

An das Stadtparlament

Winterthur

Beantwortung der Interpellation betreffend nachhaltige und krisensichere Stromversorgung für Winterthur, eingereicht von Stadtparlamentarier/innen A. Gütermann (GLP), M. Nater (GLP), K. Frei Glowatz (Grüne), M. Bänninger (EVP), F. Landolt (SP), R. Heuberger (FDP), I. Kuster (Die Mitte) und Ch. Hartmann (SVP)

Am 27. September 2021 reichten Stadtparlamentarier Andreas Gütermann (GLP) und Stadtparlamentarier Markus Nater (GLP) namens der GLP-Fraktion, Stadtparlamentarierin Katharina Frei Glowatz (Grüne) namens der Grünen-Fraktion, Stadtparlamentarier Michael Bänninger (EVP) namens der EVP-Fraktion, Stadtparlamentarier Felix Landolt (SP) namens der SP-Fraktion, Stadtparlamentarierin Romana Heuberger (FDP) namens der FDP-Fraktion, Stadtparlamentarierin Iris Kuster (Die Mitte) namens der Die Mitte-Fraktion und Stadtparlamentarier Christian Hartmann (SVP) namens der SVP-Fraktion mit 47 Mitunterzeichnerinnen und Mitunterzeichnern folgende Interpellation ein:

«Laut offiziellen Stellen (u.a. Bund) und allen Experten auf dem Gebiet der Stromversorgung besteht zukünftig die grösste Gefahr für die Zivilbevölkerung in der Schweiz weder in einem Virus noch in einer bewaffneten Auseinandersetzung, sondern in einem grossräumigen Stromausfall. Wenn etwas heute wirklich 'systemrelevant' ist, dann ist es die Verfügbarkeit von Strom und das wird sich in Zukunft noch akzentuieren.

Winterthurer Strom wird gegenwärtig nur zu ca. 20 % im eigenen Netzgebiet hergestellt (KVA, Flusskraftwerk Hard, Photovoltaik) und die Stadt ist von aussenstehenden Stromversorgern (Axpo) abhängig. Fällt das übergeordnete Versorgungsnetz aus, dann läuft, bis auf die wenigen Notstrom-Selbstversorger (Spital, Rechenzentren) gar nichts mehr. Die Entwicklung geht glücklicherweise hin zu mehr Produktionsanlagen auf Stadtgebiet, vor allem in Bereich der Photovoltaik. Die Anlagen können aber nur ins Netz einspeisen, wenn dieses frequenzstabil ist, was bei einem Blackout nicht der Fall ist. Die Anlagen wären zwar vorhanden, können/dürfen – in kontraproduktiver Weise – aber nicht in Betrieb gehen. Private Liegenschaften haben allerdings bereits heute die Möglichkeit, z.B. mittels eines kleinen Batteriespeichers und z.B. einer Photovoltaikanlage im Notfall ein eigenes, kleines, auf ihre Liegenschaft beschränktes Netz 'im Inselbetrieb' zu betreiben.

Fragen an den Stadtrat:

- 1. Ist sich der Stadtrat dieser Gefahr bewusst und teilt er die Sichtweise des Bundes?*
- 2. Was ist für den Fall eines Stromausfalles im Netz von Stadtwerk vorgesehen? Sind dem Stadtrat die Systeme bekannt, die nicht ausfallen dürfen?*
- 3. Welche 'Kontingentierungen' / Zyklischen Abschaltungen sind angedacht? 2h täglich Strom pro Quartier? Für welche Anwendungen? Wie würde das technisch umgesetzt?*
- 4. Welche Möglichkeiten hat, bzw. hätte, die Stadt in Zukunft, um die Winterthurer Bevölkerung in eigener Regie, wenigsten teilweise und zeitlich begrenzt, weiter mit Strom zu versorgen, bis das übergeordnete Netz wieder funktioniert?*
- 5. Für eine Notstromversorgung müssen eigenen Produktionskapazitäten und (Energie-)Speicher vorhanden sein. Was sind dafür bisher für Technologien evaluiert worden bzw. was ist in Zukunft denkbar? Wie können private Liegenschaftenbesitzer eingebunden bzw. motiviert werden?»*

Der Stadtrat erteilt folgende Antwort:

Funktionsweise der Stromversorgung

Trotz des starken Ausbaus erneuerbarer Energien zur Stromversorgung (u.a. Windkraft, Fotovoltaik), die in der Regel dezentral Strom produzieren, wird auch heute noch der grösste Teil des Stroms in grossen zentralen Kraftwerken durch rotierende Generatoren produziert und über mehrere Netzebenen¹ zur Kundschaft transportiert. So fliesst der Strom von den Kraftwerken auf der obersten Netzebene der Swissgrid AG² und anschliessend durch das Netz der Axpo nach Winterthur, wo die Verteilung in die einzelnen Haushalte durch Stadtwerk Winterthur erfolgt.

Dabei muss innerhalb des europäischen Stromnetzes zu jeder Zeit gleich viel Strom produziert werden, wie in derselben Sekunde verbraucht wird – d.h. Stromverbrauch und Stromproduktion müssen jederzeit in einem Gleichgewicht stehen. Als Gradmesser dieses Gleichgewichts fungiert die Netzfrequenz (Anzahl Umdrehungen der Generatoren je Sekunde), die auf 50 Hertz (Hz) festgelegt ist. Nimmt der Verbrauch im Netz zu, bremsen die Generatoren ab und die Frequenz sinkt. Um dies auszugleichen, muss die Produktion gesteigert werden. Sinkt der Verbrauch, beschleunigen die Generatoren und die Frequenz steigt. In diesem Fall muss die Stromproduktion gesenkt werden. Dasselbe gilt im Übrigen, wenn die Stromproduktion schwankt, beispielsweise, weil eine Wolke die Sonne verdeckt oder bei Aufkommen einer Flaute, welche die Stromproduktion von Fotovoltaikanlagen oder Windkraftanlagen innert Sekunden massgeblich verringern kann. Um die Netzfrequenz möglichst stabil zu halten, ist das Stromnetz europaweit in einem Verbundsystem miteinander verknüpft. Dadurch können Verbrauchsänderungen über ein grösseres System hinweg ausgeglichen werden und die Frequenz bleibt stabil. In kleineren Systemen oder Inselnetzen ist es sehr schwierig, die Stabilität jederzeit zu gewährleisten bzw. die Frequenz zu halten. Entsprechend hoch ist in solchen Inselnetzen die Gefahr von Stromausfällen und folglich ist es auch nicht empfehlenswert, eine Stadt wie Winterthur autark mit Strom zu versorgen.

Zur sicheren Stromversorgung der Schweiz sind neben der Produktion auch eine funktionierende Netzinfrastruktur für den Transport von Elektrizität und die Verfügbarkeit von Stromimporten notwendig. Ist eines oder mehrere dieser Elemente beeinträchtigt, beispielsweise durch extreme Wetterlagen oder den Ausfall von Kraftwerken, kann die sichere Stromversorgung nicht mehr zuverlässig im gewohnten Masse gewährleistet werden. Es ist dabei zwischen Stromunterbrüchen und Strommangel zu unterscheiden.

Stromunterbruch

Stromunterbrüche (grossflächige Unterbrüche werden «Blackout» genannt) sind unvorhersehbare Unterbrüche der Stromversorgung von einigen Minuten, Stunden oder Tagen, die meist aufgrund von Schäden an der Verteilinfrastruktur, Netzüberlastung oder technischen Störungen auftreten. Die Auswirkungen von Stromunterbrüchen hängen massgeblich von den betroffenen Gebieten, vom Zeitpunkt und der Dauer des Ausfalls ab. So sind die Auswirkungen eines wenige Minuten dauernden Ausfalls in einem ländlichen Gebiet mitten in der Nacht weniger dramatisch, als ein Ausfall über mehrere Stunden in einer Grossstadt am frühen Abend.

Blackouts sind in Mitteleuropa eher selten – in Erinnerung blieben insbesondere zwei Ereignisse, die indes schon über ein Jahrzehnt zurückliegen:

¹ Das Schweizer Stromnetz wird vom Kraftwerk zur Kundschaft über sieben Netzebenen transportiert. Zwischen den vier Netzen der Höchst-, Hoch-, Mittel- und Niederspannung liegen drei Transformatorenebenen (Netzebenen 2, 4 und 6). In den Unterwerken und den Transformatorenstationen werden die Spannungsebenen miteinander verbunden. Während auf dem Höchstspannungsnetz (Netzebene 1) eine Spannung von 380 000 Volt bzw. 220 000 Volt herrscht, ist diese auf dem Niederspannungsnetz (Netzebene 7) lediglich noch 230 / 400 Volt. Quelle: <https://www.strom.ch/de/energiewissen/stromnetze> (besucht am 31.1.2022)

² Swissgrid AG ist die nationale Netzgesellschaft und für den sicheren Betrieb und die Überwachung des Schweizer Übertragungsnetzes verantwortlich; <https://www.swissgrid.ch/de/home.html> (besucht am 31.1.2022)

- 28. September 2003
Aufgrund einer Unterbrechung zweier Stromleitungen aus Frankreich und der Schweiz sowie einer Störung der Leitung über den Lukmanierpass fiel der Strom in grossen Teilen Italiens für mehrere Stunden aus.
- 22. Juni 2005
Aufgrund einer durch Überlast automatisch abgeschalteten Stromleitung kam es zu einem Stromausfall auf dem gesamten Netz der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB), worauf der gesamte Bahnverkehr in der Schweiz für mehrere Stunden zusammenbrach.

Auch in Winterthur gibt es immer wieder kleinere, meist lokal begrenzte Stromausfälle. So kam es beispielsweise am 9. Oktober 2021 aufgrund eines Kurzschlusses im Unterwerk Grüze zu einem Stromunterbruch von etwa zwanzig Minuten im Gebiet Neuhegi und am 12. Januar 2022 zu einem mehrere Stunden dauernden Unterbruch im Quartier Steig – ebenfalls aufgrund eines Kurzschlusses in einer Trafostation.

Statistisch ist jede Winterthurerin und jeder Winterthurer alle 9,1 Jahre von einem im Durchschnitt etwa fünfzig Minuten dauernden Stromausfall betroffen (geplante³ und ungeplante Ausfälle)⁴. In der Regel werden solche Störungen durch den Pikettdienst von Stadtwerk Winterthur innerhalb kürzester Zeit behoben. Oftmals – insbesondere in der Nacht – bleiben kurze Stromausfälle von der Bevölkerung nahezu unbemerkt.

Bei grösseren Stromunterbrüchen würde zusätzlich der Stadtführungsstab aktiviert, der allfällige Massnahmen zur Bewältigung der Auswirkungen von längeren Stromunterbrüchen koordiniert.

Strommangellage

In einer Strommangellage klaffen das Stromangebot und die Stromnachfrage während mehrerer Tage, Wochen oder Monate auseinander. Gründe können zu geringe Produktions-, Übertragungs- oder Importkapazitäten oder eine Kombination dieser Gründe sein; selbstredend fördert auch eine Zunahme des Stromverbrauchs (z.B. infolge eines sehr kalten Winters) eine Strommangellage. Eine Strommangellage entsteht dabei meist durch eine Verkettung von Ereignissen – beispielsweise, wenn aufgrund einer längeren Trockenheit die Pegelstände von Flüssen und Stauseen aussergewöhnlich tief sind und damit die Stromproduktion aus Wasserkraftwerken geringer als üblich ausfällt. Eine solche Situation wird meist dadurch verschärft, dass das europäische Ausland ähnlichen meteorologischen Extremen ausgesetzt ist und entsprechend auch unter Produktionsengpässen leidet und somit nur noch in geringem Masse Stromimporte in die Schweiz zulässt. Kommen zudem Ausfälle von grösseren Kraftwerken im In- oder Ausland hinzu, steigt das Risiko einer Strommangellage weiter an. Ebenso könnte eine Strommangellage eintreten, wenn Stromnetze u.a. aufgrund grösserer Naturkatastrophen oder terroristischer Anschläge nur eingeschränkt zur Verfügung stehen.

Bei einer Strommangellage kann das Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage über einen längeren Zeitraum nicht mehr durch die regulären Marktmechanismen⁵ ausgeglichen werden. Entsprechend handelt es sich um eine Mangellage gemäss Artikel 102 BV⁶, die es dem

³ Geplante Ausfälle entstehen aufgrund von Wartungsarbeiten am Stromnetz und werden der Kundschaft vorgängig angekündigt.

⁴ S. 13 Geschäftsbericht 2020 Stadtwerk Winterthur; Quelle: https://stadtwerk.winterthur.ch/system/zentrale-dateiablage/allgemein/Geschaeftsbericht_2020.PDF (besucht am 31.1.2022)

⁵ Unter den regulären Marktmechanismen wird der Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage mittels des Preises verstanden. Steigt also die Nachfrage bzw. wird das Angebot verknapp, steigt der Preis solange an, bis die Nachfrage zurückgeht oder es sich lohnt die Produktionskapazitäten auszubauen.

⁶ Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (BV) vom 18. April 1999 (SR 101)

Bundesrat erlaubt, im Sinne von Artikel 31 ff. LVG⁷ zeitlich begrenzt wirtschaftliche Interventionsmassnahmen zu ergreifen, um die Versorgung mit lebenswichtigen Gütern (u.a. Strom) sicherzustellen.

In der nationalen Risikoanalyse des Bundesamts für Bevölkerungsschutz (BABS)⁸ aus dem Jahr 2020 wird eine «Strommangellage» als das grösste Risiko – noch vor einer Pandemie – für die Schweiz bezeichnet. Eine Strommangellage birgt ein Schadenpotenzial in der Höhe von mehreren 100 Milliarden Franken bei einer relativ hohen Eintrittswahrscheinlichkeit.

Vorgehen bei Strommangellage

Im Falle einer Strommangellage ordnet der Bund Bewirtschaftungsmassnahmen an, welche die Stromversorgung der Schweiz auf reduziertem Niveau sicherstellen sollen. Dabei folgt der Bund dem Subsidiaritätsprinzip und greift nur soweit in das wirtschaftliche Gefüge ein, wie dies zur Bewältigung der Krise unbedingt notwendig ist.

Der Bundesrat hat den Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), in welchem die Stadt Winterthur (Stadtwerk Winterthur) ebenfalls Mitglied ist⁹, beauftragt, die erforderlichen Vorbereitungen zur Bewältigung einer Strommangellage vorzunehmen (Art. 1 VOEW¹⁰). Der VSE hat zu diesem Zweck die Organisation für Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen (OSTRAL) gegründet. In der Organisation OSTRAL sind die für die Stromproduktion und das Stromnetz verantwortlichen Energieversorgungsunternehmen vertreten. Gegenüber den Stromkundinnen und -kunden sind die Verteilnetzbetreiber und damit Stadtwerk Winterthur zuständig. Stadtwerk Winterthur ist mit dem stellvertretenden Leiter Elektrizität und Telekom in dieser Organisation vertreten.

Im Auftrag des Bundes und des VSE bereitet OSTRAL Bewirtschaftungsmassnahmen vor, die bei einer Strommangellage zur Anwendung kommen würden. Die konkreten Massnahmen würden durch gestützt auf das Landesversorgungsgesetz erlassene Verordnungen des Bundesrats umgesetzt. Weitergehende Informationen zur Strommangellage¹¹ und zu OSTRAL¹² finden sich auf der Webseite des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL).

Am 18. August 2021 hat der Bundesrat die Anpassung der VOEW in die Vernehmlassung gegeben¹³. Im Vordergrund der Anpassung steht der Aufbau eines Monitorings der Versorgungslage durch die Swissgrid AG. Zudem will der Bundesrat für die Gasversorgung Institutionen – wie sie bereits für die Elektrizitätsversorgung bestehen – schaffen, um Vorbereitungen für den Fall einer Mangellage treffen zu können¹⁴.

⁷ Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung (Landesversorgungsgesetz, LVG) vom 17. Juni 2016 (SR 531)

⁸ «Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020; Bericht zur nationalen Risikoanalyse», Bundesamt für Bevölkerungsschutz, November 2020; Quelle: https://www.babs.admin.ch/content/babs-internet/de/aufgabenbabs/gefahrd Risiken/natgefahrdanalyse/_jcr_content/contentPar/tabs/items/fachunterlagen/tabPar/downloadlist/downloadItems/109_1604480153059.download/KNSRisikobericht2020-de.pdf (besucht am 31.1.2022)

⁹ Vgl. «Jährlich wiederkehrende Beiträge an Vereine/Organisationen über Fr. 30 000» vom 21. März 2018 (Parl-Nr. 2018.16)

¹⁰ Verordnung über die Organisation zur Sicherstellung der wirtschaftlichen Landesversorgung im Bereich der Elektrizitätswirtschaft (VOEW) vom 10. Mai 2017 (SR 531.35)

¹¹ <https://www.bwl.admin.ch/bwl/de/home/themen/energie/elektrizitaet.html> (besucht am 31.1.2022)

¹² https://www.bwl.admin.ch/dam/bwl/de/dokumente/themen/energie/ostral-presentation.pdf.download.pdf/2021-ostral-basispraesentation_DE.pdf (besucht am 31.1.2022)

¹³ BBI 2021 1945

¹⁴ Vgl. «Bundesrat will die Vorbereitung auf schwere Mangellagen im Strom- und Gasbereich optimieren», Medienmitteilung Bundesrat vom 18. August 2021; Quelle: <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen/bundesrat.msg-id-84742.html> (besucht am 31.1.2022)

Zu den einzelnen Fragen:

Zur Frage 1:

«Ist sich der Stadtrat dieser Gefahr bewusst und teilt er die Sichtweise des Bundes?»

Der Stadtrat ist sich der Gefahr eines grossflächigen Stromunterbruchs bzw. einer Strommangel- lage bewusst und teilt die Sichtweise des Bundes. Ein grossflächiger Stromunterbruch oder eine Strommangellage hätten auch für die Stadt Winterthur massgebliche wirtschaftliche und gesell- schaftliche Konsequenzen. Entsprechend ist der Stadtführungsstab beauftragt, sich mit der The- matik eines längeren, grossflächigen Stromausfalls und einer Strommangellage intensiv zu befas- sen und Massnahmen zu evaluieren.

Der Stadtführungsstab hat bereits Konzepte erarbeitet und überprüft sowie aktualisiert diese lau- fend; dabei arbeiten der Stadtführungsstab und Stadtwerk Winterthur eng zusammen. Eine Übung des Stadtführungsstabs war geplant, musste indes aufgrund der Pandemie verschoben werden. Stadtwerk Winterthur arbeitet mit dem stellvertretenden Leiter Elektrizität und Telekom in OSTRAL in einer führenden Rolle mit und ist zudem über die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) im kantonalen Krisenstab in diese Thematik involviert.

Zur Frage 2:

«Was ist für den Fall eines Stromausfalles im Netz von Stadtwerk vorgesehen? Sind dem Stadtrat die Systeme be- kannt, die nicht ausfallen dürfen?»

Massnahmen im Netz von Stadtwerk Winterthur

Sollte es zu einem grossflächigen Stromausfall kommen, der Teile der Schweiz oder Europas betrifft, würde in der Stadt Winterthur die Stromversorgung vollständig zum Erliegen kommen. In diesem Fall wird das elektrische Verteilnetz von Stadtwerk Winterthur in einen betriebssicheren Zustand versetzt, indem alle Schalter in den Unterwerken zu den Vorlieferanten vorsorglich ge- trennt werden, um später wieder eine geordnete Inbetriebnahme zu ermöglichen. Bis jedoch die Netzspannung beim Vorlieferanten wieder vorliegt, kann seitens Stadtwerk Winterthur nur ge- wartet werden. Um während eines vollständigen Stromausfalles die Leitstelle und die Unterwerke weiter steuern zu können, verfügt Stadtwerk Winterthur über eine stationäre Notstromversorgung an der Unteren Schöntalstrasse 12 und zwei mobile Notstromanlagen.

Der Wiederaufbau der Stromversorgung nach einem vollständigen Stromausfall in der Schweiz bzw. in Europa benötigt – je nach Grund und Ausmass des Stromausfalls – mehrere Stunden oder im schlimmsten Fall einige Tage. Die Stromversorgung würde schrittweise wiederaufgebaut, sodass möglicherweise nicht die gesamte Stadt gleichzeitig wieder über Strom verfügen würde. Der Wiederaufbau der Stromversorgung nach einem flächendeckenden Stromausfall ist sehr komplex; entsprechend kann es im Rahmen des Aufbaus wieder zu kleineren Stromausfällen kommen, bis die Stromversorgung stabil und zuverlässig funktioniert.

Mögliche Massnahmen bei einer Strommangellage werden in der Antwort zu Frage 3 erläutert.

Systemrelevante Anwendungen

Der Stadtführungsstab hat u.a. folgende Institutionen festgelegt, die auch im Falle eines Strom- ausfalls zwingend betrieben werden müssen, um die Funktionsfähigkeit der Stadt Winterthur wei- terhin – wenn auch auf tiefem Niveau – zu gewährleisten:

- Kommunikationsinfrastruktur
- Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
- Gesundheitsversorgung (u.a. Kantonsspital)
- Blaulichtorganisationen (Rettungsdienste)
- Treibstoffversorgung (insbesondere für Rettungsdienste, öffentlichen Verkehr und Notstromaggregate).
- Kulturgüterschutz

Die systemrelevanten staatlichen Organisationen (Blaulichtorganisationen, Spitäler, Wasserversorgung, Abwasserreinigungsanlage) sind mit Notstromversorgungen ausgerüstet.

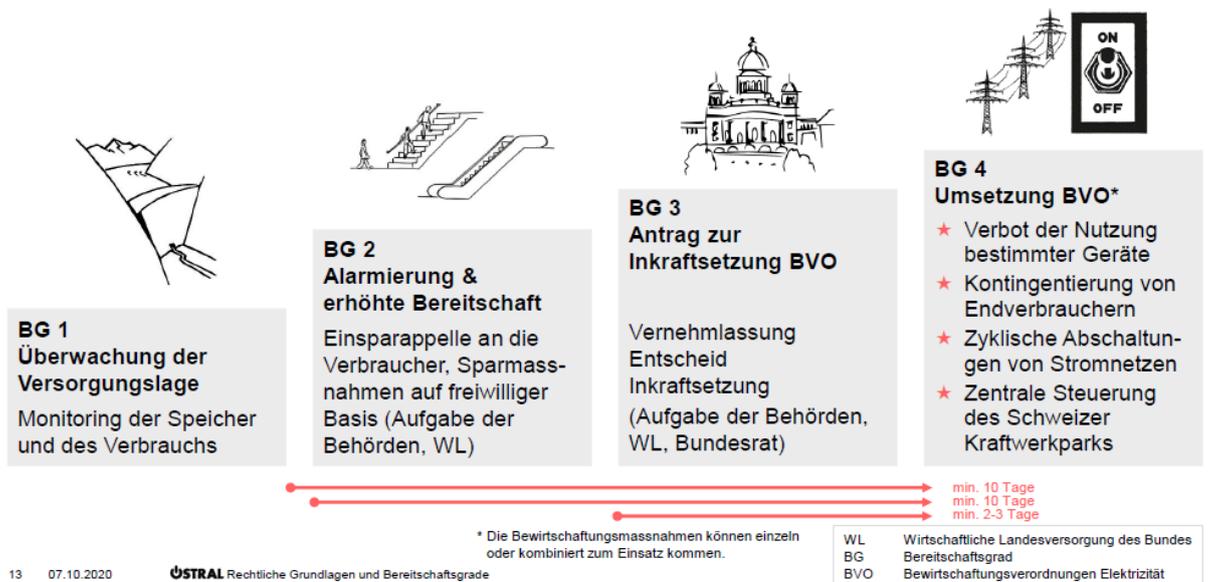
Zur Frage 3:

«Welche 'Kontingentierungen' / Zyklischen Abschaltungen sind angedacht? 2h täglich Strom pro Quartier? Für welche Anwendungen? Wie würde das technisch umgesetzt?»

Bei einer Strommangellage handelt es sich um eine «schwere Mangellage» gemäss Artikel 102 BV, in welcher der Bund für die Vorbereitung und Durchführung von Massnahmen zur Sicherstellung der Versorgung der Schweiz zuständig ist. Im Falle einer lang andauernden Strommangellage vollzieht OSTRAL die vom Bundesrat angeordneten Massnahmen bei der «Steuerung der Stromproduktion» (Angebotslenkung) und bei der «Steuerung der Stromnachfrage» (Verbrauchslenkung). Entsprechend müssen die lokalen Behörden bzw. Stadtwerk Winterthur die Anordnungen des Bundes umsetzen und haben kaum mehr Spielräume für eigene Entscheidungen.

Der Bund hat vier Bereitschaftsgrade festgelegt¹⁵:

Die wirtschaftliche Landesversorgung bestimmt die Bereitschaftsgrade 1-3 und beantragt den Bereitschaftsgrad 4 beim Bundesrat



¹⁵ Folie 8 Grundlagenpräsentation OSTRAL vom 9. September 2021; Quelle: <https://www.ostral.ch/de/media/2726/download> (besucht am 31.1.2022)

Bereitschaftsgrad 1: Überwachung der Versorgungslage

Die Versorgungslage betreffend Elektrizität wird laufend überwacht. Dabei werden insbesondere der Füllgrad der Speicherseen, die Einsatzbereitschaft bzw. der Ausfall von Kraftwerkskapazitäten im In- und Ausland (u.a. Ausfall mehrerer Kernkraftwerke) und der Verbrauch beobachtet. Daraus resultiert die Einschätzung durch den Bund, ob die Gefahr einer Strommangellage in naher Zukunft besteht.

Mit der in Vernehmlassung stehenden Teilrevision der VOEW soll neu die Swissgrid AG beauftragt werden, ein Monitoringsystem aufzubauen und zu betreiben. Mit diesem Monitoring sollen Versorgungsstörungen besser und frühzeitiger erkannt sowie davon hergeleitete Massnahmen festgelegt werden. Dies soll es ermöglichen, Strommangellagen mittels frühzeitiger – weniger einschränkender – Massnahmen möglichst zu verhindern und damit die Auswirkungen auf Wirtschaft und Bevölkerung zu minimieren.

Der Bereitschaftsgrad 1 stellt den Normalzustand dar. Bisher wurde dieser Bereitschaftsgrad in der Schweiz noch nie erhöht.

Bereitschaftsgrad 2: Alarmierung & erhöhte Bereitschaft

Zeichnet sich eine Strommangellage ab, fordert der Bund Bevölkerung und Wirtschaft auf, freiwillig den Stromverbrauch zu reduzieren. Es wird davon ausgegangen, dass damit der Stromverbrauch um rund 5 Prozent gesenkt werden kann.

Bereitschaftsgrad 3: Inkraftsetzung Bewirtschaftungsverordnung

Reichen die freiwilligen Einsparungen nicht aus, um die Strommangellage zu beenden bzw. zu verhindern, erarbeitet der Bund eine Bewirtschaftungsverordnung (BVO), gibt diese in eine Vernehmlassung und setzt sie anschliessend in Kraft. Die BVO stellt eine Notverordnung – vergleichbar den Covid-19-Verordnungen¹⁶ zur Bekämpfung der Pandemie – dar, in der die notwendigen Massnahmen festgelegt werden, um bei einer Strommangellage die Funktionsfähigkeit von Gesellschaft, Staat und Wirtschaft möglichst weiterhin zu gewährleisten, u.a.:

- **Verbote bestimmter elektrischer Anwendungen**
Der Bundesrat bestimmt die verbotenen elektrischen Anwendungen. Dabei handelt es sich vorwiegend um nicht zwingend notwendige Anwendungen wie Klimaanlage, Rolltreppen, Hallenbäder, Saunen etc.
- **Kontingentierung elektrische Energie für Grossverbraucher**
Der Bundesrat kann Kontingentierungssätze für spezifische Grossverbraucher festlegen. Die Verteilnetzbetreiber eröffnen diese Kontingentierung mittels anfechtbarer Verfügungen und setzen die Kontingentierung dann durch. Es obliegt dann den Grossverbrauchern, ihren Verbrauch im geforderten Umfang zu reduzieren. Die Grossverbraucher wurden im Herbst 2021 von den Verteilnetzbetreibern schriftlich informiert und darauf hingewiesen, dass sie entsprechende Vorbereitungen (u.a. Ausarbeitung von Plänen zur Reduktion des Stromverbrauchs) zu treffen haben. Die Verteilnetzbetreiber haben zudem die Aufgabe, die Einhaltung der Kontingentierung zu überprüfen und falls diese durch die Grossverbraucher nicht eingehalten werden, dem Bund zu melden.
Grossverbraucher ist auch die Stadtverwaltung Winterthur.
- **Temporäre Abschaltung einzelner Quartiere oder Gemeinden (zyklische Netzabschaltung)**
Als schwerwiegendste Massnahme kann der Bundesrat zyklische Netzabschaltungen anordnen. Diese Netzabschaltungen sind durch die Verteilnetzbetreiber umzusetzen. Dazu sind durch den Bund Abschaltpläne ausgearbeitet worden, welche zwei Varianten vorsehen:

¹⁶ U.a. Verordnung über Massnahmen in der besonderen Lage zur Bekämpfung der Covid-19-Epidemie (Covid-19-Verordnung besondere Lage) vom 23. Juni 2021 (SR 818.101.26)

- Einsparung von rund einem Drittel;
Stromlieferung wird alle acht Stunden für vier Stunden unterbrochen.
- Einsparung von der Hälfte;
Stromlieferung wird alle vier Stunden für vier Stunden unterbrochen.

Auf dem Gebiet der Stadt Winterthur ist für die Umsetzung der Abschaltungen Stadtwerk Winterthur verantwortlich.

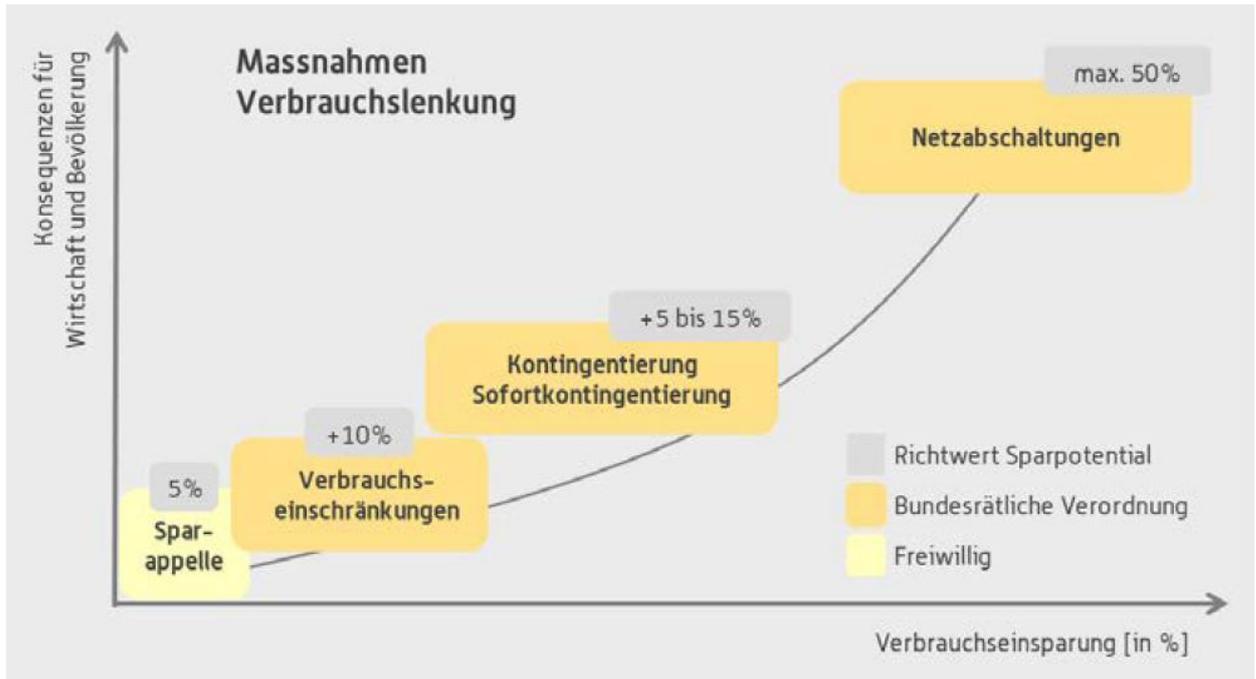
Systemrelevante Verbraucher (Spitäler, Blaulichtorganisationen usw.) werden – sofern technisch möglich – von Netzabschaltungen ausgenommen. Grundsätzlich müssen aber auch diese Organisationen eigenverantwortlich Vorkehrungen treffen, um ihre Aufgaben auch bei einer Strommangellage weiter erfüllen zu können.

- **Zentrale Steuerung der Kraftwerke durch den Bund**
Der Bund kann den Einsatz der Kraftwerke zentral steuern. Entsprechend können die Kraftwerksbetreiber nicht mehr frei – aufgrund der Marktmechanismen nach betriebswirtschaftlichen Kriterien – über den Kraftwerkseinsatz entscheiden. So läge wohl auch der Entscheid über die Stromproduktion der Winterthurer Kehrriechverwertungsanlage (KVA) beim Bund und nicht mehr bei der Stadt Winterthur (Stadtwerk Winterthur). Entsprechend ist es rechtlich nicht möglich, bei einer Strommangellage mit der KVA oder anderen Kraftwerken auf dem Stadtgebiet autonom Strom «nur» für Winterthur zu produzieren und damit eine mindestens teilweise autarke Stromversorgung aufzubauen (vgl. Antwort zu Frage 4).
- **Temporäre Aussetzung der Marktmechanismen durch den Bund**
Da die Kraftwerksbetreiber nicht mehr frei über den Kraftwerkseinsatz entscheiden können und damit der Bund in den Markt eingreift, sind die Marktmechanismen (Preisfindung etc.) ausgesetzt.
- **Einschränkung bzw. Verbot von Ausfuhr und Transit elektrischer Energie**

Die Entwürfe der Bewirtschaftungsverordnungen liegen beim Bund bereits vor – sind indes nicht öffentlich. Der Bundesrat wird diese bei einer Strommangellage – angepasst auf die dannzumal aktuelle Situation – erlassen.

Bereitschaftsgrad 4: Umsetzung Bewirtschaftungsverordnung

Nach Erlass der Bewirtschaftungsverordnung sind OSTRAL bzw. die Verteilnetzbetreiber für die Umsetzung der bundesrätlichen Verordnung verantwortlich. In Winterthur wird Stadtwerk Winterthur die Massnahmen umsetzen und beispielsweise während einiger Stunden abwechslungsweise einzelne Quartiere nicht mehr mit Strom versorgen. Es wird davon ausgegangen, dass mit solchen Massnahmen bzw. einer Kombination von Massnahmen der Stromverbrauch in der Schweiz zwischen 10 Prozent und 50 Prozent reduziert werden kann.



Zur Frage 4:

«Welche Möglichkeiten hat, bzw. hätte, die Stadt in Zukunft, um die Winterthurer Bevölkerung in eigener Regie, wenigstens teilweise und zeitlich begrenzt, weiter mit Strom zu versorgen, bis das übergeordnete Netz wieder funktioniert?»

Sobald eine Strommangellage absehbar ist bzw. eintritt, geht die Entscheidungskompetenz betreffend Stromversorgung an den Bund über (Artikel 102 BV). Er übernimmt insbesondere die Steuerung des Kraftwerkeinsatzes, um damit eine bestmögliche und gerechte Versorgung aller Landesteile der Schweiz mit dem knappen Gut Strom zu gewährleisten.

Würde jede Region bzw. Stadt bei einer Mangellage ausschliesslich für sich selbst sorgen, wären insbesondere die über keine grösseren Kraftwerkskapazitäten verfügenden Städte gegenüber den Berggebieten (Stauseen) und den Kantonen und Gemeinden mit Kernkraft- oder Laufwasserkraftwerken stark benachteiligt. Entsprechend wird mit der zentralen Steuerung durch den Bund eine Art Solidarität zwischen den Regionen erstellt. Infolgedessen könnte auch die Stadt Winterthur Kraftwerkskapazitäten auf ihrem Territorium oder in ihrem Eigentum stehende Kapazitäten nicht exklusiv für die Versorgung der Stadt Winterthur einsetzen.

Unabhängig davon müssten die Kraftwerkskapazitäten in Winterthur in einem technisch kaum möglichen und finanziell nicht zielführenden Masse ausgebaut werden. So verfügt die grösste Fotovoltaikanlage in Winterthur auf der Eishalle über eine installierte Leistung von 532 kW_p¹⁷. Um dem Leistungsbedarf der Stadt Winterthur zum heutigen Zeitpunkt zu entsprechen, wären rund 150 Fotovoltaikanlagen dieser Grösse notwendig – falls denn die Sonne für diese Menge Strom ausreichend scheint. Da die Schweiz in den Wintermonaten in der Regel zu wenig Strom produziert und diesen importieren muss¹⁸, ist die Wahrscheinlichkeit einer Strommangellage oder eines länger andauernden Stromausfalls im Winterhalbjahr am grössten. An einem nebligen Wintertag beträgt die Produktionsleistung der Fotovoltaikanlage auf der Eishalle indes nur noch knapp 15 Kilowatt (kW) – damit wären dann mehr als 5000 Fotovoltaikanlagen dieser Grösse für die

¹⁷ Kilowatt_{peak} (kW_p) bezeichnet die von Solarmodulen abgegebene elektrische Leistung unter Standardtestbedingungen.

¹⁸ Seite 4, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020, Bundesamt für Energie; Quelle: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/elektrizitaetsstatistik.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWWRtaW4uY2gvZGUvcHVibGJlYX/Rpb24vZG93bmVvYVQvMTA1MjA=.html> (besucht am 31.1.2022)

Versorgung der Stadt Winterthur notwendig. In der Nacht liefern Fotovoltaikanlagen naturgemäss keinen Strom; dies kann auch nicht mittels Speicher zielführend überbrückt werden. Um Winterthur in einem Wintermonat eine Stunde mit elektrischer Energie aus einem Batteriespeicher zu versorgen, würden rund vierzig Schiffscontainer gefüllt mit geladenen Batterien benötigt¹⁹.

Mit dem Generator in der KVA stünde ein Kraftwerk zur Verfügung, das – sofern genügend Abfall zur Verfügung steht²⁰ – rund ein Fünftel des Winterthurer Strombedarfs deckt. Im Fall eines Stromausfalls kann die Anlage zwar die KVA im Inselbetrieb mit Strom versorgen, jedoch ist der Generator nicht dafür ausgelegt, auch Teile Winterthurs im Inselbetrieb sicher zu versorgen. Lastschwankungen würden den Generator rasch aus dem Takt werfen, und es käme zu einer Abschaltung aufgrund der Unterfrequenzen. Zudem benötigt der Generator in der KVA von aussen zugeführte Energie (fehlende «Schwarzstartfähigkeit»), um die Stromproduktion nach Abschaltung infolge eines Stromausfalls wiederaufzunehmen.

Zur Frage 5:

«Für eine Notstromversorgung müssen eigene Produktionskapazitäten und (Energie-)Speicher vorhanden sein. Was sind dafür bisher für Technologien evaluiert worden bzw. was ist in Zukunft denkbar? Wie können private Liegenschaftsbesitzer eingebunden bzw. motiviert werden?»

Bei einer Strommangellage liegen nahezu alle Kompetenzen beim Bund, der insbesondere die Steuerung der Kraftwerkskapazitäten übernimmt (vgl. Antworten zu den Fragen 3 und 4). Individuelle, kommunale bzw. private Lösungen sind daher nur sehr begrenzt zweckmässig.

Letztlich steht es jedem Unternehmen und jeder Privatperson frei, eine Notstromversorgung zu installieren und damit im Falle einer Strommangellage oder eines Stromausfalls eine gewisse Zeit sich autark mit Strom zu versorgen. Systemrelevante Unternehmen und Institutionen bzw. Unternehmen, die ihrer Kundschaft auch bei Stromausfall ihre Dienste garantieren (u.a. Rechenzentren), verfügen meist schon über eine umfassende Notstromversorgung. Diese basiert in der Regel auf Batterien, die bei einem Stromausfall sofort Strom liefern und die Zeit bis die Dieseldiesellgeneratoren angesprungen sind überbrücken, um dann Anwendungen über eine längere Zeitperiode mit Strom zu versorgen. Allerdings stossen Dieseldiesellgeneratoren klimaschädliches Kohlendioxid aus. Da Notstromgeneratoren regelmässig betrieben werden müssen, um ihre Funktionstauglichkeit für den Ernstfall zu prüfen, verursachen sie auch ausserhalb von Krisenzeiten Emissionen. Installation und Betrieb einer Notstromversorgung ist mit hohen Kosten verbunden, ausserdem muss genügend Diesel vorgehalten werden, um im Notfall dann die Stromversorgung über eine längere Zeit zu gewährleisten. Stadtwerk Winterthur hat für den Betrieb ihrer Notstromdieseldiesellgeneratoren rund 50 000 Liter Diesel bei Stadtbus Winterthur eingelagert. Batteriespeicher sind derzeit nicht in der Lage, die Stromversorgung über mehrere Tage hinweg aufrecht zu erhalten.

Stadtwerk Winterthur prüft aktuell, die Notstromversorgung eines Unterwerks mittels einer Brennstoffzelle sicherzustellen, die mit klimaschonend hergestelltem Wasserstoff betrieben wird. Damit könnte auch die Notstromversorgung klimafreundlich ausgestaltet werden – dies im Sinne der von der Winterthurer Stimmbevölkerung am 28. November 2021 beschlossenen Ziele²¹, den Kohlendioxidausstoss bis 2040 auf netto null Tonnen Kohlendioxid zu reduzieren.

¹⁹ Basis für vorliegende Berechnung bilden die Eckwerte des Batteriespeichers der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) in Volketswil.

²⁰ Es ist davon auszugehen, dass bei einer Strommangellage oder einem Stromausfall die Abfallmenge aufgrund der reduzierten Produktion beim Gewerbe und bei der Industrie deutlich zurückgehen würde. Zudem müsste die Energie vor allem im Winter vornehmlich zur Wärmeversorgung (Fernwärme) und nicht zur Stromproduktion genutzt werden.

²¹ Vgl. «Umsetzungsvorlage zur Motion betreffend Netto Null CO₂ bis 2050 (Änderung des Grundsatzbeschlusses betreffend energie- und klimapolitische Ziele [GGR-Nr. - 2011.63])» vom 31. Mai 2021 (Parl-Nr. 2019.82)

Vorsorge durch private Liegenschaftseigentümerinnen und -eigentümer

Fotovoltaikanlagen können in der Regel nur bei vorhandenem, stabilem Stromnetz produzieren. Eine autarke Versorgung einer Liegenschaft mittels Fotovoltaikanlage und Batteriespeichern ist technisch möglich, jedoch sind die Batterien noch sehr teuer und benötigen viel Platz. Zudem ist auch heute die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Strommangellage oder eines länger dauernden Stromausfalls gering und steht in keinem Verhältnis zu den Kosten einer Notstromversorgung für eine einzelne Liegenschaftseigentümerin bzw. einen einzelnen Liegenschaftseigentümer. Es gibt jedoch Liegenschaftseigentümerinnen und -eigentümer, die – u.a. aufgrund der Medienberichterstattung im Herbst 2021 – ihre Liegenschaft derart ausgebaut haben, dass sie diese eine gewisse Zeit autark mit Strom versorgen könnten.

Dabei gilt es zu beachten, dass bei einem längeren Stromausfall die Versorgung der Bevölkerung auch mit anderen Gütern nicht mehr in gleichem Masse gewährleistet sein könnte, und es entsprechend empfehlenswert ist, Güter des täglichen Bedarfs vorrätig zu halten (u.a. Nahrungsmittel, Gaskocher, Hygieneartikel, Medikamente)²².

Die Berichterstattung im Stadtparlament ist dem Vorsteher des Departements Technische Betriebe übertragen.

Vor dem Stadtrat

Der Stadtpräsident:

M. Künzle

Der Stadtschreiber:

A. Simon

²² «Kluger Rat – Notvorrat», Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung; Quelle: https://www.bwl.admin.ch/dam/bwl/de/dokumente/dokumentation/publikationen/broschuere_notvorrat.pdf.download.pdf/Broschu%C3%88re_Notvorrat_D_Nov_2020.pdf (besucht am 31.1.2022)