunikationsmittel zu verwenden (z.B. Zürich).
- Eine Reduktion bei abnehmendem Kundenaufkommen würde grösstenteils in den grossen Reisezentren stattfinden. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein grosser Teil im geschlossenen oder halboffenen Bereich steht und im Winter wenig bis keine Heizenergie eingespart werden könnte.
- Um sich an einen möglichst guten Zustand heranzutasten wird ein mehrstufiges Vorgehen vorgeschlagen:
 - Fernbewirkte Abschaltung der in einer ersten Auswahl identifizierten Automaten: Automaten sind für die Kund:innen «nicht in Betrieb», dies spart aber erst wenig Strom (Beleuchtung am Automaten geht nicht aus, Alarm bleibt scharf, Heizung läuft bei Bedarf).
 - Verkäufe, Kundenwirkung und -reaktion beobachten, ggf. Auswahl der Automaten anpassen.
 - Nach Bereinigung/Optimierung der Auswahl kann die Ausserbetriebnahme vor Ort erfolgen.

4.5.2. Entwerter

Entwerter dienen der Validierung von Tickets durch die Kundinnen und Kunden des öV und nehmen dadurch eine ähnliche Stellung ein wie Billettautomaten.

Gemäss Beschluss der öV-Branche werden zu entwertende Tickets nur noch für eine beschränkte Zeit angeboten und die Entwerter voraussichtlich ab 2026 zurückgebaut.

Entwerter sind bei Auf- und Abgängen auf und zu den Perrons, neben Billettautomaten oder alternativ direkt in den Transportmitteln des öV eingebaut und ermöglichen so den Kundinnen und Kunden, ihr Ticket unmittelbar vor oder nach dem Zustieg zu validieren.

¹⁵ Billettautomaten an Bahnhöfen und Bushaltestellen werden in der Schweiz voraussichtlich 2035 abgeschafft.

Aus folgenden Gründen wird von Massnahmen abgeraten:

- Fehlende Verhältnismässigkeit: Geringer Stromverbrauch und grosser Arbeitsaufwand; es handelt sich um «offline-Geräte», die nur lokal gesteuert werden können.
- Selektive Abschaltung (Ausdünnung) führt zu Suchbewegungen der Reisenden, die unter Zeitdruck erfolgen und in Summe den Personenfluss stören bzw. das pünktliche Verkehren der Verkehrsmittel behindern.
- Besonders benachteiligt wären dabei sehbehinderte Reisende, da die lückenlose Führungskette (taktil-visuelle Markierungen am Boden) nur beschränkt Alternativen aufzeigt.

4.6. Zugang zum öV

4.6.1. Absenkungspfad für den Stromverbrauch des Zugangs zum öV

Der Zugang zum öV ist exponiert und wird entsprechend stark von der Öffentlichkeit wahrgenommen. Die erforderlichen Funktionen werden durch eine Vielzahl von Elementen mit ihren jeweils spezifischen Vorgaben sichergestellt, was den Möglichkeiten enge Grenzen setzt (siehe Kapitel 4.6.2).

Im Falle einer Strommangellage wirken verschiedene Verbrauchseinschränkungen (Beschränkungen und Verbote) auf Elemente des Zugangs zum öV. Diese würden gestaffelt angeordnet, weitgehend bereits in den Eskalationsschritten 1 und 2.

Einzelne dieser absehbaren Verbrauchseinschränkungen können auf freiwilliger Basis vorgezogen werden, sowohl für ausserordentliche Sparanstrengungen als auch für den Fall eines formellen Sparappells. Solche freiwilligen Massnahmen sind mit allfälligen kommerziellen Partnern eng abzustimmen (Einhaltung vertraglicher Verpflichtungen, Vermeiden von Schadenersatzansprüchen).

Es wird hingegen darauf verzichtet, über die absehbaren Verbrauchseinschränkungen hinausgehend spezifische Massnahmen zu entwickeln; der Umgang mit den Anforderungen der Behindertengleichstellung muss im Bedarfsfall (extreme Strommangellage) und über die verschiedenen Sektoren hinweg mit den Krisenorganisationen des Bundes entschieden werden (vgl. Kapitel 3.2).

Für den strassengebundenen öV zu beachten ist die Abhängigkeit von der öffentlichen Strassenbeleuchtung, siehe Kapitel 4.10.


Diese Grundsätze sind im nachfolgenden Kapitel 4.6.2 abgebildet, die zwei letzten Spalten nehmen direkt Bezug auf das Stufenmodell bzw. die Eskalationsschritte gemäss Verordnung über Verbote und Beschränkungen der Verwendung elektrischer Energie:

4.6.2. Möglichkeiten je Verbrauchergruppe und Verbraucher

Verbrauchergruppe, Verbraucher	Mögliche Massnahme zur Strombedarfsabsenkung	Hinweis	Freiwillige Massnahme	Anordnung
Allgemein				
Alle Verbraucher	Überprüfung und ggf. Angleichung der Ausschaltung von Verbrauchern bei Betriebschluss. ¹⁶	Ist eine Optimierungsmassnahme, Basis siehe R RTE 26201, Zi 5.1. Für die Perronbeleuchtung siehe zusätzlich Kapitel 4.6.3 Kundeninformationsdisplays z.B. SW-technisch in einen stromsparenden Modus versetzen.	Vorb.	tlw. ab ES1 (elektr. Geräte)

¹⁶ Für die Beleuchtung von Uhren und Beleuchtung/Hinterleuchtung der Stationsanschrift hat sich die SBB 2023 zu folgender Handhabung entschieden, die Umsetzung erfolgt in den nächsten Jahren im Rahmen von laufenden Arbeiten, Erneuerungen oder Anpassung an den Geräten:

- Falls die Perronbeleuchtung komplett ausgeschaltet wird, kann auch die Beleuchtung der Uhr am jeweiligen Perron ausgeschaltet werden.
- Falls die Beleuchtung am ganzen Bahnhof ausgeschaltet wird, kann neben der Beleuchtung der Uhren auch die Beleuchtung/Hinterleuchtung der Stationsanschrift ausgeschaltet werden.
- Falls die Fassade oder die Umgebung von Uhren oder Stationsanschriften beleuchtet wird, werden auch die Beleuchtung der Uhren sowie die der Stationsanschrift in diesem Bereich nicht ausgeschaltet.

Verbrauchergruppe, Verbraucher	Mögliche Massnahme zur Strombedarfsabsenkung	Hinweis	Freiwillige Massnahme	Anordnung
Kundeninformation (vgl. Kapitel 3.1)				
Perronanzeiger	-----	Elemente stellen die Hauptinformationen für das Funktionieren des öV zur Verfügung und decken die Anforderungen aus Optik der Behindertengleichstellung ab. Informationen sind auch über die Anywhere-Kanäle (z.B. SBB App) verfügbar.	---	---
Generalmonitore/ Abfahrtsmonitore	Extreme Strommangellage: General-/Abfahrtsmonitore ggf. ausschalten mit Verweis auf Anywhere-Kanäle.		---	---
Beschallung, akustische Kundeninformation			---	---
Generalanzeiger (grossformatige Anzeige)	----- Extreme Strommangellage: Bei massivem Rückgang des Kundenaufkommens Ausschaltung prüfen.	Element ist wichtig für die Orientierung der Reisenden am Bahnhof, obwohl die Information auch über die Generalmonitore/Abfahrtsmonitore und Anywhere-Kanäle zur Verfügung gestellt wird.	---	---
Uhren auf Perrons	-----	Element ist betriebsrelevant für die Abwicklung des öV.	--- ¹⁶	---
Uhren in Unterführungen und Bahnhöfen	«Analoguhren»: -----	Ausgeschaltete Analoguhren wirken für Reisende irritierend, Strombedarf gering.	--- ¹⁶	---
	«Digitale Uhren» auf Basis von Anzeigen: Extreme Strommangellage: Ausschaltung falls technisch möglich.		---	---
Smart Information Display (SID)	Extreme Strommangellage: Ausschaltung möglich.	SID sind bei SBB eingesetzt. Ist behindertengerecht konstruiert, gehört aber nicht zu den Grundelementen der KI. Die Abfahrtsinformationen müssen pro Bahnhof weiterhin in Papierform verfügbar sein (=Rückfallebene).	---	---
Betriebslagemonitore	Extreme Strommangellage: Anzeige nur bei Abweichungen nutzen (1) oder ganz ausschalten (2).	Massnahme (1) bei SBB technisch nicht umsetzbar. Massnahme (2) höchstens bei extremer Strommangellage.	---	---
Ankunftsmonitore	Extreme Strommangellage: Ausschalten.	Komfortfunktion.	---	---
Rolltreppen (vgl. Kapitel 3.2)	Punktuelle Ausserbetriebnahmen, ggf. zeitgesteuert.	Situative Betrachtung der lokalen Gegebenheiten erforderlich. Vorbereitungs- und Umsetzungshinweise in Kapitel 3.2 beachten.	---	ES2 
Lifte (vgl. Kapitel 3.3)	Verhaltenshinweis anbringen (Stromsparappell).	Bestehende Lifte müssen für die darauf angewiesene Nutzung zur Verfügung stehen.	---	---

Verbrauchergruppe, Verbraucher	Mögliche Massnahme zur Strombedarfsabsenkung	Hinweis	Freiwillige Massnahme	Anordnung
Beleuchtung ¹⁷ (vgl. Kapitel 3.4)	Allgemeine Beschränkungen und Verbote siehe Kapitel 3.4.1			
Parkplatz (Autos, Fahrräder)	Reduzieren, ggf. ausschalten.	Gleiche Massnahmen wie und gleichzeitig mit öffentlicher Strassenbeleuchtung (siehe Kapitel 4.10) bzw. gemäss spezifischen behördlichen Anordnungen für Parkplätze und Parkhäuser.	---	ES1
Bahnhofplatz (Verkehrsflächen)	Ausschalten.	Gleiche Massnahmen wie und gleichzeitig mit öffentlicher Strassenbeleuchtung (siehe Kapitel 4.10).	---	ES1
Fassaden- und Dekorationsbeleuchtung	Ausschalten.	Inkl. Weihnachtsbeleuchtung, Kunst am Bau, Rail-Beam.	FM, SA	ES1
Eingangshalle, Stationshalle (200 Lux)	Ausdünnung nur falls dimmbar.	Wege sind oft relevant für den Zugang zum öV, BehiG-Relevanz bei ca. < 100 Lux.	---	ES1
Bahnhofshalle, Schalterhalle (200 Lux)	Ausdünnung nur falls dimmbar.	Wege sind oft relevant für den Zugang zum öV, BehiG-Relevanz bei ca. < 100 Lux.	---	ES1
Stationsanschrift (be- und hinterleuchtet)	Extreme Strommangellage: Ausschaltung prüfen.	Kann die Orientierung beeinträchtigen bzw. als Betriebsstatus-Information interpretiert werden.	--- ¹⁶	---
Signaletikschilde (be- oder hinterleuchtet)	-----	Wichtig für die Orientierung.	---	---
Personenunterführung mit bedienten Kommerzflächen (200 Lux)	Ausdünnung nur falls dimmbar.	BehiG-Relevanz bei ca. < 100 Lux Risiko, dass bei fehlender Beleuchtung Personen über die Gleise gehen.	---	ES1
Personenunterführung, für Bahn und / oder öffentlich genutzt, ohne bediente Kommerzflächen	Extreme Strommangellage: Ausdünnung prüfen, nur falls dimmbar.	BehiG-Relevanz	---	---
Treppen, Rampen	Extreme Strommangellage: Ausdünnung prüfen, nur falls dimmbar.	BehiG-Relevanz	---	---
Perron vollständig umschlossen (Innenbereich, 100/200 Lux)	Ausdünnung (dimmen oder ausschalten z.B. auf 1/3).	Bei «Tunnelbahnhöfen». BehiG-Relevanz bei ca. < 100 Lux.	---	ES1
Perrons überdacht	Extreme Strommangellage: Ausdünnung prüfen, nur falls dimmbar.	BehiG-Relevanz	---	---
Perrons nicht überdacht	Extreme Strommangellage: Ausdünnung prüfen, nur falls dimmbar.	BehiG-Relevanz	---	---
Perronzugang über das Gleis	-----	Sicherheitsrelevanz, BehiG-Relevanz.	---	---

¹⁷ In Anlehnung an R RTE 26201 «Beleuchtung Bahninfrastruktur», Kap. 5, Innen- und Aussenanlagen.

Verbrauchergruppe, Verbraucher	Mögliche Massnahme zur Strombedarfsabsenkung	Hinweis	Freiwillige Massnahme	Anordnung
Wartehaus, Wartsaal (200 Lux; Wartehaus zukünftig nur noch 50/100 Lux)	Wartehaus (auf Perron): ausschalten möglich bei lichtdurchlässigen Glaswänden. Wartsaal (in Aufnahmegebäude): in der Regel keine wirtschaftliche Massnahme verfügbar, allenfalls Ausdünnung falls dimmbar	Insb. im Winter nicht schliessen, Schutz der Kund:innen vor Witterung. <i>Beleuchtung Wartehaus wird standardmässig reduziert werden (Beitrag zur Reduktion der Lichtverschmutzung)</i>	---	ES1
Gehwege im Bahnbereich, nicht überdachte Fussgängerbrücken	Ausdünnung prüfen bzw. ausschalten.	Sicherheitsrelevanz → z.B. gleiche Massnahmen wie und gleichzeitig mit öffentlicher Strassenbeleuchtung (siehe Kapitel 4.10)	---	ev. ES1
Perronbeleuchtung nach Betriebsschluss	Ausschalten.	Ausnahmen gemäss R RTE 26201, Zi 5.1.2, sind in dieser Situation nicht mehr opportun (insb. die beleuchteten Zugänge zu Serviceangeboten wie Billettautomaten, Verpflegungsautomaten, siehe Kapitel 4.6.3)	Mit ES1 ff.	---
Werbung (vgl. Kapitel 3.5)	Allgemeine Beschränkungen und Verbote siehe Kapitel 3.5.3			
Werbedisplays Eigenwerbung	Betriebszeiten einschränken oder ganz ausschalten.	Soweit dies in der Hand des öV liegt bzw. auf behördliche Anordnung.	FM, SA	ES1
Werbedisplays Fremdwerbung und News	Betriebszeiten einschränken oder ganz ausschalten.	Nur bei Selbstbeschränkungen der Werbebranche oder auf behördliche Anordnung (vermeiden von Ertragsausfällen und Schadenersatzansprüchen).	---	ES1
Generalanzeiger/eBoards	Reduktion auf den öV-relevanten Teil, ausblenden der Werbung gemäss gewähltem Grundsatz für Werbedisplays.	Wenn kein Bild gesendet wird (schwarz), wird der Energiebedarf stark reduziert. Für den Generalanzeiger selbst siehe oben, «Kundeninformation».	---	ES1
Heizung (vgl. Kapitel 3.6)				
Wartehaus, Wartsaal	Temperatur reduzieren bzw. Heizung ausschalten.	Falls Wartehaus noch beheizt ist.	FM, SA	ES1
Kühlung (vgl. Kapitel 3.7)	[Nicht vorhanden.]	Falls vorhanden ist es Teil des Gebäudes (vgl. Kap. 4.1)	---	---
Lüftung (vgl. Kapitel 3.8)	-----	Bei der SBB sind nur Lüftungen für den Ereignisfall bekannt.	---	---
Reinigung (vgl. Kapitel 3.9)	-----	Massnahmen erst auf Grund eines abnehmenden Passagieraufkommens.	---	---

Für Billettautomaten und Entwerter gilt Kapitel 4.5.

Für weitere Serviceangebote im Bereich des Zugangs zum öV gilt Kapitel 4.2.

4.6.3. Besondere Fragestellungen zur Perronbeleuchtung

Im Bereich des Bahnzugangs gilt der Grundsatz, dass nach dem Betriebsschluss die Beleuchtung möglichst komplett auszuschalten ist (R RTE 26201 «Beleuchtung Bahninfrastruktur», Ziffer 5.1.4).

4.6.3.1. Optimierung Betriebsschluss

Mit konventionellen Lösungen müssen die Ein- und Ausschaltzeiten der Beleuchtung manuell gepflegt werden. D.h., dass Fahrplanänderungen zu Abweichungen vom Grundsatz der Ausschaltung bei Betriebsschluss führen können. Verkehren Züge ausserhalb der fahrplanmässigen Betriebszeiten bzw. ist der letzte Zug verspätet, ist die Beleuchtung nicht mehr sichergestellt.

Aus diesem Grund werden dynamische Lösungen zur Online-/Live-Synchronisation zwischen Ist-Fahrplan und Beleuchtungssteuerung gearbeitet.¹⁸ Mit solchen Lösungen könnten auch Zugspausen genutzt bzw. die Perron-spezifische Optimierung umgesetzt werden.

4.6.3.2. Ausschaltung der Beleuchtung einzelner Perrons – differenzierter Betriebsschluss

Die Perron-weise Differenzierung des Betriebsschlusses ist grundsätzlich zulässig. Die betrieblich-technische Umsetzung mit konventionellen Möglichkeiten ist aber ressourcenintensiv bzw. nimmt die betriebliche Flexibilität zur Gleisnutzung.¹⁹

4.6.3.3. Ausschaltung der Beleuchtung von Perronbereichen bei ausschliesslicher Nutzung durch kurze Züge

Von einer Verkürzung der Beleuchtung wird abgeraten:²⁰

- Die Sichtverhältnisse für Lokführer:innen verschlechtern sich, was insb. beim Einfahren kritisch sein kann (Kund:innen können im Dunkeln stehen, Kontraste/Blendwirkung, spätere Erkennung der Halteorttafel).
- Alle möglichen Zu- und Abgänge zum Perron müssen beleuchtet bleiben, auch wenn diese nicht im Bereich der verkürzten Beleuchtung sind.
- Das Verkehren von längeren Zügen müsste ausgeschlossen werden können.

4.6.3.4. Ausnahmen vom Grundsatz: Durchgehende Perronbeleuchtung bei Angebot von Services

Die Regelung R RTE 26201 postuliert in Ziffer 5.1.2, dass Aufgrund situativer Gegebenheiten das Licht am gesamten Bahnhof oder Teilen davon nicht gelöscht werden dürfe:

- Unbestritten ist, dass die Beleuchtung von Personenunterführungen, Perrons, oder Teilen des Bahnhofes, die als Verbindungsweg der Gemeinde genutzt werden, in Bezug zur angrenzenden öffentlichen Beleuchtung stehen und keine isolierten Bedarfssenkungsmassnahmen getroffen werden dürfen.
- Anders sieht es aus für die Beleuchtung des Weges vom öffentlichen Bereich bis zu Angeboten von Services (z.B. Billettautomat, Verpflegungsautomat, etc.):²¹
Die durchgehende Beleuchtung ist im Falle einer Strommangellage nicht mehr opportun, soweit technisch-betrieblich möglich, ist von der Regelung abzuweichen und die

¹⁸ SBB: Innovationsprojekt SMARTlight (Licht nach Fahrplan).

¹⁹ SBB: Umsetzung derzeit nicht möglich, wird erst wieder geprüft, wenn SMARTlight (Licht nach Fahrplan) verfügbar ist.

²⁰ SBB: Ansatz wird erst wieder geprüft, wenn SMARTlight (Licht nach Fahrplan) und Einschaltung mit Bewegungsmelder (Sicherstellung keine Personen im Dunkeln) verfügbar sind.

²¹ SBB: Situation initial, Herbst 2022: Ca. 430 Automaten, wovon ca.
15% in grösseren Bhf – werden ausgeklammert.
29% stehen Automaten bereits im Dunkeln.
24% brennt Licht voll.
12% wird Licht gedimmt.
17% wird Licht abgesenkt (auf 1/3).

Beleuchtung nach Betriebsschluss auszuschalten.
Damit die Massnahme als energetische Betriebsoptimierung (Normallage) bedenkenlos umgesetzt werden kann, ist der Service zu deaktivieren (z.B. Ausschalten der Innen-/Aus-
senbeleuchtung sowie Zahlterminal von Warenautomaten).

4.7. Transportmittel für den öffentlichen Personenverkehr – Rollmaterial des Schienenverkehrs

4.7.1. Ausschalten von Werbedisplays

Werbedisplays für Fremdwerbung und News erst ausschalten, falls behördlich angeordnet, andernfalls kommen zu den Ertragsausfällen auch Schadenersatzansprüche hinzu (vgl. Kapitel 3.5). Die Massnahme reduziert den Strombezug auf dem Fahrzeug ("Traktionsstrom") in geringem Masse.

Falls dieselben Displays genutzt werden, wie für die Kundeninformation: Werbung und News ausblenden, Reduktion auf den öV-relevanten Teil.

4.7.2. Reduktion Heizung/Kühlung des Fahrgastraums

Falls die energetische Betriebsoptimierung nicht bereits ausgereizt und das Rollmaterial entsprechend ausgerüstet ist, kann die Absenkung der Raumlufttemperatur des Fahrgastraums im Winter ein interessantes Potenzial zur Absenkung des Strombedarfs bieten. Massnahmen können bei entsprechender kommunikativer Begleitung (Akzeptanz bei den Kund:innen) auch als freiwilliger Beitrag zur Absenkung des Strombedarfs geeignet sein. Im Falle einer Strommangellage ist bereits ab Eskalationsschritt 1 auch vom öV eine Umsetzung nach Best Effort gefordert (vgl. Kapitel 3.6).

Die Massnahmen reduzieren direkt den Strombezug auf dem Fahrzeug ("Traktionsstrom") in spürbarem Masse.²²

4.7.2.1. Notwendigkeit der Heizung/Kühlung

Je nach Fahrzeugtyp werden witterungsbedingt, d.h. bei hohen oder tiefen Aussenlufttemperaturen ca. 10-20% der Gesamtenergie fürs Heizen bzw. Kühlen der Fahrzeuge benötigt. Für die Wahl von Massnahmen zur Bedarfsabsenkung sind u.a. folgende Aspekte zu beachten:

- Ein genereller Verzicht aufs Heizen, Lüften und Kühlen wäre in solchen Witterungsperioden nicht zulässig, weil sich die Innentemperaturen rasch in für die Passagiere unzumutbare/unbehagliche Bereiche bewegen würden.
- Die Fenster des heutigen Rollmaterials können in aller Regel nicht geöffnet werden:²³
 - Bei hohen Aussentemperaturen und starker Sonneneinstrahlung können beim Ausfall der Kühlung rasch unzumutbare und sogar gesundheitlich risikobehaftete Temperaturen entstehen.
 - Die Funktion der Lüftung darf in keinem Fall beeinträchtigt werden, da diese die hygienisch notwendige Versorgung mit Aussenluft und Verdünnung sowie Abfuhr von Schadstoffen in den Fahrgasträumen, so u.a. Regulierung des CO₂-Gehalts und Abfuhr von Keimen, sicherstellt → Gesundheit der Fahrgäste.
- Das Ausschalten von Teilen der Heizung/Kühlung (z.B. einzelnen Heizregistern) birgt Robustheitsrisiken:
 - Es müsste eine aussentemperatur- und lastabhängige (Personenanzahl, Fahrgeschwindigkeit) Konfiguration vorgenommen werden, was mit der heutigen Produktionsweise nicht sichergestellt werden könnte.

²² Abschätzung: Bei kaltem Wetter wird für die Heizung bis zu 30% der Gesamtenergie aufgebracht (Situation vor der energetischen Betriebsoptimierung). Pro Grad Abkühlung gibt es eine Einsparung von rund 6%, d.h. eine reduzierte Heizung um 2-3°C ergibt eine Reduktion von bis zu 20% dieser 30%, was einer Reduktion von 6% entspricht. Dies liegt in einem Bereich, der messtechnisch nachweisbar ist.

²³ Unklimatisiert betreibt die SBB einzig noch wenige alte Wagen, die in der HVZ auf der S-Bahn Zürich sowie die B2173 im Interregioverkehrseinsatz betrieben werden: In den HVZ können die Fenster nicht geöffnet werden, Kühlung einzig mittels Lüftung. Bei den B2173 lassen sich die Fenster maximal ca. 10cm öffnen. Entsprechend werden die Wagen von der Kundschaft gemieden.

- Andernfalls besteht das Risiko der Überlastung der noch in Betrieb stehenden Elemente (Störungsmeldungen, Ausfälle).
- Zudem müssten für die verschiedenen Flotten Lösungen definiert, dokumentiert und erprobt werden (Einmalkosten, notwendiges Vorbereitungszeitfenster).

Daraus folgt: Eine Anpassung der Raumlufttemperatur darf nur im Rahmen bestehender technisch-betrieblicher Möglichkeiten und mit Blick auf die Sicherheit aller Betroffenen erfolgen (Verkehrs-, Betriebs-, Personen- und Arbeitssicherheit).

4.7.2.2. Reduktion Heizung/Kühlung mittels Sollwert-Verstellung, Parametrierung oder Softwareanpassung

Bei der Umsetzung von Massnahmen zur Reduktion der Heizung/Kühlung mittels Sollwert-Verstellung, Parametrierung oder Softwareanpassung ist zudem zu beachten:

- Im Tagesgang herrschen teils stark veränderliche Witterungsbedingungen (Sonneneinstrahlung, Aussenlufttemperaturvariationen) und innere Wärmelasten (Personen). Dies muss bei der Anwendung der Massnahmen mitberücksichtigt werden.
- Die Auswirkungen von veränderten Temperaturen auf das Komfortempfinden der Reisenden wurden im Winter 2023 detailliert untersucht. Den grössten Einfluss haben die Verweildauer im Fahrzeug (je länger, desto höhere Anforderungen an die Temperatur) und die fahrzeugspezifischen Luftführungen (Zugluft). Zudem zeigte sich, dass auch mit moderaten Temperatursenkungen um 2-3°C der Anteil an zufriedenen Kunden weit über 80% liegt.
- Insgesamt unterscheiden sich die Voraussetzungen im Nahverkehr, Regionalverkehr und Fernverkehr aufgrund unterschiedlichen Verweilzeiten und Kundenverhalten.

Überblick Winter/Heizen:

	Nahverkehr	S-Bahn/ Regionalverkehr	Fernverkehr
Verweildauer	kurz	Mittel	lang
Kundenverhalten	Starker Fahrgastwechsel, viele Türen, viele Halte. Kund:innen tragen ihre Jacke.	In Stosszeiten beschränkt Möglichkeit, Jacke ausziehen und abzulegen.	Kund:innen sind gewohnt, Jacke ausziehen und ablegen zu können.
Beispiele (Betriebsoptimierung = dauerhafte Lösung)	18/19°C → 16°C Auch als Betriebsoptimierung.	21/22°C → 19/20°C Auch als Betriebsoptimierung.	21/22°C → 20°C Ggf. auch als Betriebsoptimierung.
Vermutete Akzeptanz dieser Temperaturreduktion	hoch	mittel bis hoch	mittel bis hoch

- Die Möglichkeiten unterscheiden sich je nach Fahrzeugtyp und spezifischer technischer Voraussetzung/Ausrüstung sehr stark → Umsetzbarkeit technisch, betrieblich und finanziell.
- Nicht unbeachtet bleiben müssen auch die Auswirkungen niedriger Innenlufttemperaturen in den Wintermonaten in Bezug auf die dadurch erhöhten Luftfeuchtigkeiten sowie intensivierte Tauwasserniederschläge, so z.B. an Fenstern und Innenwandbereichen innerhalb der Fahrzeuge. Diese könnten unter Umständen das Korrosionsverhalten der Fahrzeuge ungünstig beeinflussen.

- **Entsprechend kann die Umsetzung solcher Massnahmen nur im Sinne eines Best Effort erfolgen, von einheitlichen Anforderungen und Temperaturwerten muss dringend abgeraten werden.**

- Weitere Besonderheiten:
 - Fahrzeuge mit Herstellergarantie in Gewährleistungsphase: Laufen Komfort- und Leistungsuntersuchungen/-optimierungen, sollten diese nicht beeinträchtigt werden (enge Abstimmung mit Lieferantin, ggf. von den Massnahmen ausnehmen).

- Fahrzeuge im internationalen Personenverkehr: International abgestimmte Massnahmenauswahl und Umsetzung erfordern langwierige, aufwändige Abklärungen (wenig geeignet).

- **Softwareanpassungen eignen sich, wenn dauerhafte Optimierungen erreicht werden können** und Lösungsansätze bereits bestehen (Fristen für die Umsetzung von reifen Lösungen sowie Umsetzungsaufwand).

Ausserordentliche Massnahmen zur Reduktion der Heizung und Kühlung (Best Effort):

Massnahme	Kurzbeschreibung	Anwendung/Voraussetzung
Sollwert-Verstellung von Hand , Reduktion Heizung -2°C bzw. Kühlung +2°C	Täglich manuelles Aktivieren der Funktion durch die Zugbegleitung oder Lokführer (wird je nach Fahrzeugtyp in der Nacht bzw. beim Neubooten der Fahrzeugplattform automatisch rückgestellt).	Setzt die entsprechende Ausrüstung des Rollmaterials voraus ²⁴ sowie die entsprechende Instruktion und Motivation des Personals. Kann nur in der intensiven Heizperiode (Nov.-Feb.) bzw. im Sommer (nicht an Hitzetagen $t_a > 30^\circ\text{C}$) angewendet werden und muss abhängig von der Aussenlufttemperatur teilweise ausgesetzt werden. ²⁵
Parametrierung RLT-Kennlinie , Reduktion Heizung -2°C bzw. Kühlung +2°C	Anpassung der Mittelwertkennlinie durch das techn. Personal. Muss auf jedem Fahrzeug (Triebzug) durchgeführt werden.	Setzt die entsprechende Möglichkeit des Rollmaterials voraus. ²⁶

4.7.2.3. Weitere Massnahmen zur Reduktion der Heizung/Kühlung

Massnahme	Kurzbeschreibung	Reduktion Energiebedarf	Anwendung/Voraussetzung
Verzicht bzw. reduziertes Vorheizen/-kühlen	Verzicht auf das Vorklimatisieren des Rollmaterials bzw. Verkürzung/Reduktion desselben (Zugvorbereitung); die Temperatur wird dann im Betrieb durch die Technik nachgeregelt.	Je nach technischer Ausrüstung des Rollmaterials: <ul style="list-style-type: none"> • Bei bereits optimierter Bereitstellung resultiert keine Einsparung, wohl aber eine grosse Komforteinbusse bei Betriebsbeginn (kalte Oberflächentemperaturen). • Bei fehlender energieoptimierter Zugvorbereitung und Steuerung der Heizung/Kühlung könnten Einsparungen möglich sein. 	Bei optimierter Bereitstellung ²⁷ <i>nicht empfohlen</i> . Andernfalls situative Massnahmen prüfen und umsetzen.

²⁴ Bei SBB teils vorhanden: Die Erfahrungen im Winter 2022/23 haben gezeigt, dass eine robuste, flottenweite Umsetzung nicht sichergestellt werden kann.

²⁵ Beispiel Winter/Absenkung Temperatur: Bei bereits intensiverer Sonneneinstrahlung oder höheren Aussentemperaturen setzt das Gegenkühlen ein, um die abgesenkte Sollwertkennlinie zu erreichen → Verlust der Energieeinsparung. Kaltblaseffekte führen zu Diskomfortempfindungen der Fahrgäste.

²⁶ Bei SBB derzeit nur zwei Flotten ausgestattet: RABe511 und RABe501.

²⁷ Bei SBB vorhanden und bewährt: Alle Fahrzeuge des Regional- und Fernverkehrs der SBB sind mit Schlumberbetrieben ausgerüstet. Die Funktion «Fahrplanbasierte Bereitstellzeit» (FFB), welche den Schlumberbetrieb zeitgerecht beendet, wird ebenfalls für alle Flotten umgesetzt und ist bereits weit fortgeschritten (zur Funktion siehe [Factsheet «Fahrplan-basierte Bereitstellzeit»](#)). [Weitere Optimierungen gehen in Richtung meteobasierende Bereitstellzeit](#).

Geprüft und verworfen worden ist unter anderem auch die zyklische Abschaltung der Zugsammelschiene (ZSS) während der Fahrt, was durch die/den Lokführer:in erfolgen müsste. Dies darf für die SBB aus Sicherheitsgründen nicht umgesetzt werden, weil das Nachlaufen der Lüftung nur für kurze Dauer über Batterie sichergestellt ist und anschliessend der CO₂-Pegel unkontrolliert steigen würde.

4.7.3. Reduktion der Innenbeleuchtung im Personenverkehr

Die Beleuchtung im Normalfall orientiert sich an den Mindestanforderungen gemäss Europäischen Norm SN EN 13272²⁸ und ist durch die AB-EBV, AB 51.1, Ziff. 2.10, verbindlich (relevant vor allem für sehbehinderte Personen).

Die Notbeleuchtung, wie sie auch batteriegestützt möglich ist, beträgt nur einen Bruchteil der Leuchtstärke und ist für diesen Anwendungsfall nicht statthaft.

Es bestehen grundsätzlich folgende Möglichkeiten, einen Beitrag zur Absenkung des Strombedarfs zu leisten:

Massnahme	Kurzbeschreibung	Reduktion Energiebedarf	Anwendung/Voraussetzung
Situatives Ein-/Ausschalten der Beleuchtung	Manuelles Ein-/Ausschalten der gesamten (Rest-)Beleuchtung nach Bedarf (für Tunnelstrecken, abends/nachts) durch Lf.	Eher gering (tbd).	<i>Ggf. als zusätzliche Massnahme im Falle einer extremen Strommangellage, sofern es die betrieblichen Abläufe und die Funktion/Ausrüstung des Rollmaterials zulassen. (Bei SBB nicht anwendbar.)²⁹</i>
Reduktion Beleuchtung auf 50%	Bei gewissen Wagentypen kann der Wagen auf halbe Beleuchtung gestellt werden.	Eher gering. Bsp. Eurocity-Wagen: 1 MWh/Tag für alle 230 Eurocity-Wagen	<i><u>Nicht empfohlen:</u> Umsetzung nur auf explizite Anordnung der Behörden (sofern das Rollmaterial entsprechend ausgerüstet ist).</i>

4.7.4. Abschaltung der Steckdosen und Mobilfunk-Repeater im Personenverkehr

Wenig Potenzial bieten die folgenden aufwändigen Massnahmen, daher werden sie nicht empfohlen:

Massnahme	Kurzbeschreibung	Reduktion Energiebedarf	Anwendung/Voraussetzung
Abschaltung der für Kundinnen und Kunden angebrachten Steckdosen	Diagnostiker machen die Steckdosen stromlos (manueller Eingriff, kann an den Bahnhöfen erfolgen).	Gering (tbd).	<i>Wird <u>nicht</u> empfohlen:</i> Aufwand steht in keinem Verhältnis zur Einsparung.
Abschaltung der Mobilfunk-Repeater	Diagnostiker schalten die eingebauten Mobilfunk-Repeater ab (manueller Eingriff, kann an den Bahnhöfen erfolgen). Repeater werden zunehmend durch mobilfunkdurchlässige Verglasung ersetzt.	300 W pro Wagenkasten. Aktuell bei SBB ca. 2000 (abnehmend) * 300W * 12h/d => 7.2 MWh/d (ca. 1 ‰)	<i>Wird <u>nicht</u> empfohlen:</i> Relativ geringes Potenzial bei gleichzeitig spürbarem negativem Kundenimpact.

²⁸ SN EN 13272-1:2020: Bahnanwendungen - Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs - Teil 1: Vollbahnen.

²⁹ Bei Pendelzügen technisch nicht möglich. Beim restlichen Rollmaterial aktiviert das Ausschalten der Beleuchtung bei Fahrzeugstillstand (am Perron oder vor dem Signal) automatisch den Schlumberbetrieb, was auch zur Abschaltung der Klimatisierung führt.

4.7.5. Innenreinigung der Transportmittel

Mit der Innenreinigung wird eine Verlängerung der Lebensdauer von Oberflächen/Materialien sowie eine bessere Sicherheit und Hygiene für Kund:innen und Mitarbeitende erreicht (Haltegriffe, Taster, Ablagen, Trittbrette, Funktionsfähigkeit der sanitären Einrichtungen). Der Strombedarf ist bescheiden. Umgekehrt drohen eine rasche Verschlechterung der Kundenzufriedenheit, vermehrte Defekte sowie Kosten aus Folgeschäden der unterlassenen Pflege. Zudem besteht das Risiko von nachhaltigen Image-, Kund:innen- und Einnahmeverlusten.

4.7.6. Aussenreinigung des Rollmaterials der Bahnen

Aus technischer Sicht sind Einschränkungen oder sogar der Verzicht während einer beschränkten Dauer verkräftbar (Streckung bzw. Aussetzung der Waschintervalle); die zunehmende Verschmutzung hätte bei der Wiederaufnahme des normalen Waschbetriebs einen entsprechenden Zusatzaufwand zur Folge (mehr Waschchemie, angepasste Waschprogramme oder im Worst-Case Entfernung durch Handwäsche).

Im Winter erfolgt die Aussenreinigung auch im Normalbetrieb nur bis zu definierten Tiefsttemperaturen, was insb. im Januar und Februar regelmässig zu kurzen Aussetzungen führt (Bsp. SBB: \emptyset 2019 = 0.6% \approx 3.6% über Jan./Feb.).

Mittels gezielter Reinigungen müsste sichergestellt werden, dass

- Aussenürdrücker sowie weitere Berührungsflächen der Kunden von Schmutz und Dreck befreit sind
- betriebsrelevante Aussenanschriften sichtbar bleiben
- starke und ausserordentliche Verunreinigungen beseitigt werden (insb. Graffiti-Entfernung).

Bezüglich Ausserbetriebnahme von Durchlaufreinigungsanlagen gilt es zu beachten:

- In den Reinigungsanlagen sind teilweise Abwasservorbehandlungsanlagen integriert, welche Aufgaben für grössere Areale wahrnehmen.
- Der Ausfall der Fahrleitungssteuerung hat/hätte zur Folge, dass die Gleise der Anlage nicht mehr befahren werden können; diese Gleise werden teilweise zusätzlich fürs Rangieren genutzt.

Obige Rahmenbedingungen können auch während des Verwendungsverbots von Waschanlagen für Personenwagen und Nutzfahrzeugen (siehe Kapitel 3.9) eingehalten werden.

Angesichts des Zielkonflikts (Erscheinungsbild des öV und seiner Transportunternehmen, Kundenzufriedenheit) sollten allfällige Einschränkungen der Aussenreinigung branchenweit abgestimmt und entschieden werden. Unterschiedlichen Rahmenbedingungen ist dabei Rechnung zu tragen. Weil im Falle einer Strommangellage bereits ab Eskalationsschritt 1 mit einem Verwendungsverbot von Waschanlagen gerechnet werden muss (siehe Kapitel 3.9), drängen sich keine vorgezogenen Massnahmen auf.

4.8. Transportmittel für den öffentlichen Personenverkehr – Rollmaterial des Strassenverkehrs

4.8.1. Ausschalten von Werbedisplays

Werbedisplays für Fremdwerbung und News erst ausschalten, falls behördlich angeordnet, andernfalls kommen zu den Ertragsausfällen auch Schadenersatzansprüche hinzu (vgl. Kapitel 3.5). Die Massnahme reduziert den Strombezug auf dem Fahrzeug ("Traktionsstrom") in geringem Masse.

Falls dieselben Displays genutzt werden, wie für die Kundeninformation: Werbung und News ausblenden, Reduktion auf den öV-relevanten Teil.

4.8.2. Reduktion der Heizung des Fahrgastraums

Reduktion der Heizung (resp. Kühlleistung an heissen Tagen) – unter Berücksichtigung von Verkehrs-, Betriebs-, und Arbeitssicherheit sowie im Rahmen bestehender technisch-betrieblicher Möglichkeiten.

Automatische Türöffnungen werden falls technisch möglich und zulässig deaktiviert. Um einen Verlust an heisser oder kalter Luft soweit möglich zu reduzieren, sollen Türen im Winter und Sommer ausser für den direkten Fahrgastwechsel geschlossen gehalten werden. Dies auch an Haltestellen mit viel Aufenthaltszeit (z.B. Endhaltestellen).

Eine Absenkung der Temperatur/-sollwerte darf nur im Rahmen bestehender technisch-betrieblicher Möglichkeiten, der Zulässigkeit und mit Blick auf die Sicherheit aller Betroffenen erfolgen. Bei Bussen und Trams beispielsweise sind der Schutz vor Vereisung des Türbereichs sowie das Verhindern von beschlagenen Scheiben direkt sicherheitsrelevant. Dies gilt ebenso für Berg- und Seilbahnen oder die Schifffahrt.

Die Aussagen für das Rollmaterial des Schienenverkehrs gemäss Kapitel 4.7.2 gelten für das Rollmaterial der Strasse sinngemäss: Es muss situativ und je Fahrzeugtyp entschieden werden, was Sinn macht bzw. machbar ist.

Der Fokus liegt auf nachhaltigen Betriebsoptimierungen, die sich nicht als ausserordentliche, kurzfristig aktivierbare Massnahmen eignen.

Sollwert-Verstellung, Parametrierung oder Softwareanpassung können nur im Sinne eines Best Effort erfolgen, von einheitlichen Anforderungen und Temperaturwerten muss dringend abgeraten werden.

4.8.3. Reduktion der Innenbeleuchtung im Personenverkehr

Die Fahrgastraum-Innenbeleuchtung dient im Normalfall dem Sicherheitsgefühl der Fahrgäste, sie ist in Bereichen von Tunneln, Unterführungen sowie abends und nachts direkt sicherheitsrelevant. Viele neuere Fahrzeuge setzen eine Lichtautomatik für den Fahrgastraum ein, die selbstständig je nach Lichtverhältnissen die Beleuchtung/-stärke steuert.

Es bestehen grundsätzlich folgende Möglichkeiten, einen Beitrag zur Absenkung des Strombedarfs zu leisten:

Massnahme	Kurzbeschreibung	Reduktion Energiebedarf	Anwendung/Voraussetzung
Situatives Ein-/Ausschalten der Beleuchtung	Manuelles Ein-/Ausschalten der gesamten Beleuchtung nach Bedarf (für Tunnelstrecken, abends/ nachts).	Eher gering.	<i>Ggf. als zusätzliche Massnahme im Falle einer extremen Strommangellage, sofern es die betrieblichen Abläufe und die Funktion/Ausrüstung des Rollmaterials zulassen. Wo eine Automatanlage eingebaut ist, soll auf Automatikbetrieb geschaltet werden.</i>
Reduktion Beleuchtung	Bei gewissen Fahrzeugtypen kann der Wagen auf eine reduzierte Beleuchtung gestellt werden.	Eher gering.	<i>Nicht empfohlen: Umsetzung nur auf explizite Anordnung der Behörden (sofern das Rollmaterial entsprechend ausgerüstet ist).</i>

4.8.4. Abschaltung der Steckdosen und Mobilfunk-Repeater im Personenverkehr

Wenig Potenzial bieten die folgenden aufwändigen Massnahmen, daher werden sie nicht empfohlen:

Massnahme	Kurzbeschreibung	Reduktion Energiebedarf	Anwendung/Voraussetzung
Abschaltung der für Kundinnen und Kunden angebrachten Steckdosen	Diagnostiker machen die Steckdosen stromlos (manueller Eingriff, kann nur in Garagen/Depots erfolgen).	Gering.	<i>Wird <u>nicht</u> empfohlen: Aufwand steht in keinem Verhältnis zur Einsparung.</i>
Abschaltung der Mobilfunk-Repeater	Diagnostiker schalten die eingebauten Mobilfunk-Repeater ab (manueller Eingriff, kann nur in Garagen/Depots erfolgen). Repeater werden zunehmend durch mobilfunkdurchlässige Verglasung ersetzt.	Gering.	<i>Wird <u>nicht</u> empfohlen: Relativ geringes Potenzial bei gleichzeitig spürbarem negativem Kundenimpact.</i>

4.8.5. Innenreinigung der Transportmittel

Mit der Innenreinigung wird eine Verlängerung der Lebensdauer von Oberflächen/Materialien sowie eine bessere Sicherheit und Hygiene für Kund:innen und Mitarbeitende erreicht (Haltegriffe, Taster, Ablagen, Trittbrette, Bodenbereich, Funktionsfähigkeit der Klemmschutzeinrichtungen, Kameralinsen der Videoüberwachung, Entfernen von Scherben, Spritzen etc.).

Der Strombedarf ist bescheiden. Umgekehrt drohen eine rasche Verschlechterung der Kundenzufriedenheit, vermehrte Defekte sowie Kosten aus Folgeschäden der unterlassenen Pflege. Zudem besteht das Risiko von nachhaltigen Image-, Kund:innen- und Einnahmeverlusten.

4.8.6. Aussenreinigung des Rollmaterials des Strassenverkehrs

Aus technischer Sicht sind Einschränkungen oder sogar der Verzicht während einer beschränkten Dauer verkräftbar (Streckung bzw. Aussetzung der Waschintervalle); die zunehmende Verschmutzung hätte bei der Wiederaufnahme des normalen Waschbetriebs einen entsprechenden Zusatzaufwand zur Folge (mehr Waschchemie, angepasste Waschprogramme oder im Worst-Case Entfernung durch Handwäsche).

Mittels gezielter Reinigungen müsste sichergestellt werden, dass

- betriebsrelevante Aussenanschriften sichtbar bleiben
- Aussentürdrücker sowie weitere Berührungsflächen der Kunden von Schmutz und Dreck befreit sind
- Aussenbeleuchtungselemente wie Positionslichter, Brems- und andere Lichter stets frei von Verunreinigungen sind und gut gesehen werden können
- starke und ausserordentliche Verunreinigungen beseitigt werden (insb. Graffiti-Entfernung)
- sicherheitsrelevante Elemente wie Frontscheiben, vordere rechte Seitenscheiben, Spiegel, Kameralinsen etc. frei von Verunreinigungen sind. Die Rundumsicht des Fahrpersonals muss jederzeit gegeben sein.

Bezüglich Ausserbetriebnahme von Fahrzeugwaschanlagen gilt es zu beachten:

- In den Reinigungsanlagen sind teilweise Abwasservor- und/oder -nachbehandlungsanlagen integriert, welche Aufgaben für andere Arealbereiche wahrnehmen.
- Der Ausfall der Fahrleitungssteuerung hat/hätte zur Folge, dass die Gleise der Anlage nicht mehr befahrbar werden können; diese Gleise werden teilweise zusätzlich fürs Rangieren oder Abstellen genutzt.

Obige Rahmenbedingungen können auch während des Verwendungsverbots von Waschanlagen für Personenwagen und Nutzfahrzeugen (siehe Kapitel 3.9) eingehalten werden.

Angesichts des Zielkonflikts (Erscheinungsbild des öV und seiner Transportunternehmen, Kundenzufriedenheit) sollten allfällige Einschränkungen der Aussenreinigung branchenweit abgestimmt und entschieden werden. Unterschiedlichen Rahmenbedingungen ist dabei Rechnung zu tragen. Weil im Falle einer Strommangellage bereits ab Eskalationsschritt 1 mit einem Verwendungsverbot von Waschanlagen gerechnet werden muss (siehe Kapitel 3.9), drängen sich keine vorgezogenen Massnahmen auf.

4.9. Arbeiten und Baustellen

Der gewählte Titel und die Zusammenfassung unter diesem Titel umfassen z.B.

- Herstellung von Teilen und Komponenten inkl. Aufarbeitung, Anpassung etc. (z.B. Bahntechnik, Rollmaterial)
- Logistikleistungen
- Unterhalts- bzw. Instandhaltungsarbeiten
- Modernisierung von Fahrzeugen
- Erneuerung und Neubau von Anlagen
- Entsprechende Arbeiten auf Baustellen (insb. Bahntechnik, Ingenieurbau)

Auch die Ausbildung des Fachpersonals wird unter diesem Titel verstanden (siehe nachfolgend Kapitel 4.9.3).

4.9.1. Folgeschäden im öV aufgrund ungenutzter Intervalle

Die für die Leistungen des öV unmittelbar relevanten Infrastrukturen und Fahrzeuge werden im Rahmen von langfristig geplanten, knappen «Produktions-Slots» erhalten (instandgehalten und erneuert) und gebaut.

Grund ist die fahrplan- und regelmässige, dauernde, möglichst effiziente und wirtschaftliche Erbringung von Transportleistungen. Abgestellt wird bei der Planung auf erforderliche Erneuerungszeitpunkte oder die Inbetriebnahme von angepassten Angebotskonzepten.

Die entsprechenden Bau- und Unterhalts-/Instandhaltungsintervalle können nur dann im geplanten Umfang genutzt werden, wenn hierfür die Material-, Energie- und Personalversorgung aufrecht erhalten und erforderliche Ersatzbetriebsmassnahmen durchgeführt werden können. Andernfalls droht ein Rückstand mit weit über die Dauer einer Strommangellage reichenden Beeinträchtigungen und Einschränkungen im System des öV:

- Verkehrsleistungen (Personen, Güter) können für eine längere Dauer nicht im geforderten Umfang und in der geforderten Qualität erbracht werden.
- Umfang und Dauer des Problems sind abhängig vom Fehlen (auch einzelner) kritischer Ressourcen sowie von der Dauer und der Intensität der Strommangellage.

Dies gilt ganz besonders für die infrastrukturintensive Eisenbahn.

4.9.2. Grundtaktik: Aufrechterhaltung der Instandhaltungs-, Erhaltungs- und Bautätigkeiten

Für aktuelle sowie zukünftige Leistungen des öV unmittelbar relevante Infrastrukturen und Fahrzeuge gilt:

Solange Supply Chains nicht auseinanderfallen bzw. solange sie mit Ersatzmassnahmen aufrechterhalten werden können, müssen die knappen Unterhalts-/Instandhaltungs- und Bauintervalle (Zeit-Ressourcen) plangemäss genutzt werden.

Erläuterung am Beispiel von Modernisierungsprojekten des Rollmaterials der Bahnen:

- Bei den meisten Modernisierungsprojekten ist das Produktionszeitfenster durch eine sicherheitsrelevante Revisionsfähigkeit getaktet.
- Das Aussetzen der Arbeiten (mit planerisch stark erschwerter Wiederaufnahme) würde bald zu Engpässen bei der Fahrzeugverfügbarkeit führen, weil das für die Modernisierung geplante Fahrzeug am geplanten Produktionsstarttermin abgestellt werden und bis zur Durchführung der Revision/Modernisierung stehen bleiben müsste.
- Nur die Revision, nicht aber die Modernisierung auszuführen, wäre nur bedingt möglich, weil die Fahrzeuge neben der Revision auch noch zwingende weitere Arbeiten benötigen,

die Teil einer Modernisierung sind (Korrosionssanierungen, Rissanierungen, Modifikationen und Upgrades, etc.).

Erläuterung am Beispiel von weiteren Instandhaltungstätigkeiten des Rollmaterials der Bahnen:

- Bei vielen weiteren Instandhaltungstätigkeiten (insb. Betriebsunterhalt) bestehen Frist-Obergrenzen, die bei Nichteinhaltung die Abstellung der Fahrzeuge zur Folge haben.

4.9.3. Ausbildung und Wissenserhalt des öV-Personals

Im öV übt der Grossteil des Personals sicherheitsrelevante Tätigkeiten und Arbeiten aus. Entsprechend vital sind somit auch die Aktivitäten zur Erlangung und Aufrechterhaltung der erforderlichen Kompetenzen des Personals. Zudem bestehen vielfältige regulatorische Vorgaben, die zwingend einzuhalten sind. Daraus folgt:

Angebote für Aus- und Weiterbildungen, Massnahmen zur Erlangung und Aufrechterhaltung erforderlicher Nachweise sowie zum Wissenserhalt müssen für sicherheitsrelevante Tätigkeiten und Arbeiten aufrechterhalten werden; hierzu benötigte Infrastrukturen müssen uneingeschränkt bereitstehen, Instruktionsfahrten müssen durchgeführt werden können.

4.10. Strassenbeleuchtung

Die Strassenbeleuchtung wird vom öV mitgenutzt.

Je nach Strasseneigentümerin liegt die Hoheit bei den Gemeinden, Kantonen oder beim Bund. Betrieben werden die öffentlichen Beleuchtungen der Gemeinden vielfach durch den örtlichen Verteilnetzbetreiber (z.B. «Stadtwerke»).

Im Falle einer Strommangellage ist mit Einschränkungen der öffentlichen Strassenbeleuchtung zu rechnen (siehe Kapitel 3.4.1). Wichtig ist dabei, dass sich die betroffenen öV-Unternehmen über die jeweiligen Kontakte in den kantonalen Krisenstab einbringen, um folgende Abhängigkeit sicherzustellen:

Die Strassenbeleuchtung ist vor allem für den Trambetrieb im Mischverkehr (d.h. Trasse im Strassenbereich) erheblich sicherheitsrelevant, da ansonsten das Erkennen von Gefahren und Hindernissen auf den Gleisen stark eingeschränkt ist.

Haltestellenbereiche des strassengebundenen öV werden vielfach durch die Strassenbeleuchtung ausgeleuchtet. Bezüglich Relevanz und Auswirkungen sind die Überlegungen für die Beleuchtung des Zugangs zum öV zu berücksichtigen (Kapitel 4.6).

4.11. Gleisfeldbeleuchtung

Gleisfeldbeleuchtungen dienen der Beleuchtung von

- Rangierbahnhöfen
- Verladeanlagen
- Abstellbereichen von Güter-, Bau- und Personenzügen (sobald sie eine gewisse Nutzungshäufigkeit haben, Basis ist R RTE 26201)
- Abstellanlagen von Lösch- und Rettungszügen (LRZ)
- Stützpunkte für die Instandhaltung der Infrastruktur

und sind somit sicherheitsrelevant:

- Gefahrgut
 - Gemäss RID (Règlement International concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer) muss Gefahrgut «ausreichend» beleuchtet werden.
 - Daraus folgt, dass in Bereichen, wo Güterwagen mit Gefahrgut stehen könnten, eine Beleuchtung vorhanden sein muss. Daher muss bei grösseren Rangieranlagen immer das ganze Feld ausgeleuchtet werden, weil sich Gefahrgut grundsätzlich in jedem Gleis/Bereich befinden kann.
- Sicherheitsrelevante Tätigkeiten im Gleisfeld: Wagen anhängen und Bremsproben durchführen
 - Insb. in grösseren Anlagen hätten Einschränkungen der Beleuchtung rasch gefährliche Auswirkungen, trotz Helmlampen.
 - Mit möglichen Auswirkungen auf die nächtliche Cargo-Produktion.

Folglich steht die Best Effort-Massnahme im Vordergrund, die Beleuchtung dann auszuschalten, wenn sie nicht mehr zwingend erforderlich ist. Besonderes Augenmerk ist auf Feiertage zu legen sowie im Falle eines allgemeinen Rückgangs der betrieblichen Verrichtungen infolge Verkehrsrückgang.

4.12. Anlagen und Einrichtungen für den Güterverkehr

Zur Erbringung der Leistungen im Güterverkehr braucht es neben dem eigentlichen Verkehrsmittel und dem funktionierenden Schienennetz ebenfalls eine Vielzahl von Funktionalitäten und Aufgaben, welche zwingend aufrechterhalten werden müssen. Dazu gehören z.B.:

- Verladeanlagen (Anschlussgleise bis KV-Terminals, Be- und Entladeeinrichtungen in Tankanlagen)
- Formationsbahnhöfe, Rangierbahnhöfe
- Verkehrsleitstellen, Planung-/Dispositionsbereiche inkl. Kommunikationssysteme und IT-Systemen
- Teamstandorte in der Fläche
- Serviceanlagen für den Rollmaterialunterhalt

Diese Anlagen und Einrichtungen sind im Eigentum von Infrastrukturbetreiberinnen, Transportunternehmen, Unternehmen der verladenden Wirtschaft, Wagenhaltern und Rollmaterialdienstleistern bzw. werden von diesen betrieben. Dies ist bei der Ausgestaltung von Verbrauchlenkungsmassnahmen inkl. Kontingentierung von Grossverbrauchern zu berücksichtigen.

4.13. Technikräume der öV-Infrastruktur

Heizung, Lüftung und Kühlung (HLK) der Technikräume dienen der Einhaltung von Grenzwerten bzw. dem Schutz der im Technikraum angeordneten technischen Anlagen und deren elektronischen Teile (Ausfallsicherheit, Lebensdauer).

Zu unterscheiden sind zwei Fälle:

- Optimale Einstellung der HLK-Anlagen kann vorausgesetzt werden (Betriebsoptimierung erfolgte bereits in der Normallage)
 - Massnahmen zur ausserordentlichen Bedarfssenkung werden erst dann verhältnismässig, wenn sie mittels Feineingriff erfolgen können.
 - Kühlung: Temporäres Anheben von Kühltemperaturen im Sommer (Nutzung von Toleranzen bei Grenzwerten, z.B. Ausserachtlassen der Lebensdaueroptimierung)³⁰
 - Heizung: Feineingriffsmöglichkeiten sind kaum vorhanden. Heizungen beschränken sich tendenziell auf Technikablen und sind technisch einfach ausgeführt (Elektro-Einzelheizapparate).
- Optimale Einstellung der HLK-Anlagen kann nicht vorausgesetzt werden:
 - Entsprechend der logistischen Möglichkeiten und dem vermuteten Potenzial können gezielte Eingriffe zur Bedarfssenkung gerechtfertigt sein.

Fazit: Es bestehen bescheidene Potenziale mittels Best Effort-Massnahmen im Rahmen der technischen und logistischen Möglichkeiten und Zulässigkeit. Dieses Potenzial ist im Sommer grösser als im Winter.

Im Falle einer Strommangellage soll die Kühlung von Technikräumen bei Aktivierung der Verwendungsbeschränkung für die Kühlung von Rechenzentren und Serverräumen (siehe Kapitel 3.7) analog auf 25°C beschränkt werden, soweit dadurch die Funktion der zu kühlenden Anlagen nicht eingeschränkt wird (Ausfallsicherheit).

Kenntnis der örtlichen Anlagen ist zwingend erforderlich, der Eingriff ist zu dokumentieren; die Kühlung muss nach Aufhebung der Verwendungsbeschränkung wieder auf den vorgegeben Betriebswert eingestellt werden (Schutz der elektronischen Teile, Lebensdauer).

³⁰ Bsp. SBB Infrastruktur: Anfangs 2022 waren ca. 10% der HLK-Anlagen fernbedienbar. Aufgrund der Vielfalt der technischen Lösungen wurde die vorgängige Implementierung eines «Notmodus» zur Anhebung der Kühltemperatur nach eingehender Prüfung verworfen.

4.14. Weitere Elemente der öV-Infrastruktur

4.14.1. Grundsatz

Für alle weiteren Elemente der öV-Infrastruktur gilt ganz besonders der allgemeine Grundsatz gemäss Kapitel 3.10.1 sowie der Hinweis zum Umgang mit redundanten Elementen gemäss Kapitel 3.10.2:

Bis zur verordneten Betriebseinstellung ist von Massnahmen und Eingriffen abzusehen (Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit) – die Leistungserstellung und Leistungserbringung muss in ordentlicher Weise möglich bleiben und aufrecht erhalten werden.

4.14.2. Weichenheizungen – ein besonderer Teil der Bahntechnik mit Best Effort-Potenzial

Weichenheizungen haben die Aufgabe zu verhindern, dass die Weichenzungen bei Minustemperaturen und Feuchtigkeit nicht anfrieren und bei Schneefall sich zwischen Stockschiene und Weichenzunge der Schnee nicht ansammelt und die Umstellung der Weiche behindert; erreicht die Weiche die sogenannte Endlage nicht, werden Zugfahrten technisch verhindert, weil es sonst zu einer Entgleisung kommen könnte.

Beheizt werden die Weichen vor allem elektrisch. Bei der SBB werden je nach Alter und Grösse der Anlage folgende Energien genutzt: Bahnstrom 16.7 Hz (angestrebter Zielzustand), 50 Hz, Erdgas (insb. die grossen Zentren wie Zürich, St. Gallen, Bern, Chur, Olten, Lausanne etc.) sowie Propangas. Der Energiebedarf ist durch lokale Wetterstationen gesteuert, in trockenen und milden Wintern fällt der Energiebedarf entsprechend viel tiefer aus.

Aus Kostengründen sind nur jene Weichen mit Weichenheizungen ausgestattet, die betrieblich von grosser Bedeutung sind (Fahrplanstabilität der verkehrenden Züge, Aus- und Einfahrten der Unterhaltsanlagen und Depots, wichtige Rangieranlagen).

Der Rest der Weichen muss anhand einer Prioritätenliste von Hand (mit Besen und Schaufel) von Schnee und Eis befreit werden, damit sie umgestellt werden können. Hier handelt es sich meist um Weichen, die nur zu einer bestimmten Zeit beansprucht werden, z. B. für Manöver, Zustellung von Waren, Abstellanlagen.

Fazit:

- Eine Priorisierung ist bereits bei der Erstellung der Anlagen erfolgt; Weichenheizungen sind dort vorhanden, wo dies betrieblich zwingend notwendig ist.
- Eine generelle Umstellung auf Handreinigung ist bei Aufrechterhaltung des Angebots nicht machbar (Mengengerüst, Arbeitssicherheit).
- Wenn ganze Teile des Bahnverkehrs zu Zwecken der Bedarfsenkung eingestellt werden, können die Weichenheizungen der betrieblich nicht oder nur noch schwach genutzten Weichen gezielt ausser Betrieb genommen und ggf. auf Handreinigung umgestellt werden.

Worauf hingegen besonders geachtet werden muss ist ein sparsamer, optimierter Einsatz der Weichenheizungen (Best Effort-Massnahme: morgentliches Vorheizen minimieren, Meteo-Optimierung der Steuerung nicht oder nur punktuell im Bedarfsfall manuell überdrücken = wirksame Bedarfsenkungsmassnahme).

Anhang Liste der möglichen Massnahmen und Beiträge zur Bedarfssenkung Elektrizität – Beschränkungen und Verbote

Der Anhang gibt parallel zur Aufarbeitung in Kapitel 3 eine Übersicht und dient als Arbeitsinstrument für die Vorbereitung und Umsetzung der vielen Verbrauchseinschränkungen.

Link auf den Anhang (bearbeitbare Excel-Datei): [Beschränkungen und Verbote.xlsx](#)