



Abteilung I
A-6015/2015

Urteil vom 10. Januar 2017

Besetzung

Richterin Christine Ackermann (Vorsitz),
Richterin Kathrin Dietrich, Richter Jérôme Candrian,
Gerichtsschreiber Pascal Baur.

Parteien

IG Neat Zug,
Beschwerdeführerin,

gegen

SBB AG,
Beschwerdegegnerin,

Bundesamt für Verkehr BAV,
Vorinstanz.

Gegenstand

Plangenehmigung ZEB Infrastrukturmassnahmen
Zugersee Ost.

Sachverhalt:**A.**

Am 20. Dezember 2013 reichten die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) dem Bundesamt für Verkehr BAV das Plangenehmigungsgesuch für das Projekt „Infrastrukturmassnahmen Zugersee Ost“ ein. Dieses besteht aus den vier Teilprojekten (nachfolgend: TP) "Doppelspur Walchwil" (TP 1), "Substanzerhalt Tunnel Zug - Arth-Goldau" (TP 2), "Substanzerhalt Kunstbauten/Fahrbahn Zug - Arth-Goldau" (TP 3) und "Sicherheitsmassnahmen Naturgefahren Zug - Arth-Goldau" (TP 4). Das TP 1 dient der Umsetzung der in Art. 4 Bst. a Ziff. 4 des Bundesgesetzes vom 20. März 2009 über die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEBG, SR 742.140.2) für die Strecke Zug - Arth-Goldau vorgegebenen Ziele (Leistungssteigerung Knoten Arth-Goldau und Kapazitätsausbau) und wird über das Programm „Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur“ (ZEB) finanziert. Das BAV führte hinsichtlich des Auflageprojekts ein ordentliches eisenbahnrechtliches Plangenehmigungsverfahren durch. In dessen Verlauf wurde das Projekt mehrmals angepasst; zudem gingen zahlreiche Einsprachen ein. Zu den Einsprechenden zählte unter anderem der Verein „IG Neat Zug“, der in fünf Begehren zahlreiche Forderungen stellte und namentlich die Realisierung einer der von ihm genannten Alternativen zur Doppelspur Walchwil verlangte. Für den Fall, dass diesen Begehren nicht entsprochen werden sollte, beantragte er, es sei der Minderwert der Liegenschaften seiner Mitglieder zu entschädigen.

B.

Mit Verfügung vom 17. August 2015 genehmigte das BAV das Auflageprojekt mit zahlreichen Auflagen und Vorbehalten. Die Einsprache der IG Neat Zug wies es im Wesentlichen als unbegründet ab; auf ihr Entschädigungsbegehren trat es nicht ein. Ob die IG Neat Zug zur Einsprache befugt sei, liess es mit Blick darauf, dass verschiedene Vereinsmitglieder auch im eigenen Namen Einsprache erhoben hatten, offen. Es hielt insbesondere fest, das Auflageprojekt sei in lärmrechtlicher Hinsicht nicht zu beanstanden. Die an sich nicht erforderliche Variantenprüfung habe zudem ergeben, dass mit der Doppelspur Walchwil der gesetzgeberische Auftrag, die Leistungsfähigkeit der Strecke Zug - Arth-Goldau im Rahmen von Investitionen in der Höhe von 110 Millionen Franken zu steigern, am besten erfüllt werden könne.

C.

Gegen die Plangenehmigungsverfügung des BAV (nachfolgend:

Vorinstanz) erhebt die IG Neat Zug (nachfolgend: Beschwerdeführerin) am 24. September 2015 Beschwerde beim Bundesverwaltungsgericht. Sie stellt folgende Begehren:

- (1) Ziff. 12.2 der Plangenehmigung des BAV sei aufzuheben.
- (2) Des Weiteren seien alle Verfügungen, welche Recht verletzen aufzuheben, eventualiter zur Neuurteilung an die Vorinstanz zurückzuweisen.
- (3) Folgende, vom BAV in der Einsprache abgewiesenen Anträge seien gutzuheissen, eventualiter zur Neuurteilung an die Vorinstanz zurückzuweisen:

2. Alle Vorarbeiten zum Auflageprojekt sowie die Betriebsdaten zur Strecke seien zu edieren, insbesondere

- den grafischen Fahrplan,
- die Zugzahlen der letzten 5 Jahre,
- die Anzahl der maximal möglichen Trassen (Personen- und Güterzüge) auf der Bahnlinie Zug–Walchwil–Arth–Goldau einerseits mit dem heute vorhandenen und andererseits mit dem künftigen Zugleitsystem,
- die Grobstudie der SBB zur Variante DS Murpfli,
- der Bericht des Regierungsrates des Kantons Zugs vom 5. März 2013 zum Wendegleis im Bahnhof Zug (PGVfg Fn.99).

Die offen gelegten Unterlagen und die nachfolgend beantragten Verbesserungen seien durch von den SBB unabhängige Verkehrsplaner studieren und bewerten zu lassen hinsichtlich folgender Fragen/Gesichtspunkte:

- a) Kann eine örtliche Verschiebung der beantragten Doppelspurinsel den absehbaren Bedarf des Bahnverkehrs besser und/oder kostengünstiger abdecken als die seitens der SBB beantragte „Doppelspur Walchwil“?
 - b) Erzielt eine „Doppelspur Murpfli – Eielen“ [zwischen den Haltestellen Oberwil und Hörndli] auf lange Frist bahntechnische Verbesserungen sowie netzweit betrachtet Einsparungen gegenüber der beantragten „Doppelspur Walchwil“?
3. Die SBB sei zur Ausarbeitung eines neuen Projekts zu verpflichten, welches
- a) mit einer einjährigen (statt eineinhalb jährigen) Sperrung der Strecke Zug – Arth/Goldau realisiert werden kann.
 - c) im nördlichen Gemeindegebiet von Walchwil alle Verbreiterungen der Bahnlinie mit Galerien überdeckt und begrünt.

- d) e) auf der Linie Zug – Arth/Goldau im Regionalverkehr (zusätzlich zu den neuen Fernverkehrszügen) zwei durchgehende Verbindungen pro Stunde und Richtung ermöglicht.
 - g) auf Lärmberechnungen beruht, welche durch neutrale (ausländische oder nicht durch Aufträge der SBB in ihrer Unabhängigkeit beeinträchtigte) Fachleute ermittelt und mit Messungen vor Ort verifiziert worden sind und auf der maximal möglichen Kapazität im Personen- und Güterverkehr basieren (→ Antrag 2 drittes Lemma).
4. Anstelle der beantragten Doppelspurinsel Walchwil sei
- a) c) eine „Doppelspur Murpflī – Eielen“ gemäss Antrag 2.b zu verfügen, d.h. eine Kreuzungsstelle für Personenzüge zwischen den Haltestellen Oberwil und Hörndli.
5. Für das Projekt seien folgende Bedingungen und Auflagen zu verfügen:
- b) Im Bahntrasse der neuen Doppelspur Walchwil wird auf der ganzen Länge (nicht nur bei den Kunstbauten) eine Schotteruntermatte eingebaut.
 - c) Das Kurvenkreischen wird im Siedlungsgebiet der Gemeinde Walchwil vollständig beseitigt, sei es durch technische Massnahmen an der Infrastruktur und/oder am Rollmaterial, sei es durch Herabsetzen der Fahrgeschwindigkeit.
 - e) Zwischen Zug – Walchwil – Arth/Goldau ist der Einsatz von nicht-lärmsaniertem Rollmaterial ab dem 1. Januar 2020 verboten.
 - f) Zwischen Zug – Walchwil – Arth/Goldau ist die Fahrgeschwindigkeit für Güterzüge auf 50 km/h am Tag und auf 40 km/h in der Nacht begrenzt.
- (4) Es sei der Beschwerde aufschiebende Wirkung zu gewähren, soweit es die hier gestellten Anträge erfordern, das heisst in Betreff des Stadtviadukts (Einbau der Weiche zum bisherigen Stumpengleis 1) und des Teilprojekts 1 (Doppelspur Walchwil).
- (5) Unter Kosten- und Entschädigungsfolge zu Lasten der Beschwerdegegner (inkl. MwSt.).

Zur Begründung der Begehren in der Hauptsache bringt sie zum einen unter dem Titel „Erstes Thema: Doppelspurausbau im Murpflī statt mitten im Dorf Walchwil“ im Wesentlichen vor, die Vorinstanz habe zwar den Antrag auf Verlegung der Doppelspur geprüft. Sie habe bei ihrer Beurteilung jedoch auf wenig stichhaltige und falsche Argumente abgestellt, die wesentlichen Vorteile der beantragten alternativen Doppelspur ignoriert und ihre Erwägungen auf teilweise offensichtlich unrichtige Annahmen gestützt. Unter dem Titel „Zweites Thema: Massnahmen gegen den Bahnlärm auf der Linie Zugersee Ost und weiteres“ macht sie zum anderen insbesondere

geltend, die Vorinstanz habe den Sachverhalt in Bezug auf die Lärmbelastung auf der Ostseite des Zugersees offensichtlich falsch, rechtsverletzend und willkürlich festgestellt. Insbesondere habe sie das zu erwartende Verkehrsaufkommen falsch prognostiziert und die „Geländeakustik“ nicht oder zu wenig berücksichtigt. Unter dem gleichen Titel erhebt sie zudem verschiedene weitere Rügen.

D.

D.a Am 15. Oktober 2015 nimmt die Vorinstanz zum prozessualen Gesuch der Beschwerdeführerin betreffend aufschiebende Wirkung Stellung. Am 19. Oktober 2015 reicht die Beschwerdeführerin die Vereinsstatuten und das Mitgliederverzeichnis ein. Am 20. Oktober 2015 äussern sich auch die SBB (nachfolgend: Beschwerdegegnerin) zum prozessualen Gesuch der Beschwerdeführerin. Zugleich beantragen sie, es sei der Beschwerde die aufschiebende Wirkung zu entziehen, soweit die angefochtene Verfügung nicht bereits in Rechtskraft erwachsen sei.

D.b Mit Eingabe vom 4. November 2015 präzisiert die Beschwerdeführerin auf Aufforderung der Instruktionsrichterin ihr prozessuales Gesuch. Zudem bringt sie vor, das Beschwerdebegehren 3/4 enthalte wegen eines Formatierungsfehlers versehentlich bloss Bst. c des Einsprachebegehrens 4, nicht jedoch auch dessen Bst. a und b, und sei entsprechend zu ergänzen. Bst. c des Beschwerdebegehrens 3/4 sei weiter im Sinne ihrer Ausführungen zum prozessualen Gesuch zu präzisieren. Beschwerdebegehren 3/4 laute demnach wie folgt (Änderungen kursiv):

4. Anstelle der beantragten Doppelspurinsel Walchwil sei
 - a) *entweder der NEAT-Zubringer zu verfügen, welcher im Richtplan des Kantons Zug in Ziff. V 4.5 vorgesehen ist, nämlich „ein siedlungs-, landschafts- und lärmverträglicher Tunnel östlich des Zugersees (Abschnitt Ausfahrt Zimmerberg-Basistunnel Littli bei Baar bis Arth-Goldau resp. Schwyz) mit Anschluss des Bahnhofs Zug.“*
 - b) *oder ein doppelspuriger Tunnel im Bereich Oberwil - Walchwil zu verfügen.*
 - c) *eine „Doppelspur Murpflü – Eielen“ gemäss Antrag 2.b zu verfügen, d.h. eine Kreuzungsstelle für Personenzüge zwischen den Haltestellen Oberwil und Hörndli sowie im Bahnhof Zug die Erweiterung des Stumpengleis Nr. 1 in Richtung Bahnbrücke Gotthardstrasse (inkl. Einbau einer Abgangsweiche).*

D.c Am 5. November 2015 äussert sich die Beschwerdegegnerin zur Legitimation der Beschwerdeführerin, am 30. November 2015 nimmt sie zu deren Präzisierung des prozessualen Gesuchs sowie zu deren Ergänzung und Präzisierung von Beschwerdebegehren 3/4 Stellung. Am 3. Dezember 2015 äussert sich die Beschwerdeführerin zum prozessualen Gesuch der Beschwerdegegnerin um Entzug der aufschiebenden Wirkung und zur Stellungnahme der Vorinstanz vom 15. Oktober 2015. Diese wiederum nimmt am 4. Dezember 2015 zur Präzisierung des prozessualen Gesuchs der Beschwerdeführerin sowie zur Ergänzung und Präzisierung von Beschwerdebegehren 3/4 Stellung.

D.d Mit Zwischenverfügung vom 15. Dezember 2015 hält die Instruktionsrichterin fest, entgegen der Ansicht der Vorinstanz und der Beschwerdegegnerin sei die gesamte Plangenehmigungsverfügung als angefochten und damit als von Gesetzes wegen von der aufschiebenden Wirkung betroffen zu betrachten. Zudem weist sie das prozessuale Gesuch der Beschwerdegegnerin um Entzug der aufschiebenden Wirkung ab.

E.

Am 12. Januar 2016 äussert sich die Beschwerdeführerin zu ihrer Beschwerdelegitimation und zur diesbezüglichen Stellungnahme der Beschwerdegegnerin vom 5. November 2015. Unter dem Titel „De Novo Erkenntnisse“ bekräftigt sie zudem ihre Beschwerde mit weiteren, teilweise neuen Vorbringen. Ausserdem stellt sie verschiedene weitere Anträge.

F.

Die Vorinstanz beantragt in ihrer Vernehmlassung vom 29. Januar 2016 die Abweisung der Beschwerde, soweit darauf einzutreten sei. Zur Begründung bringt sie zusammengefasst vor, die Beschwerde wie auch die Stellungnahme der Beschwerdeführerin vom 12. Januar 2016 enthielten keine Hinweise, die sie veranlassen könnten, auf die angefochtene Verfügung zurückzukommen. Gegen die verschiedenen, meist wider besseres Wissen aufgestellten falschen Behauptungen verwahre sie sich ausdrücklich.

G.

Die Beschwerdegegnerin beantragt in ihrer Stellungnahme vom 3. Februar 2016 ebenfalls die Abweisung der Beschwerde, soweit darauf einzutreten sei. Zur Begründung verweist sie auf ihre bisherigen Eingaben im Beschwerdeverfahren und ihre Stellungnahmen im Rahmen des vorinstanzli-

chen Verfahrens. Ausserdem äussert sie sich zur Stellungnahme der Beschwerdeführerin vom 12. Januar 2016 und zu den darin enthaltenen Anträgen.

H.

Am 9. März 2016 äussert sich die Beschwerdeführerin zur Vernehmlassung der Vorinstanz und zur Stellungnahme der Beschwerdegegnerin vom 3. Februar 2016. Sie stellt weiter unter Verweis auf die Rolle der Trasse Schweiz AG die „Legitimation“ der Beschwerdegegnerin in Frage und bekräftigt ihre Beschwerde mit zusätzlichen, zum Teil neuen Ausführungen. Sie stellt ausserdem weitere Anträge.

I.

Auf Ersuchen der Instruktionsrichterin nimmt am 21. März 2016 auch das Bundesamt für Umwelt BAFU zur Angelegenheit Stellung. Es beurteilt die durchgeführte Lärmermittlung als korrekt und sieht keinen Anlass für den Bau von Lärmschutzwänden oder andere Lärmschutzmassnahmen. Ausreichende, gefestigte wissenschaftliche Befunde, die eine Änderung der geltenden Belastungsgrenzwerte von Anhang 4 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV, SR 814.41) rechtfertigen würden, gäbe es im Weiteren zurzeit nicht. Es erachte die Plangenehmigung der Vorinstanz vom 17. August 2016 als mit der Umweltschutzgesetzgebung des Bundes konform.

J.

Mit Eingabe vom 23. März 2016 nimmt die Vorinstanz zustimmend von der Beurteilung des BAFU Kenntnis. Ausserdem bestätigt sie die Stellungnahme der Beschwerdegegnerin vom 3. Februar 2016 als zutreffend. Diese wiederum schliesst sich mit Eingabe vom 21. April 2016 vollumfänglich den Ausführungen des BAFU und der Vernehmlassung der Vorinstanz an.

K.

Die Beschwerdeführerin äussert sich am 24. April 2016 zur Stellungnahme des BAFU und beantragt die Sistierung des Beschwerdeverfahrens bis „die aktuell in Finalisierung befindliche Überarbeitung der LSV und LSV Grenzwerte öffentlich wird (...) oder das Bundesverwaltungsgericht diese selber überprüft und festgesetzt hat (...)“. Sie bekräftigt ausserdem ihre Beschwerde mit weiteren, zum Teil neuen Ausführungen und stellt weitere Anträge. Am 25. April 2016 reicht sie zudem ein Schreiben der Beschwerdegegnerin ein, das ihrer Ansicht nach beweist, dass diese „alleine keine

Prognosen betreffend Verkehrsaufkommen/Güterverkehr auf ihrem Infrastrukturnetz“ tätigen könne.

L.

Die Vorinstanz äussert sich am 18. Mai 2016 zum Sistierungsgesuch der Beschwerdeführerin und beantragt dessen Abweisung. Zudem weist sie deren Ausführungen in den Eingaben vom 9. März sowie 24. und 25. April 2016 zurück und beantragt erneut die Abweisung der Beschwerde. Die Beschwerdegegnerin beantragt in ihrer Stellungnahme vom 19. Mai 2016 ebenfalls die Abweisung des Sistierungsgesuchs. Ausserdem äussert sie sich zur Rolle der Trasse Schweiz AG und beantragt, es sei auf die neuen Anträge der Beschwerdeführerin nicht einzutreten, soweit damit der Streitgegenstand erweitert werde.

M.

Am 27. Mai 2016 nimmt das BAFU ein zweites Mal zur vorliegenden Angelegenheit Stellung. Es hält an seiner Beurteilung vom 21. März 2016 fest und äussert sich zu einem von ihm als falsch beurteilten Vorbringen der Beschwerdeführerin.

N.

Mit Eingabe vom 30. Mai 2016 reicht die Beschwerdeführerin Stellungnahmen verschiedener in Walchwil wohnhafter Personen ein, wonach der Bahnlärm störend wahrnehmbar sei. Ausserdem bemängelt sie ein weiteres Mal die ihrer Ansicht nach ungenügende Ermittlung der Lärmbelastung.

O.

Mit Zwischenverfügung vom 2. Juni 2016 weist die Instruktionsrichterin das Sistierungsgesuch der Beschwerdeführerin ab.

P.

Am 5. Juni 2016 reicht die Beschwerdeführerin eine weitere Stellungnahme ein, in der sie ihre Beschwerde mit zusätzlichen, zum Teil neuen Ausführungen bekräftigt und einen weiteren Antrag stellt. Am 13. Juni 2016 reicht sie ausserdem einen Zeitungsartikel zu Tests der Beschwerdegegnerin mit langen Güterzugkompositionen am Gotthard ein.

Q.

Die Vorinstanz beantragt in ihrer Stellungnahme vom 28. Juni 2016, es sei auf den neuen Antrag der Beschwerdeführerin nicht einzutreten. Zudem äussert sie sich namentlich zur Rolle und von der Beschwerdeführerin gel-

tend gemachten Parteistellung der Trasse Schweiz AG. Die Beschwerdegegnerin nimmt am 30. Juni 2016 zu den Eingaben der Beschwerdeführerin vom 5. und 13. Juni 2016 Stellung.

R.

Am 6. Juli 2016 reicht die Beschwerdeführerin eine weitere Stellungnahme ein, in der sie ihre Beschwerde mit zusätzlichen, zum Teil neuen Vorbringen bekräftigt, ebenso am 14. und 22. Juli sowie am 12. August 2016.

S.

Die Vorinstanz nimmt am 12. August 2016 zu den Eingaben der Beschwerdeführerin vom 6., 14. und 22. Juli 2016 Stellung. Sie geht auf einzelne Vorbringen ein und hält fest, auch diese Eingaben seien für sie kein Anlass, auf die angefochtene Verfügung zurückzukommen.

T.

Am 20. August und 7. September 2016 reicht die Beschwerdeführerin erneut Stellungnahmen ein, mit denen sie ihre Beschwerde mit weiteren, zum Teil neuen Ausführungen bekräftigt.

U.

Die Vorinstanz verzichtet am 27. September 2016 auf eine Stellungnahme zur Eingabe der Beschwerdeführerin vom 7. September 2016. Das BAFU verweist in seiner Eingabe vom 28. September 2016 auf seine früheren Stellungnahmen im vorliegenden Beschwerdeverfahren, an denen es festhält, und verzichtet auf weitere Ausführungen. Die Beschwerdegegnerin weist in ihrer Stellungnahme vom gleichen Datum die Vorbringen der Beschwerdeführerin in der Eingabe vom 7. September 2016 zurück.

V.

Am 30. September 2016 reicht die Beschwerdeführerin erneut eine Stellungnahme ein, in der sie ihre Beschwerde mit zusätzlichen, zum Teil neuen Vorbringen bekräftigt. Ausserdem stellt sie weitere Anträge. Mit Eingabe vom 8. Oktober 2016 äussert sie sich zudem zur Stellungnahme der Beschwerdegegnerin vom 28. September 2016.

W.

Am 9. November 2016 reicht die Beschwerdeführerin eine weitere Stellungnahme im vorstehend erwähnten Sinn ein. Am 21. November 2016 äussern sich die Beschwerdegegnerin und die Vorinstanz zu dieser Eingabe.

X.

Am 4. Dezember 2016 reicht die Beschwerdeführerin erneut eine Stellungnahme im vorstehend erwähnten Sinn ein.

Y.

Am 6. Dezember 2016 äussert sich das BAFU ein weiteres Mal und nimmt insbesondere zur Eingabe der Beschwerdeführerin vom 9. November 2016 Stellung.

Z.

Mit Eingaben vom 8., 9. und 13. Dezember 2016 verzichten die Beschwerdegegnerin, die Vorinstanz und das BAFU auf weitere Stellungnahmen.

AA.

Am 22. Dezember 2016 reicht die Beschwerdeführerin erneut eine Stellungnahme ein, in der sie ihre Beschwerde mit zusätzlichen, zum Teil neuen Vorbringen bekräftigt. Ausserdem präzisiert bzw. ergänzt sie ein weiteres Mal ihre Beschwerdebegehren und beantragt neu die Durchführung einer mündlichen Verhandlung.

BB.

Auf die sonstigen Vorbringen der Parteien und die sich bei den Akten befindlichen Schriftstücke wird, soweit entscheidrelevant, in den nachfolgenden Erwägungen eingegangen.

Das Bundesverwaltungsgericht zieht in Erwägung:

Eintreten und Streitgegenstand

1.

Das Bundesverwaltungsgericht beurteilt Beschwerden gegen Verfügungen nach Art. 5 VwVG, sofern diese von einer Vorinstanz nach Art. 33 VGG stammen und keine Ausnahme gemäss Art. 32 VGG vorliegt (vgl. Art. 31 VGG). Der angefochtene Entscheid ist eine Verfügung im genannten Sinn und stammt von einer zulässigen Vorinstanz gemäss Art. 33 Bst. d VGG; eine Ausnahme nach Art. 32 VGG liegt nicht vor. Das Bundesverwaltungsgericht ist demnach für die Beurteilung der vorliegenden Beschwerde zuständig.

2.

2.1 Zur Beschwerde ans Bundesverwaltungsgericht ist nach Art. 48 Abs. 1 VwVG berechtigt, wer vor der Vorinstanz am Verfahren teilgenommen oder keine Möglichkeit zur Teilnahme erhalten hat (Bst. a), durch die angefochtene Verfügung besonders berührt ist (Bst. b) und ein schutzwürdiges Interesse an deren Aufhebung oder Änderung hat (Bst. c). Das Erfordernis der formellen Beschwer gemäss Bst. a ergibt sich auch aus den Regeln für das eisenbahnrechtliche Plangenehmigungsverfahren des Bundes. Nach Art. 18f Abs. 1 des Eisenbahngesetzes vom 20. Dezember 1957 (EBG, SR 742.101) ist im ordentlichen eisenbahnrechtlichen Plangenehmigungsverfahren vom weiteren Verfahren ausgeschlossen, wer als Partei im Sinne des VwVG oder des EntG (SR 711) während der Auflagefrist keine Einsprache erhebt.

2.2 Die Beschwerdeführerin nahm am vorinstanzlichen Verfahren teil. Sie erhob zudem Einsprache gegen das Auflageprojekt, setzte sich damit jedoch im Wesentlichen nicht durch. Sie ist somit grundsätzlich formell beschwert. Mit ihrer Beschwerde macht sie allerdings – wie bereits mit ihrer Einsprache im vorinstanzlichen Verfahren – nicht ihre eigenen Interessen geltend, sondern die ihrer Mitglieder. Ihre Beschwerdebefugnis hängt demnach davon ab, ob die Voraussetzungen für eine sogenannte egoistische Verbandsbeschwerde erfüllt sind, mit der ein Verband gestützt auf das allgemeine Beschwerderecht von Art. 48 Abs. 1 VwVG die Interessen seiner Mitglieder – statt seine eigenen – geltend machen kann. Nach der Praxis ist für eine solche Beschwerde erforderlich, dass der beschwerdeführende Verband als juristische Person konstituiert ist und die Wahrung der in Frage stehenden Interessen zu seinen statutarischen Aufgaben gehört. Zudem müssen die fraglichen Interessen der Mehrheit oder doch einer grossen Zahl der Mitglieder gemeinsam sein und müssten die entsprechenden Mitglieder befugt sein, diese Interessen selber mittels Beschwerde geltend zu machen (vgl. zum Ganzen BGE 136 II 539 E. 1.1 m.w.H.; Urteil des BVGer A-1703/2016 vom 29. September 2016 E. 8.2; KÖLZ/HÄNER/BERTSCHI, Verwaltungsverfahren und Verwaltungsrechtspflege des Bundes, 3. Aufl. 2013, Rz. 963 ff.).

2.3 Die Beschwerdeführerin ist ein Verein im Sinne von Art. 60 ff. ZGB. Sie setzt sich gemäss Ziff. 1/2 ihrer Statuten insbesondere für den „Schutz der Kultur- und Wohnlandschaft der Region Zugersee“ und „einen landschafts- und bevölkerungsverträglichen Ausbau des Schienenverkehrs auf der NEAT Achse im Raum Zugersee“ ein bzw. konkret gegen „mehr Bahnlärm

im Kanton Zug“, den „Ausbau der Strecke Zugersee Ost (Baar-Walchwil) ohne bevölkerungsverträgliches Lärmschutzkonzept“, die „Doppelspur Walchwil (DSW)“ und den „Güterverkehr an der Strecke Zugersee Ost“. Sie ist im Rahmen des Vereinszwecks befugt, die Interessen ihrer Mitglieder mittels Einsprache und Beschwerde zu wahren (vgl. Ziff. I/2 der Statuten). Gemäss dem eingereichten Mitgliederverzeichnis (Stand Oktober 2015) hat sie insgesamt 19 Mitglieder, wovon 17 in der vom TP 1 (Doppelspur Walchwil) direkt betroffenen Gemeinde Walchwil wohnen, in insgesamt acht Gebäuden. Ein weiteres Mitglied wohnt in Oberwil, eines in Oberarth.

Die Beschwerdeführerin ist somit als juristische Person konstituiert. Sie setzt sich mit ihrer Beschwerde – wie bereits mit ihrer Einsprache im vorinstanzlichen Verfahren – zudem grundsätzlich für Interessen ein, die ihren Mitgliedern gemeinsam sind und deren Wahrung zu ihren statutari-schen Aufgaben gehört. Damit sind die ersten drei Voraussetzungen für eine egoistische Verbandsbeschwerde grundsätzlich erfüllt. Nicht ohne Weiteres klar ist hingegen, ob auch die vierte Voraussetzung gegeben ist, mithin, ob die Mehrheit oder zumindest eine grosse Zahl der Mitglieder der Beschwerdeführerin berechtigt wäre, selber Beschwerde zu erheben. Dies ist nachfolgend zu prüfen.

2.4

2.4.1 Nach der Rechtsprechung des Bundes- und des Bundesverwaltungsgerichts sind Dritte zur Beschwerdeführung gegen ein Bauvorhaben legitimiert, wenn sie mit Sicherheit oder zumindest grosser Wahrscheinlichkeit durch Immissionen betroffen werden, die der Bau oder Betrieb der fraglichen Anlage hervorruft. Als wichtiges Kriterium für die Beurteilung der Betroffenheit dient in der Praxis die räumliche Distanz zum Bauvorhaben bzw. zur Anlage. Die Rechtsprechung bejaht in der Regel die Legitimation von Dritten, deren Liegenschaften sich in einem Umkreis von bis zu rund 100 m befinden. Bei grösseren Entfernungen muss eine Beeinträchtigung aufgrund der konkreten Gegebenheiten glaubhaft gemacht werden. Allerdings wurde stets betont, dass nicht schematisch auf einzelne Kriterien abgestellt werden dürfe, sondern eine Gesamtwürdigung anhand der konkreten Verhältnisse erforderlich sei (vgl. zum Ganzen BGE 140 II 214 E. 2.3 m.w.H.; Urteil des BVGer A-1251/2012 vom 15. Januar 2014 E. 1.2 m.w.H.).

Zieht ein Bauvorhaben Zubringerverkehr oder – im Falle von Infrastrukturvorhaben – (Mehr-) Verkehr nach sich, kann die Betroffenheit Dritter auch aus den damit verbundenen Immissionen herrühren. Dies gilt namentlich

für Lärmimmissionen, sofern diese deutlich wahrnehmbar sind. Das Bundesgericht beurteilt die Beschwerdebefugnis Dritter in solchen Fällen anhand von qualitativen (Art des Verkehrsgeräuschs) und quantitativen Kriterien (Erhöhung des Lärmpegels). Es lässt sich von der Erfahrungsregel leiten, dass eine Erhöhung des Beurteilungspegels von 1 dB(A) gerade noch wahrnehmbar ist. Die besondere Betroffenheit kann allerdings auch gegeben sein, wenn die Lärmzunahme rein rechnerisch unter 1 dB(A) liegt, sich aber wegen des fraglichen Bauvorhabens die Verkehrszusammensetzung – etwa aufgrund der Erhöhung des Lastwagenanteils – erheblich verändert (vgl. zum Ganzen BGE 136 II 281 E. 2.3.2 und 2.5.4; Urteile des BGer 1C_589/2014 vom 3. Februar 2016 E. 6.4; 1C_204/2012 vom 25. April 2013 E. 4 m.w.H.; Urteil des BVGer A-1251/2012 vom 15. Januar 2014 E. 1.2). Nur wenn bereits eine summarische Prüfung ergibt, dass wegen des umstrittenen Projekts keine (erhebliche) Verschlechterung der bisherigen Lärmsituation zu befürchten ist, kann sich die Frage stellen, ob auf die Beschwerde einzutreten ist. Andernfalls bleibt die Frage der Zulässigkeit der Lärmeinwirkung Gegenstand der materiellen Prüfung, wobei eine kaum mehr zu begrenzende Öffnung des Beschwerderechts hin zu einer Popularbeschwerde zu vermeiden ist (vgl. zum Ganzen Urteil des BGer 1A.148/2005 vom 20. Dezember 2005 E. 3.3 mit Hinweis; Urteil des BVGer A-1251/2012 vom 15. Januar 2014 E. 1.2).

2.4.2 Die Vorinstanz führt in der angefochtenen Verfügung aus, zwei Mitglieder der Beschwerdeführerin, die im vorinstanzlichen Verfahren auch selber Einsprache erhoben hatten (...), würden durch das streitige Projekt nicht besonders betroffen, weshalb deren (Einsprache-) Legitimation zu verneinen sei. Bei weiteren drei Mitgliedern (...) sei die (Einsprache-) Legitimation aus analogen Gründen fraglich.

Die Beschwerdegegnerin schliesst sich in ihrer Stellungnahme vom 5. November 2015 zur Beschwerdelegitimation der Beschwerdeführerin diesen Ausführungen an und weitet sie auf ein weiteres Mitglied (...) aus. Sie bestreitet zudem die besondere Betroffenheit von zwei weiteren in Walchwil wohnhaften Mitgliedern (...) sowie jene von A._____ (wohnhaft in Oberarth) und B._____ (wohnhaft in Oberwil). Einem weiteren in Walchwil wohnhaften Mitglied (...) mangle es ausserdem an der Beschwerdelegitimation, weil es seine drei Einsprachen vollumfänglich zurückgezogen habe.

2.4.3 Wie es sich mit diesen Einwänden verhält, kann offen bleiben. Obschon die Beschwerdegegnerin die Legitimation der Beschwerdeführerin aufgrund des vorstehend Gesagten für fraglich hält, bringt sie nicht vor, auch deren übrigen acht Mitgliedern (...) mangle es an der besonderen Betroffenheit oder aus einem anderen Grund an der Beschwerdebefugnis. Damit legen selbst ihre Ausführungen nahe, zumindest eine – für die egoistische Verbandsbeschwerde ausreichende – grosse Zahl der Mitglieder der Beschwerdeführerin wäre selber zur Beschwerde befugt. Dies erscheint zutreffend:

Wie aus den Akten hervorgeht, wohnen die genannten acht Mitglieder der Beschwerdeführerin in Walchwil in insgesamt drei Gebäuden. Diese liegen nahe der Bahnlinie, entweder im ersten Glied (...) oder im zweiten (...), an jenem Abschnitt, der zur Doppelspur ausgebaut werden soll. Der Abstand zur Bahnlinie beträgt jeweils weniger als die vorstehend erwähnten rund 100 m. Die Bahnanlage ist in einem Fall ganz (...), in einem weiteren Fall zumindest teilweise sichtbar (...); hinsichtlich des dritten Gebäudes (...) kann eine zumindest teilweise Sichtbarkeit aufgrund der Akten nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Angesichts dieser Wohnlage sind die acht Mitglieder im Einklang mit der vorstehend dargelegten Rechtsprechung ohne Weiteres als durch das umstrittene Projekt besonders betroffen zu betrachten. So würden sie durch die mit dem Bau der Doppelspur einhergehenden Immissionen beeinträchtigt. Zudem würde ihre unmittelbare bzw. nahe Wohnumgebung durch die erhebliche Vergrösserung der Bahnanlage gemäss ihrer Einschätzung in ästhetischer Hinsicht nachteilig verändert. Da diese Nachteile mit einer erfolgreichen Beschwerde vermieden werden könnten, ist ihnen zudem ein schutzwürdiges und aktuelles Beschwerdeinteresse zuzubilligen. Sie wären somit ungeachtet der streitigen Frage, inwieweit das Projekt ihre Lärmsituation verschlechtern würde, zur Beschwerde legitimiert. Damit ist auch die Beschwerdebefugnis der Beschwerdeführerin ungeachtet dieser Frage zu bejahen, weshalb auf diese an dieser Stelle nicht weiter eingegangen zu werden braucht.

3.

Die Beschwerde wurde im Weiteren frist- und formgerecht eingereicht (vgl. Art. 50 Abs. 1 und Art. 52 Abs. 1 VwVG), weshalb grundsätzlich darauf einzutreten ist. Nachfolgend zu prüfen bleibt, in welchem Umfang dies möglich ist bzw. was Streitgegenstand des vorliegenden Beschwerdeverfahrens bildet.

4.

4.1 Streitgegenstand im Verfahren vor dem Bundesverwaltungsgericht ist das Rechtsverhältnis, das Gegenstand der angefochtenen Verfügung bildet, soweit es im Streit liegt. Der Streitgegenstand darf im Laufe des Beschwerdeverfahrens weder erweitert noch qualitativ verändert, sondern höchstens verengt und um nicht mehr streitige Punkte reduziert werden. Er wird durch die Begehren der beschwerdeführenden Partei festgelegt, wobei deren Begehren nicht nach ihrem möglicherweise ungenauen oder untechnischen Wortlaut, sondern nach ihrem erkennbaren wirklichen Sinn auszulegen sind (MOSER/BEUSCH/KNEUBÜHLER, Prozessieren vor dem Bundesverwaltungsgericht, 2. Aufl. 2013, Rz. 2.8, 2.213 und 2.215, jeweils mit Hinweisen).

Richtet sich die Beschwerde gegen eine im eisenbahnrechtlichen Plangenehmigungsverfahren nach Bundesrecht ergangene Plangenehmigungsverfügung, gilt die Besonderheit, dass die beschwerdeführende Partei nicht über die im Rahmen des Einspracheverfahrens gestellten Begehren hinausgehen oder diese qualitativ verändern darf. Sämtliche Begehren bzw. Einwände gegen das Auflageprojekt müssen zumindest sinngemäss bereits innerhalb der Auflagefrist im Einspracheverfahren erhoben werden und können im Beschwerdeverfahren nicht mehr nachgetragen werden. So ist gewährleistet, dass im Interesse der Konzentration der Entscheidungsverfahren alle Einwände gesamthaft geprüft werden und in den Plangenehmigungsentscheid einfließen können. Bestehen bezüglich des Auflageprojekts Änderungswünsche oder Alternativvorschläge, sind diese im erstinstanzlichen Verfahren möglichst genau und umfassend einzubringen. Es ist dann Aufgabe der Plangenehmigungsbehörde, die verschiedenen Einwände gegen das Projekt und alle zur Diskussion gestellten Varianten zu beurteilen. Von ihr kann jedoch nicht verlangt werden, alle denkbaren, ausserhalb des üblichen Rahmens liegenden Massnahmen zu prüfen (vgl. E. 11.2). Die auf Beschwerde hin tätigen Gerichte haben anschliessend nur noch das Genehmigungsprojekt auf seine Rechtmässigkeit hin zu prüfen. In diese gerichtliche Überprüfung sind soweit notwendig auch die im Plangenehmigungsverfahren diskutierten Varianten einzubeziehen (vgl. zum Ganzen BGE 133 II 30 E. 2.1 ff.; BVGE 2011/33 E. 3; Urteile des BVGer A-2463/2015 vom 25. April 2016 E. 1.3; A-3814/2014 vom 9. Juli 2015 E. 1.3; A-3826/2013 vom 12. Februar 2015 E. 1.4; MOSER/BEUSCH/KNEUBÜHLER, a.a.O., Rz. 2.215).

4.2 Wie ausgeführt, enthält die Beschwerde mehrere Begehren (vgl. Bst. C), die in der Eingabe der Beschwerdeführerin vom 4. November 2015 (vgl. Bst. D.b) und erneut in der Eingabe vom 22. Dezember 2016 (vgl. Bst. AA) ergänzt bzw. präzisiert werden. Zu diesen Begehren kommen insgesamt 19 nachträgliche „Anträge“ hinzu, die über die zahlreichen weiteren, zum grossen Teil unaufgeforderten Stellungnahmen der Beschwerdeführerin verstreut sind. Was die ursprünglichen Beschwerdebegehren vom 24. September 2015 betrifft, so beantragt die Beschwerdeführerin damit in Bezug auf das streitige Projekt, dessen Genehmigung sie mit ihrem sehr allgemeinen Beschwerdebegehren 2 – das einzig in Bezug auf die Plangenehmigungsverfügung vom 17. August 2015 zulässig ist – implizit anfigt, konkret sinngemäss im Wesentlichen zweierlei. Zum einen verlangt sie die Rückweisung der Sache zur vertieften Prüfung der von ihr vorgeschlagenen Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ auf der Grundlage zusätzlich zu erhebender Unterlagen; ausserdem die Ausarbeitung eines neuen Projekts, das diese Variante anstelle der Doppelspur Walchwil vorsieht sowie im Regionalverkehr zwei durchgehende Verbindungen pro Stunde und Richtung auf der Strecke Zug - Arth-Goldau ermöglicht und innerhalb einer einjährigen statt der vorgesehenen anderthalbjährigen Sperrung dieser Strecke realisiert werden kann (vgl. Beschwerdebegehren 3/2, 3/3a, 3/3e und 3/4c). Zum anderen beantragt sie die Rückweisung der Sache zur erneuten Ermittlung der aufgrund des Auflageprojekts zu erwartenden Lärmbelastung in der von ihr verlangten Weise und die Überarbeitung des Projekts auf dieser neuen Grundlage (vgl. Beschwerdebegehren 3/3g); zudem die Anordnung gewisser Lärmschutzmassnahmen mittels Auflagen und Bedingungen (vgl. Beschwerdebegehren 3/3c, 3/5b, 3/5c, 3/5e und 3/5f). Diese Begehren entsprechen von gewissen Anpassungen und Weglassungen abgesehen einem Teil der von ihr im vorinstanzlichen Verfahren gestellten Einsprachebegehren. Sie bewegen sich somit grundsätzlich im dargelegten zulässigen Rahmen.

4.3 Unzulässig ist demgegenüber die mit der Eingabe vom 4. November 2015 vorgenommene Ergänzung des ursprünglichen Beschwerdebegehrens 3/4 in dem Sinn, dass neben der Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ zwei weitere Varianten zu prüfen seien. Zwar verlangte die Beschwerdeführerin im vorinstanzlichen Verfahren die Prüfung dieser beiden Varianten (sowie einer vierten Variante); auch ist im ursprünglichen Beschwerdebegehren 3/4 einer der diese beiden Varianten betreffenden Absätze des Einsprachebegehrens 4 ansatzweise vorhanden (das „a“) des ersten Absatzes; vgl. Bst. C und D.b). Daraus folgt indes nicht, die beiden Varianten

würden in diesem Begehren wegen eines „Formatierungsfehlers“ nicht erwähnt, wie die Beschwerdeführerin geltend macht. Der Vergleich der ursprünglichen Beschwerdebegehren mit den Einsprachebegehren macht deutlich, dass die Beschwerdeführerin erstere Begehren gezielt anpasste, insbesondere gewisse Anträge oder Teile von Anträgen wegliess oder neu und vereinzelt abweichend formulierte. Bereits dies legt nahe, dass sie die beiden Varianten im ursprünglichen Beschwerdebegehren 3/4 nicht versehentlich, sondern bewusst wegliess. Hinzu kommt, dass sie sich in der Beschwerdebegründung einzig zur Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ äussert, nicht jedoch zu den beiden anderen Varianten. Ihre Begründung für die nachträgliche Ergänzung des ursprünglichen Beschwerdebegehrens 3/4 erscheint demnach als vorgeschoben und vermag entsprechend die nachträgliche Ausweitung dieses Begehrens nicht zu rechtfertigen.

Unzulässig ist weiter auch die mit Eingabe vom 22. Dezember 2016 (vgl. Bst. AA) erfolgte Ergänzung des Beschwerdebegehrens 3/4 dahingehend, die Strecke Zug - Arth-Goldau sei einspurig zu belassen (vgl. Bst. c^{bis}), ist doch auch dieser neue Antrag verspätet. Soweit die Beschwerdeführerin ihn damit begründet, die Vorinstanz habe hinsichtlich der Frage der Notwendigkeit der Doppelspur Walchwil eine ungenügende Variantenprüfung durchgeführt, hält sich diese Rüge freilich grundsätzlich im Rahmen des Streitgegenstands, wie er durch die ursprünglichen, im vorstehenden Sinn präzisierten Beschwerdebegehren betreffend die Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ bestimmt wird. Sie ist daher grundsätzlich zu beachten.

4.4 Unproblematisch ist die Präzisierung des ursprünglichen Beschwerdebegehrens 3/4c in der Eingabe vom 4. November 2015 dahingehend, die Realisierung eines Wendegleises im Bahnhof Zug sei Bestandteil der vorgeschlagenen Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“. Wie die Beschwerdeführerin zutreffend vorbringt, geht dies bereits aus der Beschwerdebegründung hervor. Auch machte sie dies schon im vorinstanzlichen Verfahren geltend und beurteilte die Vorinstanz die Frage in der angefochtenen Verfügung in gleicher Weise.

Ebenfalls unproblematisch sowie unerheblich ist weiter die Präzisierung in der Eingabe vom 22. Dezember 2016, das Auflageprojekt sei insbesondere in Bezug auf die Doppelspur Walchwil (TP 1) nicht zu genehmigen. Die Beschwerdeführerin bringt damit nichts vor, was sich nicht bereits aus den ursprünglichen Beschwerdebegehren vom 24. September 2015 (vgl. E. 4.1) und den Ausführungen in der Beschwerde ergeben würde.

4.5 Bei den zahlreichen nachträglichen „Anträgen“ der Beschwerdeführerin handelt es sich um teilweise neue und sich zum Teil wiederholende Begehren in der Hauptsache, prozessuale Anträge, Rügen und Begründungselemente oder eine Mischung solcher Gehalte. Soweit die entsprechenden Begehren und Rügen über den mit den ursprünglichen (präzisierten) Beschwerdebegehren bestimmten Streitgegenstand hinausgehen oder auf etwas qualitativ anderes gerichtet sind bzw. etwas qualitativ anderes betreffen, sind sie unzulässig (vgl. E. 4.1; Urteil des BVGer A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 2.3.3.1 m.w.H.). Gleiches gilt für die damit zusammenhängenden Verfahrensanträge. Nachfolgend wird daher grundsätzlich nicht auf diese Begehren, Anträge und Rügen eingegangen, ebenso wenig auf die damit zusammenhängenden Begründungselemente und die entsprechenden Ausführungen in den Eingaben der Beschwerdeführerin. Grundsätzlich nicht eingegangen wird ausserdem auf Einwände, die die Beschwerdeführerin im vorliegenden Beschwerdeverfahren neu und damit verspätet vorbringt (vgl. E. 4.1), ohne sie mit einem „Antrag“ im erwähnten Sinn zu kombinieren.

Soweit sich die im Rahmen der nachträglichen „Anträge“ gestellten bzw. vorgebrachten Begehren und Rügen der Beschwerdeführerin im Rahmen des durch die ursprünglichen (präzisierten) Beschwerdebegehren bestimmten Streitgegenstands halten, sind sie dagegen grundsätzlich zulässig (vgl. das vorstehend zitierte Urteil des BVGer E. 2.3.3.1 m.w.H.). Gleiches gilt für die prozessualen Anträge, soweit sie sich nicht bereits erledigt haben. Diese Begehren, Rügen und Verfahrensanträge sind entsprechend wie die damit zusammenhängenden Begründungselemente und weiteren Ausführungen der Beschwerdeführerin grundsätzlich zu beachten. Dass deren Eingaben zu einem grossen Teil unaufgefordert waren, ändert daran trotz der wiederholten Kritik der Beschwerdegegnerin und der Vorinstanz an diesen unaufgeforderten Eingaben bzw. an der diesbezüglichen Verfahrensleitung des Gerichts nichts. Das Bundesverwaltungsgericht hat vorbehältlich der Mitwirkungspflichten der Parteien den streitgegenständlichen Sachverhalt grundsätzlich von Amtes wegen festzustellen (vgl. Art. 12 VwVG), wobei der Sachverhalt im Zeitpunkt des Urteils massgeblich ist (vgl. MOSER/BEUSCH/KNEUBÜHLER, a.a.O., Rz. 2.204). Es hat zudem auf den festgestellten Sachverhalt das Recht von Amtes wegen anzuwenden (vgl. MOSER/BEUSCH/KNEUBÜHLER, a.a.O., Rz. 1.54 m.w.H.). Es muss entsprechend einschlägige unaufgeforderte Eingaben grundsätzlich beachten. Es muss im Übrigen solche Eingaben nach den Regeln über das rechtliche Gehör auch den weiteren Verfahrensbeteiligten zustellen, gegebenenfalls unter Ansetzung einer Frist zur Stellungnahme.

4.6 Streitgegenstand des vorliegenden Beschwerdeverfahrens bildet nach dem Gesagten somit im Wesentlichen Folgendes: Zum einen stellt sich die Frage, ob die Sache zur vertieften Prüfung der Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen" auf der Grundlage zusätzlich zu erhebender Unterlagen und zur Ausarbeitung eines diese Variante anstelle der Doppelspur Walchwil vorsehenden neuen Projekts im erwähnten Sinn (vgl. E. 4.2) an die Vorinstanz bzw. die Beschwerdegegnerin zurückzuweisen ist. Zum andern ist zu prüfen, ob die Sache zur erneuten Ermittlung der aufgrund des Auflageprojekts zu erwartenden Lärmbelastung in der von der Beschwerdeführerin verlangten Weise und zur Überarbeitung des Projekts auf dieser neuen Grundlage an die Beschwerdegegnerin zurückzuweisen ist. Zudem ist zu klären, ob mittels Auflagen und Bedingungen gewisse Lärmschutzmassnahmen anzuordnen sind. Im Rahmen der materiellen Prüfung wird zunächst auf letztere Frage einzugehen und zu prüfen sein, ob das Genehmigungsprojekt in lärmrechtlicher Hinsicht genügt (vgl. E. 7 ff. [lärmrechtliche Prüfung]). Anschliessend ist auf erstere Frage einzugehen (vgl. E. 11 [Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“]). Vorab ist auf die Kognition des Bundesverwaltungsgerichts (vgl. E. 5) und die formellen Einwände der Beschwerdeführerin einzugehen (vgl. E. 6).

Der Klarheit halber sei erwähnt, dass in der nachfolgenden Begründung nicht auf alle Vorbringen der Beschwerdeführerin und der weiteren Verfahrensbeteiligten eingegangen zu werden braucht. Es reicht, wenn die Begründung so abgefasst ist, dass das Urteil sachgerecht angefochten werden kann. In den Erwägungen müssen deshalb wenigstens kurz die Überlegungen genannt werden, von denen sich das Gericht leiten liess und auf die es seinen Entscheid stützt (vgl. MOSER/BEUSCH/KNEUBÜHLER, a.a.O., Rz. 3.183).

4.7 Einem Entscheid im vorliegenden Beschwerdeverfahren steht nicht entgegen, dass die Beschwerdeführerin mit Eingabe vom 22. Dezember 2016 die Durchführung einer mündlichen Verhandlung beantragt (vgl. Bst. AA). Gemäss der bundesgerichtlichen Rechtsprechung kann trotz grundsätzlichem Bestehen eines Anspruchs auf eine öffentliche Verhandlung und trotz Vorliegens eines Antrags auf eine solche Verhandlung unter gewissen Umständen ausnahmsweise von einer solchen abgesehen werden. Dies zunächst, wenn der Antrag als schikanös erscheint oder auf eine Verzögerungstaktik schliessen lässt und damit dem Grundsatz der Einfachheit und Raschheit des Verfahrens zuwiderläuft oder sogar rechtsmissbräuchlich ist; ausserdem, wenn sich ohne öffentliche Verhandlung mit

hinreichender Zuverlässigkeit erkennen lässt, dass eine Beschwerde offensichtlich unbegründet oder unzulässig ist. Als weiteres Motiv für die Verweigerung einer beantragten öffentlichen Verhandlung fällt zudem die hohe Technizität der zur Diskussion stehenden Materie in Betracht, was etwa auf rein rechnerische, versicherungsmathematische oder buchhalterische Probleme zutrifft (vgl. zum Ganzen BGE 136 I 279 E. 1; Urteil des BGer 8C_338/2016 vom 21. November 2016 E. 1.2; MOSER/BEUSCH/KNEUBÜHLER, a.a.O., Rz. 3.164a).

Die Beschwerdeführerin stellt ihren Antrag auf Durchführung einer Verhandlung mehr als vierzehn Monate nach Einreichung der Beschwerde. Dies, obschon sie im Rahmen des Beschwerdeverfahrens zusätzlich zur Beschwerde über zwanzig, zum grossen Teil unaufgeforderte Eingaben einreichte, in denen sie sich ausführlich zur vorliegenden Streitsache äusserte und, wie erwähnt, zahlreiche weitere Anträge stellte. Wieso sie den Antrag nicht früher stellte, erläutert sie nicht. Ebenso wenig erklärt sie, wieso sie trotz des umfangreichen Schriftenwechsels, in dessen Rahmen auch die Beschwerdegegnerin, die Vorinstanz und das BAFU mehrfach Stellung nahmen, sowie trotz des aufwändigen vorinstanzlichen Verfahrens und der umfangreichen Vorakten nunmehr eine derartige Verhandlung verlangt. Auch sonst sind keine Gründe ersichtlich, die trotz der genannten Umstände für die Durchführung einer Verhandlung sprächen. Unter diesen Umständen deutet der Antrag der Beschwerdeführerin auf eine Verzögerungstaktik hin, zumindest aber auf eine Taktik, die die Anforderungen an eine ordentliche Verfahrensführung ausser Acht lässt. Er ist deshalb mit dem Grundsatz der Einfachheit und Raschheit des Verfahrens nicht vereinbar und daher ungeachtet der Frage, inwieweit grundsätzlich überhaupt ein EMRK-rechtlicher Anspruch auf Durchführung einer Verhandlung bestünde, abzuweisen.

Kognition

5.

Das Bundesverwaltungsgericht entscheidet grundsätzlich mit voller Kognition und überprüft angefochtene Verfügungen auf Verletzung von Bundesrecht einschliesslich Überschreitung oder Missbrauch des Ermessens, unrichtige oder unvollständige Feststellung des rechtserheblichen Sachverhalts und Unangemessenheit (vgl. Art. 49 VwVG). Es auferlegt sich allerdings namentlich dann eine gewisse Zurückhaltung, wenn die zu überprüfende Verfügung die Beurteilung von Fachfragen durch die sachkundige

Vorinstanz voraussetzt und deren Entscheid mit Amtsberichten bzw. Stellungnahmen von Fachstellen des Bundes übereinstimmt. In solchen Fällen weicht es nicht ohne Not bzw. zwingenden Grund von der Auffassung der Vorinstanz ab. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass keine Anhaltspunkte für eine unrichtige oder unvollständige Feststellung des Sachverhalts bestehen und die Vorinstanz alle für den Entscheid wesentlichen Gesichtspunkte prüfte bzw. alle berührten Interessen ermittelte und beurteilte, sich von sachgerechten Erwägungen leiten liess und ihre Abklärungen sorgfältig und umfassend vornahm (vgl. zum Ganzen BGE 136 I 184 E. 2.2.1; 135 II 296 E. 4.4.3; 133 II 35 E. 3; BVGE 2013/9 E. 3.9; 2011/11 E. 3.3; Urteil des BVGer A-2463/2015 vom 25. April 2016 E. 2.1; MOSER/BEUSCH/KNEUBÜHLER, a.a.O., Rz. 2.154 ff.).

Was insbesondere Amtsberichte und Stellungnahmen von Fachstellen des Bundes betrifft, so überprüft das Bundesverwaltungsgericht diese nur dann inhaltlich und weicht bei der Prüfung naturwissenschaftlicher und technischer Fragen nur dann davon ab, wenn stichhaltige Gründe, etwa offensichtliche Mängel oder innere Widersprüche, dafür vorliegen (vgl. Urteile des BVGer A-3826/2013 vom 12. Februar 2015 E. 2; A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 3). Es veranlasst weiter ergänzende Beweiserhebungen in Form von Expertisen nur ausnahmsweise und nur dann, wenn die Klärung der Sachverhaltsfrage für die rechtliche Beurteilung unabdingbar ist (vgl. Urteile des BVGer A-3826/2013 vom 12. Februar 2015 E. 2; A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 3, jeweils m.w.H.).

Formelle Einwände

6.

6.1 Die Beschwerdeführerin bringt in der Beschwerde in formeller Hinsicht vor, die Vorinstanz habe anlässlich der Einigungsverhandlung vom 21. Januar 2015 die Durchführung der vereinbarten Nachmessungen bei drei an der X. _____ in Walchwil gelegenen Gebäuden verweigert. Zudem habe sie eine Korrektur des Protokolls dieser Verhandlung abgelehnt.

6.2 Die Vorinstanz bezeichnet beide Rügen als nachweislich falsch. An der Einspracheverhandlung vom 21. Januar 2015 seien sie und die damaligen Einsprechenden übereingekommen, hinsichtlich dreier Immissionsorte ergänzende sonRail-Berechnungen (vgl. zu diesen Berechnungen insb. E. 7.5.2, 8.2 und 8.10.1) vornehmen zu lassen, was sich aus dem Verhandlungsprotokoll und den diesem zugrunde liegenden Tonbandaufnahmen

ergebe. Änderungs- und/oder Ergänzungsvorschläge hinsichtlich dieses Protokolls seien im Weiteren berücksichtigt worden, soweit sie sich als zutreffend und gerechtfertigt erwiesen hätten. Sie verweise in dieser Hinsicht auf die entsprechende Korrespondenz und das definitive Verhandlungsprotokoll.

6.3 Diese Darstellung der Vorinstanz überzeugt. In der Tat geht aus der Tonaufnahme der Einspracheverhandlung vom 21. Januar 2015 hervor, dass die Vorinstanz und die damaligen Einsprechenden übereinkamen, den Fachbericht Eisenbahnlärm des Auflagedossiers mit sonRail-Berechnungen bezüglich dreier Immissionsorte zu überprüfen (vgl. Vorakten, Ordner 2, act. 227.1 S. 25 f.; act. 227.3). Dass die Vorinstanz die Durchführung von Nachmessungen verweigert hätte, ist dagegen nicht erkennbar. Die Beschwerdeführerin erhob in ihrem Schreiben vom 2. März 2015, mit dem sie hinsichtlich des Verhandlungsprotokolls verschiedene Ergänzungen und Korrekturen verlangte und Kommentare anbrachte, insoweit denn auch keine Einwände (vgl. Vorakten, Ordner 2, act. 227.4), obschon im Protokoll einzig die Einigung hinsichtlich der sonRail-Berechnungen erwähnt wird. In der Folge machte sie zwar, wie ein weiterer damaliger Einsprechender auch, gegenüber der Vorinstanz in E-Mails geltend, anlässlich der Verhandlung seien Nachmessungen vereinbart worden. Dieses Vorbringen ist indes weder mit der Tonaufnahme und dem darauf gestützten Protokoll noch ihrer ersten Reaktion vereinbar. Es ist entsprechend wie das gleiche Vorbringen im vorliegenden Beschwerdeverfahren als nachgeschoben und aktenwidrig zu qualifizieren.

Aus dem Schreiben der Vorinstanz vom 25. März 2015, mit dem den Verfahrensbeteiligten das definitive Verhandlungsprotokoll zugestellt wurde (vgl. Vorakten, Ordner 2, act. 227), wie auch dem Protokoll selbst geht weiter hervor, dass die Vorinstanz die Vorbringen der Beschwerdeführerin im erwähnten Schreiben vom 2. März 2015 berücksichtigte, soweit sie sie als zutreffend und gerechtfertigt erachtete. Das Schreiben der Beschwerdeführerin wurde den Verfahrensbeteiligten zudem zusammen mit dem Verhandlungsprotokoll zugestellt. Dieses Vorgehen ist nicht zu beanstanden. Zum einen gewährleistet es, dass das Protokoll keine Einträge enthält, die die verfahrensleitende Behörde als unzutreffend und nicht gerechtfertigt beurteilt. Zum anderen bleibt für die weiteren Verfahrensbeteiligten wie auch allfällige Rechtsmittelinstanzen erkennbar, inwieweit sich die Ansicht der verfahrensleitenden Behörde nicht mit der des betroffenen Verfahrensbeteiligten deckt und allenfalls eine tatsachenwidrige Protokollierung vorliegen könnte.

6.4 Die erwähnten beiden formellen Rügen sind demnach unbegründet. Soweit die Beschwerdeführerin sonstige formelle Einwände erhebt, sind diese unzulässig (vgl. E. 4.5), weshalb auf ihre entsprechenden Ausführungen grundsätzlich nicht eingegangen zu werden braucht. Erwähnt sei immerhin, dass entgegen dem, was sie unter Verweis auf die von ihr bekannte (vgl. E. 7.5.4) Rolle der Trasse Schweiz AG vorbringt (vgl. insb. Bst. H), zu Recht die Beschwerdegegnerin das Auflageprojekt ausarbeitete (vgl. insbes. Art. 7 Abs. 1 ZEBG). Ebenso bejahte die Vorinstanz zu Recht ihre Zuständigkeit für den Entscheid über die Genehmigung des Auflageprojekts (vgl. Art. 18 Abs. 2 EBG). Nachfolgend zu prüfen ist, ob sie das Projekt genehmigen durfte oder die materiellen Rügen der Beschwerdeführerin ganz oder teilweise begründet sind.

Lärmrechtliche Prüfung

7.

7.1 Im Rahmen der lärmrechtlichen Prüfung der Beschwerde stellt sich als Erstes die Frage, ob die durch das Auflageprojekt zu erwartende Lärmbelastung (Betriebslärm) korrekt ermittelt wurde. Die Beschwerdeführerin verneint dies und macht geltend, der Sachverhalt sei insoweit offensichtlich falsch, rechtsverletzend und willkürlich festgestellt worden. Dies gelte zunächst in Bezug auf den im Jahr 2025 (Planungshorizont; vgl. E. 7.5.4) auf der Strecke Zug - Arth-Goldau zu erwartenden Eisenbahnverkehr (Verkehrsprognose), der gemäss den Angaben der Beschwerdegegnerin im Aufledgedossier („Zugverkehrsdaten 2025“) gegenüber heute lediglich um insgesamt 1 ½ (Streckenabschnitt Zug - Walchwil) bzw. 2 Züge (Streckenabschnitt Walchwil - Arth-Goldau) pro Tag zunehmen solle. Diesbezüglich bringt sie zusammengefasst vor, die Strecke Zug - Arth-Goldau diene unbestrittenermassen als Back-up für die üblicherweise entlang des Westufers des Zugersees verkehrenden alpenquerenden Güterzüge. Durchschnittswerte betreffend die Anzahl Güterzüge, die in den vergangenen Jahren in diesem Rahmen ausserfahrplanmässig auf der Strecke verkehrt seien, eigneten sich nicht, um die mit deren Back-up-Funktion einhergehende Lärmbelastung am Zugersee-Ostufer korrekt zu erfassen. Zum Schutz der Bevölkerung und der Landschaft sei gemäss dem Vorsorgeprinzip vielmehr vom Worst-Case-Szenario, dem Ausfall der Strecke Zugersee West für mehrere Monate, auszugehen und der Lärmbeurteilung die maximale Transportkapazität (Güter- und Personenverkehr) auf der Strecke Zug - Arth-Goldau zugrunde zu legen. Dies auch deshalb, weil der

Güterverkehr auf dieser Strecke als Folge der zu erwartenden Ausschöpfung der Kapazität auf der Strecke Zugersee West noch zunehmen werde. Nicht erklärbar sei im Weiteren, warum die Beschwerdegegnerin von einer Zuglänge von nur 400 m ausgehe, wenn doch die aktuellen Zuglängen von Güterzügen 412 (recte: 421) m (Tag) und 415 m (Nacht) betrügen und künftig sogar noch längere Zugkompositionen geplant seien. Die Beschwerdegegnerin habe im Übrigen aus verschiedenen Gründen allein keine verlässliche Verkehrsprognose erstellen können.

7.2 Die Beschwerdegegnerin weist den Vorwurf der fehlerhaften Verkehrsprognose im Wesentlichen unter Verweis auf die angefochtene Verfügung und ihre Ausführungen im vorinstanzlichen Verfahren zurück. Ergänzend führt sie insbesondere aus, Prognosen seien zwar naturgemäss mit gewissen Unsicherheiten behaftet; solange sie sich nicht als unbrauchbar erwiesen und es daher an der vom Gesetz geforderten vollständigen Sachverhaltsabklärung fehle, sei dies jedoch hinzunehmen. Vorliegend seien die dem streitigen Projekt zugrunde liegenden Prognosen nicht offensichtlich und erheblich unrichtig und damit nicht unbrauchbar. Wie sie schon mehrfach betont habe, gebe es von ihrer Seite zudem keinerlei Planungen, die Güterverkehrstrassen am Ostufer des Zugersees beinhalten; auch seitens des Bundes bestehe keine derartige Planung.

7.3 Die Vorinstanz weist den Vorwurf der fehlerhaften Verkehrsprognose ebenfalls zurück, im Wesentlichen unter Verweis auf die angefochtene Verfügung. Ergänzend bringt sie sinngemäss namentlich vor, die Beschwerdegegnerin habe dem zu erwartenden ausserfahrplanmässigen Güterverkehr auf der Strecke Zug - Arth-Goldau ausreichend Rechnung getragen. Entgegen der Darstellung der Beschwerdeführerin werde der fahrplanmässige Güterverkehr zudem auch in Zukunft entlang des Westufers des Zugersees verlaufen. Unzutreffend sei weiter, dass die Beschwerdegegnerin allein keine verlässliche Verkehrsprognose erstellen können.

7.4 Gemäss der bundesgerichtlichen Rechtsprechung sind die im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen nach Art. 10a des Umweltschutzgesetzes vom 7. Oktober 1983 (USG, SR 814.01) getroffenen Annahmen über künftige Verkehrsaufkommen erfahrungsgemäss mit beträchtlichen Unsicherheiten behaftet. Die Verkehrsentwicklung hängt stark von wirtschaftlichen, demographischen sowie von verkehrs- und umweltpolitischen Voraussetzungen ab. Je nach Wahl der Vorgaben unterscheiden sich die der Prognose zugrunde zu legenden Szenarien beträchtlich. Zusätzliche

Untersuchungen und weitere Gutachten bringen in der Regel keine Klärung. Insofern entziehen sich entsprechende Prognosen weitgehend der Kritik, sofern sie sich nicht schon im Laufe des Plangenehmigungsverfahrens als offensichtlich und erheblich unrichtig und damit als unbrauchbar erweisen, es mithin an der vom Gesetz geforderten vollständigen Sachverhaltsabklärung fehlt (vgl. BGE 126 II 522 E. 14 m.w.H.; Urteil des BGer 1A.116/2006 vom 8. November 2006 E. 6.1). Wie die Vorinstanz in der angefochtenen Verfügung und die Beschwerdegegnerin zu Recht vorbringen, wäre die streitige Verkehrsprognose vorliegend somit nur in Frage zu stellen, wenn sie als offensichtlich und erheblich unrichtig und damit als unbrauchbar zu beurteilen wäre. Dies ist nachfolgend zu prüfen.

7.5

7.5.1 Was zunächst die Prognose für den fahrplanmässigen Güterverkehr im Jahr 2025 betrifft, so legt die Vorinstanz in der angefochtenen Verfügung ausführlich und überzeugend dar, dass die Strecke Zug - Arth-Goldau auch künftig nicht als Güterverkehrskorridor dienen soll, sondern dieser weiterhin entlang des Westufers des Zugersees („Schienengüterkorridor 1/A Rotterdam - Genua“ [nachfolgend: Korridor 1/A]) verlaufen wird. Die Beschwerdeführerin bringt nichts vor, was diese Ausführungen massgeblich in Zweifel ziehen würde. Entsprechende Zweifel ergeben sich insbesondere nicht aus ihrem Hinweis auf den auf der Strecke Zugersee West angeblich drohenden Kapazitätsengpass. Konkrete Anhaltspunkte, dass im Falle eines derartigen Engpasses auch die Strecke Zug - Arth-Goldau fahrplanmässig als Güterverkehrskorridor genutzt werden soll, bestehen nicht. Solches ergibt sich namentlich nicht daraus, dass diese Strecke mit dem europäischen Eisenbahnsystem interoperabel sein muss (vgl. Art. 23a ff. EBG i.V.m. 15a ff. und Anhang 6 der Eisenbahnverordnung vom 23. November 1983 [EBV, SR 742.141.1]). Wie die Vorinstanz überzeugend ausführt, gehört die Strecke zum interoperablen Hauptnetz, weil auf ihr namentlich internationale Reisezüge fahrplanmässig verkehren. Aus der Zugehörigkeit zu diesem Netz folgt daher entgegen der Ansicht der Beschwerdeführerin nicht, diese Strecke solle künftig neben der Strecke Zugersee West als Güterverkehrskorridor verwendet werden. Dies ergibt sich weiter auch nicht daraus, dass im Rahmen des streitigen Projekts die Tunnel auf der Strecke Zug - Arth-Goldau auf das für Doppelstock-Züge erforderliche Lichtraumprofil vergrössert werden. Zwar mutmasst die Beschwerdeführerin, damit werde der Ausbau dieser Strecke zum 4 m-Korridor für die Huckepack-Züge des kombinierten Verkehrs vorbereitet. Anzeichen für entsprechende Planungen seitens der Beschwerdegegnerin oder der

Vorinstanz bestehen indes keine. Auch sonst nennt die Beschwerdeführerin keine konkreten Anhaltspunkte, die für ihre Darstellung sprächen. Ein begründeter Anlass für die Annahme, über die mit dem streitigen Projekt erneuerte und ausgebauten Strecke werde künftig auch fahrplanmässiger Güterverkehr verkehren bzw. die Verkehrsprognose der Beschwerdegegnerin sei insoweit offensichtlich und erheblich unrichtig und damit unbrauchbar, besteht folglich nicht.

7.5.2 Nicht zu überzeugen vermögen sodann die Einwände der Beschwerdeführerin gegen die Prognose für den ausserfahrplanmässigen Güterverkehr im Jahr 2025. Aus der angefochtenen Verfügung und den Akten geht hervor, dass die Beschwerdegegnerin im vorinstanzlichen Plangenehmigungsverfahren ihre Verkehrsprognose diesbezüglich ergänzte. Gestützt auf die Daten der Jahre 2005-2014 berechnete sie für die Strecke Zug - Arth-Goldau ein Jahresmittel von 137,6 ausserfahrplanmässig verkehrenden Güterzügen bzw. ein Tagesmittel von 0,38 Zügen sowie einen durchschnittlichen Nachtverkehrsanteil von unter 20 %. Um dem künftigen Mehrverkehr Rechnung zu tragen und eine genügende Reserve zu gewährleisten, wies sie in der Folge die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) an, bei der Berechnung des Bahnlärms mit dem Berechnungsmodell „sonRail“ für das Jahr 2025 von einem Güterzug pro Tag bzw. 365 Güterzügen pro Jahr und einem Nachtverkehrsanteil von 40 % auszugehen. Wie die Vorinstanz in der angefochtenen Verfügung überzeugend ausführt, gründet dieses Vorgehen auf einer ausreichend langjährigen Erfahrung und trägt unvorhersehbaren Ereignissen auch mit Blick auf den künftig zu erwartenden Mehrverkehr ausreichend Rechnung. Es besteht kein Anlass zur Annahme, die Strecke entlang des Westufers des Zugersees werde in Zukunft häufiger von Unfällen oder Naturereignissen betroffen sein als in der Vergangenheit oder sei in der Vergangenheit häufiger von solchen Ereignissen betroffen gewesen, als aus den von der Beschwerdegegnerin verwendeten Zahlen hervorgeht. Die Sicherheit auf dieser Strecke wird vielmehr wegen der Einführung des Europäischen Zugsteuerungssystems (ETCS [European Train Control System]) noch zunehmen.

Die Beschwerdeführerin macht denn auch im Wesentlichen weder geltend, die angepasste Verkehrsprognose beruhe auf unzureichender Erfahrung, noch bringt sie vor, die Zahl der unvorhersehbaren Ereignisse werde unterschätzt. Vielmehr ist sie, wie erwähnt, der Ansicht, der Verkehrsprognose sei ungeachtet dieser Faktoren die maximale Verkehrskapazität der

Strecke Zug - Arth-Goldau zugrunde zu legen, und zwar nicht nur hinsichtlich des Güterverkehrs, sondern auch bezüglich des Personenverkehrs. Dies steht freilich in klarem Widerspruch zu den Vorgaben der LSV, wonach der für die Ermittlung des Eisenbahnlärms massgebliche „durchschnittliche Tages- und Nachtbetrieb“ ein Jahresmittelwert ist (vgl. Anhang 4 Ziff. 32 Abs. 1 LSV), mithin keine (hypothetische) *Maximalgrösse*. Das Vorbringen der Beschwerdeführerin erweist sich demnach – sofern die Vorgaben der LSV rechtmässig sind, was sie bestreitet und worauf zurückzukommen ist (vgl. E. 9) – sowohl in Bezug auf den ausserfahrplanmässigen Güterverkehr als auch allgemein als unbegründet. Andere Gründe dafür, dass die Verkehrsprognose der Beschwerdegegnerin hinsichtlich des ausserfahrplanmässigen Güterverkehrs offensichtlich und erheblich unrichtig und damit unbrauchbar wäre, nennt die Beschwerdeführerin nicht; ebenso wenig sind solche ersichtlich. Die Beurteilung der Vorinstanz, die Verkehrsprognose der Beschwerdegegnerin sei nicht zu beanstanden, vermag demnach auch insoweit zu überzeugen. Inwiefern die Unterscheidung zwischen fahrplanmässigem und ausserfahrplanmässigem Güterverkehr rechtswidrig sein soll – wie die Beschwerdeführerin zudem vorbringt –, obschon beide Arten von Güterverkehr in der ergänzten Verkehrsprognose der Beschwerdegegnerin berücksichtigt werden, ist im Übrigen nicht ersichtlich.

7.5.3 Hinsichtlich der Zuglängen führt das BAFU in seiner Stellungnahme vom 21. März 2016 aus, diese hätten grundsätzlich einen Einfluss auf die Lärmbelastung. Je länger ein Zug sei, desto länger dauere seine Vorbeifahrt und die daraus resultierende Lärmbelastung. Im Auflosedossier seien die Lärmemissionen ohne Berücksichtigung des Güterverkehrs ermittelt worden. Die Emissionsberechnung der Empa mit sonRAil sei mit einer Güterzuglänge vom 404 m durchgeführt worden. Diese Länge weiche von den in der Tabelle des Empa-Berichts (S. 17) aufgeführten Längenangaben der Beschwerdegegnerin von 421 m (Tag) und 415 m (Nacht) etwas ab. Diese kleinen Längenunterschiede änderten die ermittelten und ausgewiesenen Lärmemissionen jedoch nicht. Anhaltspunkte, dass diese Beurteilung des fachkundigen BAFU unzutreffend wäre, liegen keine vor. Es besteht entsprechend kein Anlass, davon abzuweichen. Auch wenn die von der Empa verwendete Güterzuglänge leicht von den Angaben der Beschwerdegegnerin abweicht, kann demnach nicht gesagt werden, der Berechnung mit sonRail für das 2025 liege in dieser Hinsicht eine offensichtlich und erheblich unrichtige und damit unbrauchbare Verkehrsprognose zugrunde.

Dies ergibt sich im Weiteren auch nicht daraus, dass – wie die Beschwerdeführerin weiter vorbringt – künftig noch längere Zugkompositionen geplant seien bzw. die Beschwerdegegnerin im Rahmen von Tests mit 1,5 km langen Güterzügen durch den Gotthard-Basistunnel gefahren sei. Wie bereits aus dem von der Beschwerdeführerin in diesem Zusammenhang eingereichten Zeitungsartikel hervorgeht (vgl. Bst. P), kann aus diesen Tests nicht gefolgert werden, dass künftig tatsächlich derart lange Güterzüge eingesetzt werden (sollen). Ebenso wird bereits aus diesem Artikel wie im Übrigen auch aus den eigenen Ausführungen der Beschwerdeführerin deutlich, dass hinsichtlich der Länge der künftigen Güterzüge zurzeit nichts Verbindliches gesagt werden kann. Es kann daher auch insoweit nicht gesagt werden, die der sonRail-Berechnung der Empa für das Jahr 2025 zugrunde liegende Güterzuglänge sei offensichtlich und erheblich unrichtig und damit unbrauchbar. Ob der alpenquerende Güterverkehr dereinst mit längeren Güterzügen durchgeführt werden wird und, falls ja, welche Länge diese haben werden, fällt vielmehr in den Bereich jener Unsicherheiten, die gemäss der dargelegten bundesgerichtlichen Rechtsprechung untrennbar mit Verkehrsprognosen verbunden und hinzunehmen sind.

7.5.4 Nicht zu überzeugen vermag schliesslich der Einwand der Beschwerdeführerin, die Beschwerdegegnerin habe allein keine verlässliche Verkehrsprognose für das Jahr 2025 erstellen können. Solches ergibt sich zunächst nicht aus dem Umstand, dass für die Strecke Zug - Arth-Goldau noch kein definitiver Fahrplan für dieses Jahr vorliegt. Wie aus den überzeugenden Ausführungen der Vorinstanz hervorgeht, werden Verkehrsprognosen für Eisenbahn-Infrastrukturprojekte nicht auf der Basis eines derartigen Fahrplans erstellt. Grundlage bildet vielmehr jenes Verkehrsangebot, das im Rahmen der Infrastrukturplanung definiert worden ist und mit der Umsetzung des jeweiligen Projekts realisiert werden kann. Was das Programm ZEB betrifft, zu dem, wie erwähnt, das vorliegend streitige TP 1 (Doppelspur Walchwil) zählt, so werden unter anderem das Verkehrsangebot und der daraus abgeleitete Infrastrukturbedarf in der Botschaft vom 17. Oktober 2007 zur Gesamtschau FinöV (Bau und Finanzierung von Infrastrukturvorhaben des öffentlichen Verkehrs; vgl. BBI 2007 7714 ff.) dargelegt. Die fahrplantechnische Grundlage für die Umsetzung des Programms bildete zunächst das Referenzkonzept ZEB. Dieses wurde im August 2014 vom Referenzkonzept 2025 abgelöst (abrufbar unter: <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/themen/alphabetische-themen-liste/fabi-step/step-ausbauschnitt-2025.html>), der fahrplantechnischen Grundlage für das angepasste Programm ZEB und den Ausbauschnitt 2025 des „Strategischen Entwicklungsprogramms Bahninfrastruktur“

(STEP; zur Anpassung des ZEB und zum Ausbauschnitt 2025 vgl. Botschaft vom 18. Januar 2012 zur Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“ und zum direkten Gegenentwurf, BBl 2012 1577). Bei beiden Konzepten handelt es sich nicht um verbindliche Fahrpläne; sie sind aber, wie die Vorinstanz zutreffend ausführt, für die Erstellung einer Verkehrsprognose ausreichend genau. Die streitige Verkehrsprognose der Beschwerdegegnerin stützt sich auf diese Grundlage (vgl. auch Anhang 1 S. 8 der Vereinbarung zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Beschwerdegegnerin vom 13. September 2013 betreffend die Realisierung des 3. Pakets von Massnahmen für die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur [ZEB]; Vorakten, act. 204). Das Fehlen eines definitiven Fahrplans für das Jahr 2025 ist folglich nicht zu beanstanden.

Wie aus den Ausführungen der Vorinstanz weiter hervorgeht, wird der definitive Fahrplan erst später auf der Grundlage der vorangegangenen Planungsschritte im Rahmen des in der Fahrplanverordnung vom 4. November 2009 (FPV, SR 745.13) geregelten Fahrplanverfahrens erstellt, das auch die Trassenzuteilung gemäss der Eisenbahn-Netzzugangsverordnung vom 25. November 1998 (NZV, SR 742.122) umfasst. In dieses Fahrplanverfahren ist dann auch die Trasse Schweiz AG eingebunden, die zudem für eine unparteiische Planung, Zuteilung und Optimierung von Trassen auf dem vorhandenen Schienennetz sorgt. Die Trasse Schweiz AG befasst sich somit nicht mit der Planung, Projektierung und Genehmigung von Eisenbahninfrastruktur-Programmen und -Vorhaben bzw. der baulichen Weiterentwicklung der schweizerischen Eisenbahninfrastruktur; vielmehr erfolgt ihre Tätigkeit im Anschluss an allfällige derartige Weiterentwicklungen und in deren Rahmen. Entgegen der Ansicht der Beschwerdeführerin war ihre Mitwirkung bei der Erstellung der streitigen Verkehrsprognose daher nicht erforderlich.

Dass die Beschwerdegegnerin allein nicht in der Lage gewesen wäre, eine verlässliche Verkehrsprognose für das Jahr 2025 zu erstellen, ergibt sich schliesslich auch nicht aus dem Umstand, dass ihre Fernverkehrskonzession Ende 2017 ausläuft und die Südostbahn (SOB) am 7. Juli 2016 ein Alternativkonzept betreffend den Gotthardkorridor vorgestellt hat. Wie die Vorinstanz zu Recht vorbringt, muss eine Personenbeförderungskonzession mit der zur Verfügung stehenden Infrastruktur kompatibel sein. Die Beschwerdegegnerin bliebe zudem ungeachtet der Vergabe einer derartigen Konzession an ein anderes Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) Infrastrukturbetreiberin der Strecke Zug - Arth-Goldau und Inhaberin der

entsprechenden Infrastrukturkonzession. Bei einer Realisierung des erwähnten Alternativprojekts verkehrten im Weiteren die SOB-Zugkompositionen anstelle von Kompositionen der Beschwerdegegnerin, deren jeweilige Fahrlage sie übernahmen. Es ist demnach nicht ersichtlich, wieso aus dem genannten Umstand zu folgern sein sollte, die Beschwerdegegnerin habe für die Strecke Zug - Arth-Goldau gestützt auf die erwähnten Grundlagen keine den Anforderungen der bundesgerichtlichen Rechtsprechung genügende Verkehrsprognose erstellen können.

7.5.5 Zusammenfassend ist festzuhalten, dass – mit dem erwähnten Vorbehalt (vgl. E. 7.5.2) – weder die Vorbringen der Beschwerdeführerin noch die Akten Anlass geben, die im Rahmen des vorinstanzlichen Plangenehmigungsverfahrens angepasste Verkehrsprognose der Beschwerdegegnerin im Sinne der dargelegten bundesgerichtlichen Rechtsprechung in Zweifel zu ziehen. Dass weitere Sachverhaltsabklärungen zu einem anderen Ergebnis führen würden, ist nicht zu erwarten, zumal entgegen dem, was die Beschwerdeführerin vage vorbringt, auch keinerlei Anzeichen für ein täuschendes Verhalten der Beschwerdegegnerin vorliegen. Soweit die Beschwerdeführerin hinsichtlich der Verkehrsprognose weitere Sachverhaltsabklärungen verlangt bzw. entsprechende Beweisanträge stellt (vgl. Beschwerdebegehren 3/2 [teilweise]; Antrag 12, Eingabe vom 24. April 2016), sind die entsprechenden Begehren und Anträge daher gestützt auf eine antizipierte Beweiswürdigung vollumfänglich abzuweisen.

8.

8.1 Die Beschwerdeführerin beanstandet im Rahmen ihrer Kritik an der Ermittlung der Lärmbelastung neben der Verkehrsprognose auch die für die Ermittlung verwendete Methode bzw. angewandten Modelle. Sie bringt zusammengefasst vor, rechtsverletzend und willkürlich sei zunächst, dass die „Geländeakustik“ bzw. die spezielle Hanglage („Theater-Akustik“) und die Seelage von Walchwil nicht oder zu wenig berücksichtigt worden seien. Weiter sei dem Umstand keine Rechnung getragen worden, dass viele Züge bis nach Mitternacht sowie in den frühen Morgenstunden (zwischen 4.30 und 7 Uhr) verkehrten und die Lärmspitzenpegel dieser Zugdurchfahrten unabhängig von der bestehenden Dauerschallbelastung zu vermehrten Aufwachreaktionen führten. Zu Unrecht nicht in die Ermittlung einbezogen worden seien zudem der durch die Doppelspur Walchwil bedingte Rangier-, Kreuzungs-, Brems- und Anfahrnlärm, das Kurvenkreischen in Walchwil und die Lärmimmissionen der Strecke Zugersee West. Demgegenüber sei die unhaltbare Annahme, Eisenbahnlärm werde angenehmer

empfunden als anderer Verkehrslärm, zu Unrecht in die Lärmberechnung eingeflossen („Schienenbonus“). Mangelhaft sei im Weiteren, dass die Beschwerdegegnerin die Mikrofone für die Lärmmessungen falsch positioniert (hinter Gebäuden) und hinsichtlich eines Standorts die Messergebnisse mit einer nicht nachvollziehbaren Begründung (hoher Umgebungslärm) als nicht verwertbar qualifiziert habe. Auf die Kritik der Beschwerdeführerin ist nachfolgend im Einzelnen einzugehen (vgl. E. 8.3 ff.). Vorab ist darzulegen, wie die Lärmbelastung ermittelt wurde.

8.2 Die Beschwerdegegnerin berechnete im Auflagedossier den aus dem Betrieb der Strecke Zug - Arth-Goldau im Ausgangszustand im Jahr 2013 und, nach erfolgter Projektrealisierung, im Jahr 2025 (nachfolgend: Zustand 2025) resultierenden Bahnlärm mit dem Schweizerischen Emissions- und Immissionsmodell für die Berechnung von Eisenbahnlärm (SEMIBEL). Die entsprechenden Berechnungen überprüfte sie hinsichtlich des Ausgangszustands mit einer emissionsseitigen Langzeitmessung an einem Standort (Hörndli). Da die Ergebnisse dieser Langzeitmessung am Tag um 3,1 dB(A) und in der Nacht um 2,6 dB(A) höher waren als die SEMIBEL-Berechnungen, stellte sie hinsichtlich der Emissionen des Ausgangszustands auf diese Ergebnisse ab (Modell-Kalibrierung); ausserdem erhöhte sie die Emissionsprognose für den Zustand 2025 um die genannten Differenzen. Das Ausbreitungsmodell von SEMIBEL (Immissionsberechnungen) überprüfte sie mit immissionsseitigen Kurzzeitmessungen an vier Messpunkten. Die Resultate dieser Messungen bestätigten gemäss dem Fachbericht Eisenbahnlärm die SEMIBEL-Berechnungen. Der Vergleich zwischen dem Ausgangszustand und dem Zustand 2025 ergab zwischen Zug und Walchwil eine projektbedingte Zunahme der Lärmemissionen um 0,6 dB(A) am Tag und 0,3 dB(A) in der Nacht, zwischen Walchwil und Arth-Goldau eine Zunahme um 0,8 dB(A) am Tag und 0,5 dB(A) in der Nacht. Die Berechnung der Lärmimmissionen ergab, dass in Walchwil im Zustand 2025 die einschlägigen Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, ebenso, ausser bei drei hier nicht massgeblichen Gebäuden, im Ausgangszustand. In den Gemeinden Arth und Zug (Oberwil) werden in beiden Zuständen die massgeblichen Immissionsgrenzwerte eingehalten.

Im Rahmen des vorinstanzlichen Verfahrens beauftragte die Vorinstanz die Empa, den aus dem Betrieb der Strecke Zug - Arth-Goldau resultierenden Bahnlärm für den Ausgangszustand und den Zustand 2025 ergänzend mit dem Modell sonRail zu berechnen, dies hinsichtlich dreier Immissionsorte in Walchwil (Gebäude ...) sowie unter Berücksichtigung meteorologischer Einflüsse und Reflexionen, des ausserfahrplanmässigen Güterverkehrs

(vgl. dazu E. 7.5.2) und des Eisenbahnverkehrs auf der Strecke Zugersee West (Ausgangszustand 2015). Die Empa kommt in ihrem Bericht vom 23. April 2015 zusammengefasst zum Schluss, die Lärmimmissionen der Strecke Zugersee West leisteten aufgrund der grossen Entfernung dieser Strecke keinen massgeblichen Beitrag zur Gesamtbelastung der drei erwähnten Gebäude. Die Emissionen und entsprechend auch die Immissionen der Strecke Zug - Arth-Goldau nähmen im Weiteren von 2013 bis 2025 geringfügig zu. Im Mittel betrage die Zunahme 0,9 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe II würden bei den drei Gebäuden aber am Tag und in der Nacht im aktuellen wie im Zustand 2025 klar eingehalten. Ihre Berechnungen bestätigten somit im Grundsatz die Resultate des Auflagedossiers.

8.3 Was zunächst die Rüge der Beschwerdeführerin betrifft, bei der Ermittlung der Lärmbelastung sei die spezielle Hanglage von Walchwil („Theater-Akustik“) nicht oder zu wenig berücksichtigt worden, so führt die Vorinstanz diesbezüglich aus, sowohl den Berechnungen mit dem Modell SEMIBEL als auch jenen mit dem Modell sonRail liege eine digitale Geländemodellierung zugrunde. Diese sei für den Zustand 2025 um das zweite Gleis der projektierten Doppelspur Walchwil – bzw. die dadurch verursachte Verbreiterung des Bahnkorridors – ergänzt worden. Sie beurteilt diese Geländemodellierung als zutreffend. Sie weist zudem auf die im erwähnten Bericht der Empa enthaltenen Visualisierungen der verwendeten Modellierung hin, die bestätigten, dass diese die örtliche Topographie genügend berücksichtige. Auch das BAFU hält im vorinstanzlichen Verfahren in seiner Stellungnahme vom 7. Mai 2015 zum Bericht der Empa fest, die Topographie sei genau modelliert worden.

Diese Beurteilung der beiden fachkundigen Behörden überzeugt (vgl. zur Modellierung der Topographie im Modell SEMIBEL auch Urteil des BVGer A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 4.3.2.3). Dies gilt umso mehr, als keine Anhaltspunkte vorliegen, die sie in Frage stellen würden. Die Beschwerdeführerin bringt denn auch keine konkreten Gründe vor, wieso die von der Beschwerdegegnerin im Modell SEMIBEL bzw. von der Empa im Modell sonRail verwendete Geländemodellierung die örtliche Topographie unzureichend abbilden sollte. Vielmehr macht sie geltend, diese Topographie bzw. die „Theater-Akustik“ finde in den Resultaten der Modellberechnungen keinen Niederschlag. Dies zeige sich darin, dass die Ergebnisse der Berechnungen nicht mit der Wahrnehmung der Anwohner bzw. der Realität übereinstimmten. Nur Messungen im Gelände vermöchten daher die reale Lärmbelastung wiederzugeben. Diese Argumentation, die sich in

analoger Weise auch an anderen Stellen findet (vgl. nachfolgend), läuft letztlich auf die grundsätzliche Kritik hinaus, die Lärmbelastung könne nicht mittels Modellen wie SEMIBEL oder sonRail ermittelt werden. Darauf wird zurückzukommen sein (vgl. E. 8.10). An dieser Stelle ist einzig festzuhalten, dass den Modellberechnungen eine ausreichende Modellierung der örtlichen Topographie zugrunde liegt, mithin nicht gesagt werden kann, sie seien in dieser Hinsicht fehlerhaft.

8.4 Soweit die Beschwerdeführerin im Weiteren vorbringt, die verwendeten Modelle berücksichtigten die Seelage von Walchwil bzw. den Seeeffekt nicht und trügen darüber hinaus auch den Effekten von Wind und Lufttemperatur keine Rechnung, so trifft dies für das von der Beschwerdegegnerin verwendete Modell SEMIBEL im Wesentlichen zu. In der Tat werden mit diesem Modell Witterungsbedingungen und grundsätzlich auch Reflexionen nicht erfasst (vgl. dazu auch Urteil des BvGer A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 4.3.2.5 und 8.6.4). Nicht zu überzeugen vermag das Vorbringen hingegen in Bezug auf das Modell sonRail. Das BAFU weist in seiner Stellungnahme vom 27. Mai 2016 zu Recht darauf hin, das Ausbreitungsmodell von sonRail könne sowohl die meteorologischen Einflüsse als auch die möglichen Reflexionen von Felsen, Wald und anderen Hindernissen abbilden. Es hält zudem zutreffend fest, die Empa habe diese Aspekte im vorliegenden Fall berücksichtigt. Gleiches brachte es bereits im vorinstanzlichen Verfahren in seiner Stellungnahme vom 7. Mai 2015 zum Bericht der Empa vor. Die von der Beschwerdeführerin erwähnten Effekte flossen somit durchaus in die Modellberechnungen ein, wenn auch erst in die der Empa.

Der Einwand der Beschwerdeführerin, das Ausbreitungsmodell von sonRail berücksichtige den Bodeneffekt von Seen nicht, stellt dies nicht in Frage. Wie aus der auf der Webseite des BAFU abrufbaren Projektdokumentation hervorgeht (abrufbar unter: <http://www.bafu.admin.ch/laerm/10312/10313/10318/10319/index.html?lang=de>), berücksichtigt das Ausbreitungsmodell von sonRail beim Bodeneffekt eine Reihe unterschiedlicher Bodentypen, zu denen auch der Bodentyp „See“ zählt (vgl. insb. die Tabelle 2.4: Strömungswiderstände für verschiedene Bodentypen auf S. I-26). Es kann daher in dieser Hinsicht – wie auch hinsichtlich der weiteren von der Beschwerdeführerin erwähnten Effekte – nicht gesagt werden, die Modellberechnungen der Empa mit sonRail seien modellbedingt lückenhaft. Die Argumentation der Beschwerdeführerin läuft denn auch hier letztlich auf die grundsätzliche Kritik hinaus, die Lärmbelastung

könne nicht mittels Modellberechnungen ermittelt werden. Darauf wird, wie erwähnt, zurückzukommen sein (vgl. E. 8.10).

8.5 Soweit die Beschwerdeführerin weiter rügt, die Lärmimmissionen der Strecke Zugersee West seien zu Unrecht nicht in die Ermittlung der Lärmbelastung einbezogen worden, verweist die Vorinstanz auf die Berechnungen der Empa. Gemäss deren Bericht seien die Emissionen dieser Strecke zwar am Tag um rund 10 Dezibel und in der Nacht sogar um rund 20 Dezibel höher als die der Strecke Zug - Arth-Goldau. Wegen der grossen Distanz von rund 4 km seien die Immissionen bei den in Walchwil untersuchten drei Gebäuden jedoch vernachlässigbar. Das BAFU habe dieser Schlussfolgerung in seiner Stellungnahme vom 7. Mai 2015 zum Bericht der Empa zugestimmt. Zudem habe es bestätigt, dass diese ihren Berechnungen die korrekten Zugzahlen der Strecke Zugersee West zugrunde gelegt habe; überdies – wie erwähnt –, dass die Topographie genau modelliert worden sei und die meteorologischen Einflüsse und Reflexionen berücksichtigt worden seien. Die vom BAFU als korrekt beurteilten Berechnungen der Empa bestätigten die Annahme der Beschwerdegegnerin, die vom Korridor 1/A stammenden Bahnlärmemissionen entlang des Westufers des Zugersees erhöhten die (Gesamt-) Immissionen in Walchwil nicht wesentlich. Es sehe entsprechend keinen Anlass, die Berechnungen in Frage zu stellen.

Diese Beurteilung erscheint grundsätzlich überzeugend. In der Tat besteht unter Berücksichtigung auch des vorstehend zur Modellierung der Topographie und zur Berücksichtigung von meteorologischen Einflüssen und Reflexionen Gesagten kein Anlass zur Annahme, die vom BAFU als korrekt bestätigten Modellberechnungen der Empa betreffend die Emissionen der Strecke Zugersee West und die daraus in Walchwil resultierenden (Gesamt-) Immissionen seien fehlerhaft vorgenommen worden oder modellbedingt lückenhaft. Die Beschwerdeführerin kritisiert diese Berechnungen – abgesehen von den vorstehend erwähnten Kritikpunkten – letztlich denn auch einzig mit dem Argument, deren Ergebnisse stimmten nicht mit der von den Anwohnern erlebten Realität überein bzw. die Ermittlung der Lärmbelastung könne nicht mittels theoretischer Modelle erfolgen, mithin mit dem bereits erwähnten grundsätzlichen Vorbringen, auf das noch einzugehen sein wird (vgl. E. 8.10).

8.6

8.6.1 Hinsichtlich des Kurvenkreischens verweist die Vorinstanz in der angefochtenen Verfügung zustimmend auf den Fachbericht Eisenbahnlärm

der Beschwerdegegnerin. Darin wird zunächst festgehalten, gemäss einer Entscheidung der Rekurskommission für Infrastruktur und Umwelt (REKO INUM) sei die Störwirkung von Kurvenkreischen in Analogie zum Rangierlärm zu berücksichtigen. Anschliessend wird ausgeführt, dass Kurvenkreischen sei während der zweitägigen immissionsseitigen Kurzzeitmessungen (vgl. E. 8.2) selten bis gelegentlich, jedoch nur in schwacher Form aufgetreten. Eine Beurteilung in Analogie zum Rangierlärm habe keine Notwendigkeit einer Pegelkorrektur ergeben. Der hörbare und akustisch auch messbare Anteil des Kurvenkreischens sei zudem auch bei der emissionsseitigen Langzeitmessung (vgl. E. 8.2) erfasst worden, die die Grundlage für die Festlegung der relevanten Bahnlärm-Emissionen im Ausgangszustand wie auch im Zustand 2025 gebildet habe. Eine Prognose hinsichtlich des allfälligen Auftretens von Kurvenkreischen im letzteren Zustand sei im Weiteren nicht möglich, da die Strecke Zug - Arth-Goldau umfassend erneuert und in Walchwil die Doppelspur verlängert werde; zudem werde sich das Rollmaterial infolge Modernisierung verändern. Nach heutigem Wissensstand sei aber nicht mit einer Veränderung des Kurvenkreischens als Folge der geplanten baulichen Erneuerungen zu rechnen.

8.6.2 Das BAFU führt im vorliegenden Beschwerdeverfahren in seiner Stellungnahme vom 21. März 2016 aus, dass gemäss dem Fachbericht Eisenbahnlärm festgestellte gelegentliche und schwache Kurvenkreischen sei bei den erfolgten Messungen energetisch erfasst und im Rahmen der Kalibrierung des Modells (vgl. E. 8.2) berücksichtigt worden. Eine Prognose für den Zustand 2025 sei nicht möglich, da die Strecke umfassend erneuert und ausgebaut werde. Allfälligem dannzumal auftretendem Kurvenkreischen sei insofern Rechnung getragen worden, als für die Lärmberechnung des Zustands 2025 die gleichen Korrekturen (Modell-Kalibrierung) wie für die Berechnung des aktuellen Zustands berücksichtigt worden seien (vgl. E. 8.2).

8.6.3 Sowohl die Vorinstanz als auch das fachkundige BAFU erachten die Lärmermittlung der Beschwerdegegnerin hinsichtlich des Kurvenkreischens demnach als korrekt. Anhaltspunkte, dass diese Beurteilung nicht zutreffen würde, bestehen weder in rechtlicher (vgl. zur analogen Anwendung der Regeln für den Rangierlärm auf Kurvenkreischen insbesondere Entscheidung der REKO INUM A-2003-2 vom 15. Dezember 2004 [publiziert in VPB 69.68] E. 6.4 und 6.6.2; Urteile des BVGer A-3993/2015 vom 15. Februar 2016 E. 4.8.1; A-594/2009 vom 10. November 2009 E. 6.2.3) noch in tatsächlicher Hinsicht. In letzterer Hinsicht ergeben sich solche Anhaltspunkte insbesondere weder aus der Kritik der Beschwerdeführerin an

der Positionierung der für die immissionsseitigen Kurzzeitmessungen verwendeten Mikrofone (angebliche Platzierung hinter Gebäuden) noch ihrem Einwand, die Messergebnisse am Standort Y._____ (Messpunkt 6) seien nicht berücksichtigt worden. Was Ersteres betrifft, so zeigen – wie die Vorinstanz zutreffend festhält – bereits die entsprechenden Fotos im Fachbericht Eisenbahnlärm, dass die Mikrofone für die hier interessierenden Messungen nicht hinter Gebäuden platziert wurden (vgl. die Fotos betreffend die Messpunkte 1, 2, 5 und 6). Was Letzteres betrifft, so ist nicht ersichtlich, wieso die Beschwerdeführerin zum Schluss kommt, die Beschwerdegegnerin habe die Messergebnisse am erwähnten Standort als nicht verwertbar qualifiziert bzw. sie aus der Lärmbeurteilung eliminiert und dadurch das Kurvenkreischen gar nicht erhoben. Solches ergibt sich weder aus dem Fachbericht Eisenbahnlärm noch der Stellungnahme der von der Beschwerdegegnerin mit der Lärmermittlung beauftragten C._____ vom 28. August 2014, ebenso wenig aus der auf diese Stellungnahme Bezug nehmenden Einspracheantwort der Beschwerdegegnerin vom 18. September 2014 (vgl. Vorakten, act. 280). Die Vorinstanz erläutert in der angefochtenen Verfügung im Weiteren überzeugend, wieso die an den Standorten Z._____ und Y._____ vorgenommenen Handmessungen der Beschwerdeführerin die erwähnten Kurzzeitmessungen nicht in Frage zu stellen vermögen. Ausserdem weist sie die Kritik der Beschwerdeführerin am Experten, der den Fachbericht Eisenbahnlärm für die Beschwerdegegnerin erstellte (angebliches Abhängigkeitsverhältnis gegenüber der Beschwerdegegnerin), zu Recht zurück. Soweit die Beschwerdeführerin eine fehlerhafte Durchführung der Kurzzeitmessungen rügt, erweist sich dies somit als ebenso unbegründet wie ihre Kritik am Vorgehen der Beschwerdegegnerin hinsichtlich des Kurvenkreischens.

8.7 Soweit die Beschwerdeführerin kritisiert, bei der Lärmermittlung seien zu Unrecht die Lärmspitzen, die zu vermehrten Aufwachreaktionen führten, nicht berücksichtigt worden, führt die Vorinstanz in der angefochtenen Verfügung aus, das Bundesgericht habe eine Umrechnung des Lärms in den energieäquivalenten Dauerschallpegel namentlich bei der Beurteilung von Lärmspitzen an Verkehrsachsen dem Grundsatz nach geschützt. Seine Rechtsprechung zum Fluglärm lasse sich dagegen nicht unbeschadet auf den Eisenbahnlärm übertragen. Dieser sei denn auch nicht ohne Grund in einem anderen Anhang der LSV geregelt. Das Bundesverwaltungsgericht habe den Dauerschallpegel im Weiteren auch in Bezug auf den Strassenlärm mit ausführlicher Begründung geschützt. Das BAFU habe vorliegend zudem keine Einwände gegen die Lärmermittlung vorgebracht.

Wie die Vorinstanz und das BAFU zutreffend festhalten, finden sich die Vorgaben für die Ermittlung des Beurteilungspegels für Eisenbahnlärm in Anhang 4 LSV (sowie in Anhang 2 LSV [Anforderungen an Berechnungsverfahren und Messmethoden]). Diese Vorgaben halten fest, dass bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für Eisenbahnlärm (L_r) bzw. der beiden Teilbeurteilungspegel für Fahrlärm (L_{r1}) und Rangierlärm (L_{r2}) auf den Mittelungspegel L_{eq} abzustellen ist, zu dem (gegebenenfalls) eine Pegelkorrektur (K_1 [Fahrlärm] bzw. K_2 [Rangierlärm]) hinzukommt (vgl. Anhang 4 Ziff. 31 und 33 LSV). Beide Teilbeurteilungspegel werden jeweils für den durchschnittlichen Tages- und Nachtbetrieb (zwischen 6 und 22 Uhr bzw. 22 und 6 Uhr) ermittelt (vgl. Anhang 4 Ziff. 31 Abs. 4). Die Abkürzung L_{eq} steht für den energieäquivalenten Dauerschallpegel, der ermittelt wird, indem aus allen Schallereignissen einer Messperiode ein energetischer Mittelwert gebildet wird (ROBERT WOLF, in: Kommentar USG, 2. Aufl. 2004, Stand März 2000, Vorbemerkungen zu Art. 19-25 N. 10). Die Pegelkorrektur trägt der unterschiedlichen Störungswirkung der jeweiligen Verkehrsbelastung Rechnung. Der Beurteilungspegel für den Eisenbahnlärm setzt sich somit gemäss den Vorgaben der LSV zusammen aus dem energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} als dem akustischen Mass und einer Pegelkorrektur als Mass für Unterschiede in der Störungswirkung. Die Beschwerdegegnerin hat sich – was sowohl die Vorinstanz als auch das BAFU bestätigen und die Beschwerdeführerin nicht in Abrede stellt – bei der Ermittlung der Lärmbelastung an diese Vorgaben gehalten. Gleiches gilt für die Empa. Die Ermittlung der Lärmbelastung wäre im hier interessierenden Punkt daher nur zu beanstanden, wenn diese Vorgaben als rechtswidrig zu qualifizieren wären und nicht hätten angewandt werden dürfen. Die Rüge der Beschwerdeführerin läuft somit wie andere ihrer Rügen auch auf eine grundsätzliche Kritik an den Vorgaben der LSV hinaus. Darauf wird gesondert einzugehen sein (vgl. E. 9). An dieser Stelle ist einzig festzuhalten, dass das Vorgehen der Beschwerdegegnerin wie auch das der Empa insoweit den geltenden verordnungsrechtlichen Vorgaben entspricht.

8.8 Gleiches gilt, soweit die Beschwerdeführerin moniert, bei der Ermittlung der Lärmbelastung sei mit dem „Schienenbonus“ zu Unrecht die unhaltbare Annahme berücksichtigt worden, Eisenbahnlärm werde angenehmer empfunden als anderer Verkehrslärm. Diese Kritik zielt auf die vorstehend erwähnte Pegelkorrektur K_1 ab, mit der der für den Fahrbetrieb berechnete Mittelungspegel L_{eq} je nach Anzahl Zugsfahrten pro Tag und Nacht zwischen 5 und 15 dB(A) reduziert wird (vgl. Anhang 4 Ziff. 33 Abs. 1

LSV), was den Schienenverkehr namentlich gegenüber dem Strassenverkehr privilegiert. Die Beschwerdegegnerin hat sich an die entsprechenden Vorgaben gehalten, ebenso die Empa. Die streitige Ermittlung der Lärmbelastung entspricht somit auch insoweit den geltenden verordnungsrechtlichen Vorgaben. Sie wäre daher auch insoweit nur zu beanstanden, wenn diese rechtswidrig wären (vgl. dazu E. 9).

8.9 Gleiches gilt auch bezüglich der weiteren Rüge der Beschwerdeführerin, der Kreuzungslärm und der Lärm von Brems- und Anfahrmanövern, den die projektierte Doppelspur Walchwil zur Folge hätte, seien bei der Ermittlung der Lärmbelastung zu Unrecht nicht berücksichtigt worden. Anlass zur Annahme, das Vorgehen der Beschwerdegegnerin oder der Empa entspreche in dieser Hinsicht nicht den geltenden verordnungsrechtlichen Vorgaben besteht nicht, hält doch das BAFU in allgemeiner Weise fest, die Lärmermittlung sei im vorliegenden Fall korrekt erfolgt, und bringt die Beschwerdeführerin nichts vor, was dies in Frage stellen würde. Auch insoweit wäre die Ermittlung der Lärmbelastung somit nur zu beanstanden, wenn die Vorgaben der LSV rechtswidrig wären. Soweit die Beschwerdeführerin in diesem Zusammenhang ausserdem vorbringt, der Rangierlärm sei nicht berücksichtigt worden, ist im Weiteren nicht zu erkennen, inwiefern durch die geplante Doppelspur derartiger Lärm entstehen sollte. Die Beschwerdeführerin führt dies denn auch nicht näher aus. Ihre Kritik an der Ermittlung der Lärmbelastung ist insoweit daher bereits aus diesem Grund zurückzuweisen.

8.10 Zu prüfen bleibt, ob die Ermittlung der Lärmbelastung deshalb unzureichend ist, weil die verwendeten Modelle bzw. Lärmberechnungsmodelle generell nicht geeignet seien, die reale Lärmbelastung zu erfassen, wie die Beschwerdeführerin, wie erwähnt, zusätzlich zur vorstehend dargelegten Detailkritik in allgemeiner Weise vorbringt.

8.10.1 Die Vorinstanz führt in der angefochtenen Verfügung diesbezüglich aus, das von der Beschwerdegegnerin verwendete Berechnungsmodell SEMIBEL entspreche gemäss konstanter und langjähriger Rechtsprechung dem Stand der Technik. Es sei daher bereits im Grundsatz nicht zu beanstanden, dass die Beschwerdegegnerin dieses Modell verwendet habe. Gleichwohl habe diese die Emissionen und Immissionen zusätzlich mit einem aussergewöhnlich aufwändigen Verfahren messtechnisch erheben lassen und gestützt auf die Messergebnisse die Emissionen nach oben korrigiert. Darüber hinaus sei sie bereit gewesen, die ermittelte Lärmbelastung durch die Empa mit dem Modell sonRail überprüfen zu lassen. Dabei

handle es sich um das neue Berechnungsmodell des BAFU, das in dessen Auftrag unter anderem von der Empa und der technischen Universität Berlin entwickelt worden sei und mittelfristig SEMIBEL als Standardmodell für die Eisenbahnlärmermittlung ablösen solle. Es berücksichtige emissionsseitig die seit der Einführung von SEMIBEL veränderten Emissionen der Eisenbahnfahrzeuge und sei in der Lage, die abgestrahlte Schalleistung verschiedener Fahrzeuge in jeweils fünf unterschiedlichen Teilquellen auszuweisen. Weiter würden die Geschwindigkeit, die verschiedenen Oberbautypen sowie die Schienenrauheit berücksichtigt. Im Modell würden zudem Korrekturen für kleine Bogenradien, Weichen und Brücken festgelegt. Für die Ermittlung der Lärmimmissionen existiere mit der internationalen Norm ISO 9613-2 eine vollständige Rechenvorschrift für die Berechnung der Schallausbreitung. Das Modell sonRail stütze sich in den Grundzügen auf dieses Formelwerk, beschreibe aber in der Behandlung des Bodeneffekts, der meteorologischen Einflüsse und der Reflexionen an Waldrändern, Felswänden und künstlichen Objekten im urbanen Raum neue Wege. Bis jetzt hätten das BAFU und sie die Bahnen noch nicht angewiesen, sonRail als Standardmodell für die Lärmermittlung zu verwenden. Der Ersatz von SEMIBEL durch sonRail sei vorliegend aber ohne Bedeutung, da die SEMIBEL-Berechnungen der Beschwerdegegnerin mittels der sonRail-Berechnungen der Empa überprüft und bestätigt worden seien.

8.10.2 Das BAFU bringt vor, die Ermittlung der Lärmbelastung mittels SEMIBEL entspreche den Anforderungen der LSV. Die SEMIBEL-Berechnungen seien weiter mittels an verschiedenen Orten durchgeführter Messungen korrigiert worden (Modell-Kalibrierung). Die durchgeführten Messungen berücksichtigten alle allfällig vorhandenen akustischen Effekte wie etwa Reflexionen, Gelände- oder Gebäudeabschirmungen oder Kurvenkreischen. Mit den erfolgten Korrekturen werde somit den vorhandenen Gegebenheiten Rechnung getragen. Soweit die Beschwerdeführerin Unsicherheiten bei der Lärmberechnung geltend mache und deshalb die Änderung der Lärmberechnungsmethoden verlange, sei im Weiteren die Rechtsprechung des Bundesgerichts zu beachten. Dieses habe im Urteil 1C_161/2015 vom 22. Dezember 2015 festgehalten, dass die bei der Berechnung mittels Modell stets vorhandenen Unsicherheiten bzw. Standardabweichungen nicht als fehlerhafte Immissionsermittlung zu beurteilen seien.

8.10.3 Diese Ausführungen der beiden Bundesbehörden überzeugen. In der Tat beurteilt das Bundesverwaltungsgericht das Modell SEMIBEL in konstanter Rechtsprechung als dem Stand der Technik und den Vorgaben

der LSV entsprechend (vgl. statt vieler Urteil des BVGer A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 8.6.4 m.w.H). Ob an dieser Rechtsprechung weiterhin festzuhalten ist, obwohl mit sonRail nunmehr ein neues und weiter entwickeltes Modell zur Eisenbahnlärmberechnung vorliegt, das, wie erwähnt (vgl. E. 8.4), im Unterschied zu SEMIBEL insbesondere auch die meteorologischen Einflüsse und Reflexionen zu erfassen vermag, braucht vorliegend nicht beantwortet zu werden. Wie die Vorinstanz zu Recht festhält, wurden die SEMIBEL-Berechnungen mittels der sonRail-Berechnungen der Empa überprüft und bestätigt. Selbst wenn demnach aus dem Bestehen des neuen Modells gefolgert würde, die Beschwerdegegnerin hätte dieses und nicht das ältere Modell SEMIBEL verwenden müssen, stellte dies ihre Ermittlung der Lärmbelastung im Ergebnis nicht in Frage. Dies tut weiter auch nicht der Einwand der Beschwerdeführerin, bei der Lärmermittlung mit den heutigen Berechnungsmethoden (bzw. -modellen) bestehe ein hoher Unsicherheitsfaktor. Wie das BAFU zutreffend ausführt, geht aus der Rechtsprechung des Bundesgerichts hervor, dass entsprechende Unsicherheiten bzw. Standardabweichungen, die bei der Lärmberechnung mittels Modell stets vorhanden sind, nicht als fehlerhafte Lärmermittlung zu beurteilen sind (vgl. Urteil des BGer 1C_161/2015 vom 22. Dezember 2015 E. 4.1). Soweit die Beschwerdeführerin in diesem Zusammenhang unter Verweis auf eine deutsche Studie (Norah [Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health] - Studie) zudem in allgemeiner Weise die Wissenschaftlichkeit der heutigen Berechnungsmethoden bzw. -modelle verneint, läuft dies, wie bei anderen erwähnten Rügen auch, letztlich auf eine grundsätzliche Kritik an den Vorgaben der LSV hinaus. Darauf wird auch hier zurückzukommen sein (vgl. E. 9).

Die beiden Bundesbehörden weisen im Weiteren zu Recht darauf hin, dass die Beschwerdegegnerin ihre Modellberechnungen mittels Lärmmessungen, die alle allfälligen akustischen Effekte berücksichtigten, überprüfte und die mit SEMIBEL berechneten Emissionen in der Folge sowohl für den Ausgangszustand als auch den Zustand 2025 nach oben korrigierte (Modell-Kalibrierung). Die lokalen Gegebenheiten flossen somit in der Tat in die Lärmermittlung der Beschwerdegegnerin ein, auch wenn diese grundsätzlich das Modell SEMIBEL verwendete. Es kann daher auch aus diesem Grund nicht gesagt werden, die Ergebnisse der Lärmermittlung seien unbrauchbar bzw. unrealistisch. Die gegenteilige subjektive Wahrnehmung der Mitglieder der Beschwerdeführerin und offenbar auch jener Anwohner, von denen diese im vorliegenden Beschwerdeverfahren Stellungnahmen im genannten Sinn eingereicht hat (vgl. Bst. N), vermag ohne das Vorliegen entsprechender objektiver Anhaltspunkte diese Beurteilung nicht in Frage

zu stellen, zumal das subjektive Lärmempfinden Einzelner nicht entscheidend ist (vgl. E. 9.4.1). Angesichts dieses Ergebnisses sind entgegen der Ansicht der Beschwerdeführerin auch keine (zusätzlichen) Messungen im Gelände erforderlich, um die Lärmbelastung in Walchwil der Realität entsprechend zu erfassen.

8.11 Als Zwischenfazit ist festzuhalten, dass die Ermittlung der Lärmbelastung – mit dem erwähnten Vorbehalt (vgl. E. 7.5.2) – auf einer den Anforderungen der Rechtsprechung genügenden Verkehrsprognose beruht sowie korrekt und den Vorgaben des Ordnungsrechts entsprechend durchgeführt wurde. Die auf diese Weise ermittelte Lärmbelastung unterschreitet, wie erwähnt (vgl. E. 8.2), die einschlägigen Immissionsgrenzwerte gemäss Anhang 4 Ziff. 2 LSV sowohl – von drei hier nicht massgeblichen Ausnahmen abgesehen – im Ausgangszustand als auch im Zustand 2025. Was insbesondere die Liegenschaften der Mitglieder der Beschwerdeführerin in Walchwil betrifft, so werden die einschlägigen Immissionsgrenzwerte in beiden Zuständen deutlich bzw. sehr deutlich unterschritten. Die Lärmermittlung der Beschwerdegegnerin wie auch der Empa erweist sich mithin auch insoweit als korrekt und vorgabenkonform. Sie wäre demnach nur zu beanstanden, wenn die Vorgaben der LSV hinsichtlich der Art und Weise der Ermittlung des Beurteilungspegels und/oder bezüglich der Belastungs- bzw. Immissionsgrenzwerte rechtswidrig wären und nicht hätten angewendet werden dürfen. Dies ist nachfolgend zu prüfen.

9.

9.1 Das Bundesverwaltungsgericht ist berechtigt, Verordnungen des Bundesrats vorfrageweise auf ihre Gesetz- und Verfassungsmässigkeit hin zu überprüfen. Bei unselbständigen Verordnungen, die sich wie vorliegend die LSV auf eine gesetzliche Delegation stützen, prüft es, ob sich der Bundesrat an die Grenzen der ihm im Gesetz eingeräumten Befugnisse gehalten hat. Soweit das Gesetz den Bundesrat nicht ermächtigt, von der Verfassung abzuweichen, befindet das Gericht auch über die Verfassungsmässigkeit der unselbständigen Verordnung. Wird dem Bundesrat durch die gesetzliche Delegation ein sehr weites Ermessensspielraum für die Regelung auf Verordnungsstufe eingeräumt, ist dieser Spielraum nach Art. 190 BV für das Bundesverwaltungsgericht verbindlich (vgl. zum Ganzen BGE 139 II 460 E. 2.3; 136 II 337 E. 5.1, jeweils m.w.H.; Urteil des BVGer A-1251/2012 vom 15. Januar 2014 E. 23.2; TSCHANNEN/ZIMMERLI/MÜLLER, Allgemeines Verwaltungsrecht, 4. Aufl. 2014, § 19 Rz. 39 f).

9.2 Die Beschwerdeführerin bringt zusammengefasst vor, die LSV sei seit ihrem Inkrafttreten nicht grundsätzlich überarbeitet worden und könne als überholt und nicht mehr dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend bezeichnet werden. Was den hier interessierenden Eisenbahnlärm betreffe, so sei sie in verschiedener Hinsicht gesetzes- und verfassungswidrig, insbesondere grundrechtswidrig. Dies gelte zunächst für die Immissionsgrenzwerte, die gemäss neueren wissenschaftlichen Untersuchungen und im Lichte der Empfehlungen der World Health Organization (WHO) im gesundheitsschädigenden Bereich lägen und zudem nicht berücksichtigten, dass sich Lärmimmissionen in ruhigen Gegenden wie dem Zugersee-Ostufener und damit in Walchwil besonders störend auswirkten. Es gelte ausserdem für die Unterteilung in Empfindlichkeitsstufen, die den neueren medizinischen Erkenntnissen grundsätzlich widersprächen sowie im Widerspruch zu den WHO-Empfehlungen und der menschlichen Physiologie stünden. Es treffe weiter für den „Schienenbonus“ zu, der das Gleichheitsgebot verletze und im Widerspruch zum aktuellen Stand der Technik stehe, wonach eine Besserstellung des Bahnlärms gegenüber anderen Lärmarten klar nicht angezeigt sei. In Deutschland sei ein entsprechender Bonus denn auch abgeschafft worden. Im erwähnten Sinn zu beurteilen sei zudem, dass bei der Lärmmittlung allein auf den energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} abgestellt werde und die Lärmspitzen, die zu vermehrten Aufwachreaktionen führten, nicht berücksichtigt würden; ebenso, dass bei den Verkehrszahlen, die der Lärmberechnung zugrunde lägen, auf Mittel statt auf Maximalwerte abgestellt werde. Die Vorgaben der LSV seien zudem – so die Beschwerdeführerin sinngemäss – auch insofern unzureichend, als die aktuellen Lärmberechnungsmethoden bzw. -modelle den wissenschaftlichen Anforderungen nicht genügten.

9.3 Das BAFU führt in seiner Stellungnahme vom 21. März 2016 aus, die in der LSV festgelegten Belastungsgrenzwerte beruhten zum Teil auf Grundlagen der sechziger Jahre und würden gegenwärtig im Rahmen eines Forschungsvorhabens überprüft. Die Arbeiten würden durch ein Konsortium aus Wissenschaftlern der Universität Basel, des Schweizerischen Tropen- und Public Health-Instituts und der Empa durchgeführt und von der eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung sowie von ihm unterstützt. Ziel des Vorhabens sei es, die notwendigen Grundlagen für die Beurteilung der Wirkungen von Lärm auf den Menschen zu aktualisieren. In diese Arbeiten würden sämtliche Verkehrsträger (Strasse, Schiene, Luftverkehr) eingeschlossen. Der Abschluss des Projekts sei per Ende 2016 geplant. Es gehe davon aus, dass die Projektergebnisse im Laufe des Jahres 2017 öffentlich zugänglich würden. Danach könne beurteilt werden, ob

die heute geltenden Grenzwerte im Bereich Lärmschutz beibehalten oder angepasst werden müssten. Die Frage des störungsgerechten Indikators, wie Mittelungspegel oder Maximalpegel, werde im Rahmen dieser Arbeiten ebenfalls geprüft. Zurzeit gebe es keine ausreichenden, gefestigten wissenschaftliche Befunde, die eine Änderung der geltenden Belastungsgrenzwerte von Anhang 4 LSV rechtfertigen würden.

9.4

9.4.1 Gemäss Art. 13 USG legt der Bundesrat durch Verordnung Immissionsgrenzwerte für die Beurteilung schädlicher und lästiger Einwirkungen fest und berücksichtigt dabei auch die Wirkungen der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit. Die Immissionsgrenzwerte für Lärm und Erschütterungen sind so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören (Art. 15 USG). Wie der Zusammenhang mit Art. 13 Abs. 1 USG zeigt, umfassen Störungen des Wohlbefindens sowohl gesundheitliche Beeinträchtigungen im engeren medizinischen Sinn als auch Belästigungen. Grosse Bedeutung kommt insbesondere der Vermeidung von Schlafstörungen bzw. dem Schutz vor Aufwachreaktionen zu (vgl. BGE 137 II 58 E. 5.3.5; Urteil des BVGer A-1251/2012 vom 15. Januar 2014 E. 23.2 mit Hinweis). Da die Lärmempfindlichkeit von Mensch zu Mensch verschieden ist, können die Immissionen nicht anhand der Empfindlichkeit des Einzelnen beurteilt werden; vielmehr ist auf einen repräsentativen Teil der Bevölkerung abzustellen (sog. „objektivierte Lärmempfindlichkeit“; vgl. ZÄCH/WOLF, Kommentar USG, 2. Aufl. 2004, Stand Mai 2000, Art. 15 N. 24). Insgesamt steht dem Bundesrat bei der Festlegung der Immissionsgrenzwerte ein nicht unerheblicher Ermessensspielraum zu (vgl. Urteil des BVGer A-1251/2012 vom 15. Januar 2014 E. 23.3).

9.4.2 Aus den Ausführungen des BAFU wird deutlich, dass die gemäss der LSV geltenden Belastungsgrenzwerte für Lärm bzw., allgemeiner, die danach geltenden Massstäbe für die Ermittlung und Beurteilung von Lärm heute nicht mehr vorbehaltlos als richtig beurteilt werden (können). Vielmehr bestehen Unsicherheiten, inwieweit daran festgehalten werden kann, sowie ein anerkannter Handlungsbedarf und aktuelle Bestrebungen, diese Frage wissenschaftlich vertieft zu klären. Dass eine derartige Klärung noch erforderlich ist, geht dabei nicht nur aus den Ausführungen des fachkundigen BAFU hervor, denen sich die Vorinstanz anschliesst. Es ergibt sich vielmehr etwa auch aus dem Kurzbeschrieb des vom BAFU erwähnten

Projekts (SiRENE [Short and Long Term Effects of Traffic Noise Exposure] - Projekt). Darin wird insbesondere ausgeführt, zurzeit sei weitgehend unklar, wie akute und kurzfristige Auswirkungen einer Lärmbelastung schlussendlich zu langfristigen Gesundheitsproblemen führten. Vor allem bestünden grosse Unsicherheiten in Bezug auf die Expositions-Wirkungs-Beziehung und die Frage, welche Charakteristika der Lärmbelastung – zum Beispiel die Anzahl der Lärmereignisse, deren Regelmässigkeit oder deren Verteilung über den Tagesverlauf – besonders schädlich seien (abrufbar unter: https://www.empa.ch/documents/56129/436321/3_Poster_SIRENE.pdf/8b2c070c-4be6-41b4-8ca7-ecf075ce7474). Auch die Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung EKLB stellte in ihrem bereits einige Jahre zurückliegenden „Forschungskonzept Lärm“ hinsichtlich verschiedener Leitfragen zwar einen wissenschaftlich begründeten und teilweise grossen Handlungsbedarf zur Überprüfung der Grundlagen der Belastungsgrenzwerte fest; dass die entsprechenden Fragen bereits ausreichend geklärt wären, brachte sie trotz des teilweise kritischen Tons jedoch ebenfalls nicht vor (vgl. EKLB, Forschungskonzept Lärm, Handlungsbedarf zur Aktualisierung der Grundlagen für die Lärmbekämpfung, 1. Oktober 2010, nachfolgend: Forschungskonzept Lärm; abrufbar unter: <http://www.eklb.admin.ch/de/dokumentation/berichte/>).

Dass dennoch bereits heute ausreichende wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen sollen, wie die Beschwerdeführerin vorbringt, ist wenig glaubhaft. Daran vermögen die von ihr zitierten Publikationen, WHO-Empfehlungen und Studien, etwa die bereits erwähnte deutsche Norah-Studie, die namentlich in methodischer Hinsicht hart kritisiert wird, nichts zu ändern. Es ist davon auszugehen, die am SiRENE-Projekt beteiligten Institutionen bzw. Forscher und das BAFU wüssten über den aktuellen Stand der Forschung und die massgeblichen Grundlagen auf dem Gebiet Bescheid und kämen trotzdem zu ihrer Beurteilung. Dass diese auf mangelhaftem Fachwissen beruhte bzw. das Projekt SiRENE „fachlich ungenügend bestückt“ wäre, wie die Beschwerdeführerin vorbringt, ist zudem nicht erkennbar; ebenso wenig, dass sie offensichtlich mangelhaft wäre oder innere Widersprüche aufwies. Entsprechendes gilt für die Beurteilung der EKLB bzw. des von dieser beauftragten Expertenteams und der weiteren in das damalige Projekt einbezogenen Experten. Das Bundesverwaltungsgericht sieht entsprechend keinen Anlass zur Annahme, es bestünden ausreichende, gefestigte wissenschaftliche Befunde, auf deren Grundlage die für Eisenbahnlärm geltenden Belastungsgrenzwerte nach Anhang 4 LSV bzw., allgemeiner, die gemäss der LSV für die Ermittlung und Beurteilung von Eisenbahnlärm geltenden Massstäbe ganz oder teilweise als dem aktuellen

Stand von Wissenschaft und Technik sowie den Anforderungen des USG widersprechend oder gar verfassungswidrig zu beurteilen wären.

9.4.3 Daran ändert die von der Beschwerdeführerin zitierte bundesgerichtliche Rechtsprechung zum Fluglärm nichts. Zwar äusserte das Bundesgericht hinsichtlich dieser Lärmart gestützt auf die neuere Lärmwirkungsforschung wiederholt Zweifel, ob die Störungswirkung des Lärms allein mit dem energieäquivalenten Dauerschallpegel Leq erfasst werden könne (BGE 137 II 58 E. 5.3.5; BGE 126 II 522 E. 45a/bb und 45b). Anlass für diese Überlegungen gab jedoch, wie aus dem erstzitierten Urteil deutlich hervorgeht, im Wesentlichen die Konzentration von Fluglärm auf kurze Zeitspannen zu sensiblen Tageszeiten (abendliche und morgendliche Randstunden). Die vorliegend zu beurteilende Situation ist damit nicht vergleichbar, liegt doch in den sensiblen Randstunden keine derartige Konzentration bzw. Massierung von Lärmereignissen vor. Die Rechtsprechung zum Fluglärm kann im Weiteren, wie die Vorinstanz zutreffend ausführt (vgl. E. 8.7), nicht unbesehen auf den Eisenbahnlärm übertragen werden, bestehen zwischen diesen Lärmarten doch Unterschiede, weshalb sie derzeit in der LSV auch separat geregelt werden (vgl. Anhang 4 und 5 LSV). Das Bundesgericht hat zudem, wie die Vorinstanz zu Recht weiter vorbringt (vgl. E. 8.7), eine Umrechnung des Lärms in den energieäquivalenten Dauerschallpegel namentlich bei der Beurteilung von Lärmspitzen an Verkehrsachsen dem Grundsatz nach geschützt (vgl. BGE 138 II 331 E. 4.4 m.w.H.). Das Bundesverwaltungsgericht seinerseits erachtete in einem den Strassenverkehrslärm betreffenden Fall den Leq jedenfalls im konkret beurteilten Fall ebenfalls als ausreichend (vgl. Urteil des BVGer A-1251/2012 vom 15. Januar 2014 E. 23).

Entgegen der Ansicht der Beschwerdeführerin geht aus der Rechtsprechung demnach nicht hervor, dass das in Anhang 4 LSV vorgesehene (alleinige) Abstellen auf den energieäquivalenten Dauerschallpegel Leq Gesetzes- oder gar verfassungswidrig wäre. Für das Bundesverwaltungsgericht besteht entsprechend angesichts der zurzeit laufenden Aktualisierung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Ermittlung und Beurteilung (auch) von Eisenbahnlärm kein Anlass, im vorliegenden Fall von den bestehenden Vorgaben der LSV abzuweichen bzw. diese als gegen höher-rangiges Recht verstossend zu beurteilen. Dies gilt umso mehr, als es nach der Rechtsprechung in der politischen Verantwortung von Bundesrat und Verwaltung liegt, bei divergierenden wissenschaftlichen Erkenntnissen die konkret anwendbaren Grenzwerte festzusetzen (vgl. Urteil des BGer 1C_375/2009 vom 10. Mai 2010 E. 6.2.2; Urteil des BVGer A-3040/2013

vom 12. August 2014 E. 8.5.3.6). Da zurzeit kein abweichendes künftiges Verordnungsrecht besteht und unklar ist, ob jemals solches bestehen und, falls ja, welchen Inhalt es haben wird, kommt im Weiteren auch ein Aussetzen der Anwendung des geltenden Verordnungsrechts mit Blick auf entsprechendes künftiges Verordnungsrecht (sog. negative Vorwirkung) von vornherein nicht in Betracht. Eine solche negative Vorwirkung käme im Übrigen, nebst weiteren Voraussetzungen, nur in Frage, wenn das geltende Recht sie vorsähe, was nicht der Fall ist (vgl. HÄFELIN/MÜLLER/UHLMANN, Allgemeines Verwaltungsrecht, 7. Aufl. 2016, Rz. 303).

9.4.4 Was sodann den von der Beschwerdeführerin in mehreren Eingaben kritisierten „Schienenbonus“ bzw. die Pegelkorrektur K1 für den Eisenbahnlärm-Teilbeurteilungspegel Lr1 (vgl. Anhang 4 Ziff. 33 Abs. 1 LSV; E. 8.8) betrifft, so haben sich sowohl das Bundesgericht als auch das Bundesverwaltungsgericht in früheren Fällen bereits dazu geäußert. Beide haben bislang die Korrektur jedenfalls im Ergebnis geschützt (vgl. Urteil des BGer 1C_375/2009 vom 10. Mai 2010 E. 6.2.2; etwa Urteil des BVGer A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 8.5.3 m.w.H. [mit ausführlicher Begründung]). Es ist freilich nicht zu übersehen, dass der Schienenbonus bzw. die Pegelkorrektur K1 namentlich im erwähnten Forschungskonzept Lärm der EKLB kritisch beurteilt wird. Dies sowohl dem Grundsatz nach als auch mit Blick darauf, dass die Korrektur in der heutigen Form die Züge in der Nacht gegenüber jenen am Tag bevorteilt, solange die Anzahl Züge im jeweiligen Zeitraum kleiner ist als 79, jedoch eine gewisse Mindestanzahl übersteigt (vgl. Forschungskonzept Lärm, S. 5, 30-32, 34, 48). Auch wurde ein grosser Handlungsbedarf zur Überprüfung des Schienenbonus bzw. der Pegelkorrektur festgestellt (vgl. Forschungskonzept Lärm, S. 30). Aus den entsprechenden Ausführungen geht allerdings hervor, dass sich die Vorbehalte im Wesentlichen auf Situationen mit einem Verkehrsvolumen beziehen, das die Schwelle von 79 Zügen deutlich übersteigt. Es sei offen, ob bei so hohen Zugsfrequenzen des Eisenbahnverkehr bei jeweils gleichem Leq von der Bevölkerung nach wie vor als weniger belästigend empfunden werde als der Strassenverkehr und einen Bonus von -5 dB(A) verdiene (vgl. Forschungskonzept Lärm, S. 30). Vorliegend überschreitet das Verkehrsvolumen lediglich am Tag die Schwelle von 79 Zügen, jedoch nicht in erheblichem Umfang. In der Nacht liegt die Anzahl Züge weit unter dieser Schwelle. Es liegt demnach keine Situation vor, wie sie im Forschungskonzept Lärm im Zentrum steht. Es erscheint daher für die vorliegend zu beurteilende Situation erst recht noch als offen, ob die Pegelkorrektur gerechtfertigt ist. Daran ändert nichts, dass der in Deutschland bestehende Schienenbonus für Eisenbahnen per Anfang 2015 abgeschafft wurde, kommt

deutsches Recht vorliegend doch weder in dieser noch in sonstiger Hinsicht zur Anwendung und kann aus dem deutschen Entscheid nicht ohne Weiteres gefolgert werden, die Verhältnisse in den beiden Ländern seien vergleichbar und für die Schweiz müsse Gleiches wie für Deutschland gelten.

Das Bundesverwaltungsgericht sieht entsprechend trotz der erwähnten Umstände auch hinsichtlich des Schienenbonus bzw. der Pegelkorrektur K1 angesichts der zurzeit laufenden Aktualisierung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Ermittlung und Beurteilung (auch) von Eisenbahnlärm keinen Anlass, im vorliegenden Fall von den bestehenden Vorgaben der LSV abzuweichen bzw. diese als gegen höherrangiges Recht verstossend zu beurteilen. Dies gilt auch hier umso mehr, als es nach der Rechtsprechung in der politischen Verantwortung von Bundesrat und Verwaltung liegt, bei divergierenden wissenschaftlichen Erkenntnissen die konkret anwendbaren Grenzwerte – und auch eine allenfalls zu berücksichtigende Pegelkorrektur – festzusetzen (vgl. Urteil des BGer 1C_375/2009 vom 10. Mai 2010 E. 6.2.2; Urteil des BVGer A-3040/2013 vom 12. August 2014 E. 8.5.3.6). Aus den bereits erwähnten Gründen (vgl. E. 9.4.3) kommt im Weiteren auch hier eine negative Vorwirkung abweichenden künftigen Verwaltungsrechts von vornherein nicht in Betracht.

9.4.5 Zusammenfassend ist festzuhalten, dass im gegenwärtigen Zeitpunkt die Belastungsgrenzwerte der LSV für Eisenbahnlärm bzw., allgemeiner, die Vorgaben der LSV für die Ermittlung und Beurteilung von Eisenbahnlärm zurzeit nicht als gesetzes- oder gar verfassungs-, insbesondere grundrechtswidrig oder sonst gegen höherrangiges Recht verstossend beurteilt werden können. Der entsprechende allgemeine Einwand der Beschwerdeführerin wie auch deren konkrete Rügen erweisen sich folglich als unbegründet. Die gemäss den Vorgaben der LSV erfolgte und auch sonst korrekte Ermittlung der Lärmbelastung ist demnach auch insoweit nicht zu beanstanden. Nachfolgend zu prüfen bleibt, ob Lärmschutzmassnahmen ergriffen werden müssen, obschon die ermittelte Lärmbelastung unter den massgeblichen Immissionsgrenzwerten liegt.

10.

10.1 Die Beschwerdeführerin bringt im hier interessierenden Zusammenhang soweit von Belang zum einen vor, das streitige Auflageprojekt, zumindest aber die Doppelspur Walchwil sei als wesentliche Änderung zu quali-

fizieren und einer Neuanlage gleichzustellen, die die Planungswerte einzuhalten habe. Zum anderen verlangt sie eine Reihe von Lärmschutzmassnahmen, namentlich die Erstellung von Lärmschutzwänden. In dieser Hinsicht macht sie insbesondere geltend, auf dem Markt seien erprobte effiziente und kostengünstige Lärmschutzsysteme verfügbar, und nennt, aus ihrer Sicht, vereinzelt Beispiele.

10.2 Die Beschwerdegegnerin macht geltend, es sei weder dargetan noch nachvollziehbar, wieso die Beschwerdeführerin zur Beurteilung komme, die projektierte Doppelspur Walchwil sei eine wesentliche Änderung bzw. eine Neuanlage. Es sei eindeutig nicht von einer Neuanlage auszugehen, sei doch die bestehende Bahnlinie in ihrer Bedeutung bezüglich der Lärmimmissionen nicht geringer als die geplante Doppelspur. Die von der Beschwerdeführerin verlangten Lärmschutzmassnahmen lehnt sie im Weiteren ab.

10.3 Die Vorinstanz verweist in der angefochtenen Verfügung bezüglich der von der Beschwerdeführerin geforderten Massnahmen gegen das Kurvenkreischen (vgl. Beschwerdebegehren 3/5c) auf ihre Ausführungen zur Ermittlung der Lärmbelastung (vgl. E. 8.6.1) und erachtet den Antrag als unbegründet. Hinsichtlich des geforderten Verbots von nicht lärmsaniertem Rollmaterial auf der Strecke Zug - Arth-Goldau ab dem 1. Januar 2020 (vgl. Beschwerdebegehren 3/5e) und der verlangten Geschwindigkeitsbegrenzung für Güterzüge auf dieser Strecke (vgl. Beschwerdebegehren 3/5f) führt sie aus, entlang des Ostufers des Zugersees finde weder aktuell noch in Zukunft fahrplanmässiger Güterverkehr statt. Da Güterzüge nur in Ausnahmefällen via Walchwil verkehrten, könnten die massgebenden Immissionsgrenzwerte überall deutlich eingehalten werden. Es bestehe daher kein Anlass für die Anordnung betrieblicher Massnahmen wie ein Fahrverbot für einzelne Fahrzeuge oder Geschwindigkeitsbegrenzungen. Abgesehen davon sei die schweizerische Rollmaterialsanierung im Personenverkehr seit 2009 abgeschlossen und wiesen allfällige ausländische Reisezugwagen ausschliesslich lärmarme Scheibenbremsen auf. Die schweizerische Rollmaterialsanierung im Bereich der Güterwagen habe die Beschwerdegegnerin im Weiteren seit 2011 abgeschlossen; die letzten schweizerischen Privatgüterwagen würden bis Ende 2015 auf Verbundstoffsohlen-Bremsen umgerüstet. Ab 2020 gelte in der Schweiz ausserdem auch für ausländische Güterwagen ein verbindlicher Grenzwert. Die beiden Anträge seien somit unbegründet und abzuweisen.

10.4 Das BAFU führt in seiner Stellungnahme vom 21. März 2016 aus, in Walchwil würden die massgeblichen Immissionsgrenzwerte und zu einem grossen Teil auch die Planungswerte sowohl im heutigen als auch im Zustand 2025 eingehalten. Es sei somit zu prüfen, ob der Bau von Lärmschutzwänden gestützt auf das Vorsorgeprinzip angezeigt sei. Technisch und betrieblich sei dies an den vorgeschlagenen Standorten grundsätzlich möglich. Fraglich sei indes, ob es wirtschaftlich tragbar sei. Das Kriterium der wirtschaftlichen Tragbarkeit entspreche bei öffentlichen Anlagen, die nicht nach marktwirtschaftlichen Kriterien betrieben würden, im Wesentlichen dem allgemeinen Grundsatz der Verhältnismässigkeit. Ob der Bau einer Lärmschutzwand verhältnismässig sei, könne anhand der von ihm herausgegebenen Publikation beurteilt werden (vgl. BAFU [Hrsg.], Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen, 2006). Diese gehe bei der Beurteilung der Frage allerdings von einer Überschreitung der massgebenden Belastungsgrenzwerte aus. Dies sei hier jedoch nicht der Fall. Vielmehr würden die massgebenden Immissionsgrenzwerte sogar unterschritten. Die Zielerreichung betrage daher bereits 100 %, weshalb zusätzlichen emissionsbegrenzenden Massnahmen keine Effektivität zugeschrieben werden könne. Dies habe zur Folge, dass der Index der wirtschaftlichen Tragbarkeit (WTI) gleich Null sei ($WTI = \text{Effektivität} * \text{Effizienz} / 25$). Ein WTI unter 0.5 gelte als schlecht, weshalb entsprechende Massnahmen nicht verhältnismässig seien. Der Bau von Lärmschutzwänden könne vorliegend gestützt auf das Vorsorgeprinzip somit nicht verlangt werden. Andere Massnahmen seien nicht ersichtlich und würden von der Beschwerdeführerin auch nicht beantragt.

In seiner Stellungnahme vom 6. Dezember 2016 führt es ergänzend aus, wegen der zum Teil offeneren Radien in den Kurven der projektierten Doppelspur Walchwil und des Einsatzes von neuem Rollmaterial sei offen, ob nach der Realisierung des streitigen Projekts in Walchwil noch Kurvenkreischen auftreten werde. Es sei entsprechend unsicher, ob eine Schienenschmieranlage, wie sie die Beschwerdeführerin mit Eingabe vom 9. November 2016 verlange, überhaupt eine emissionsreduzierende Wirkung hätte. Es erachte daher die Anordnung, eine solche Anlage einzubauen, zum jetzigen Zeitpunkt als unverhältnismässig.

10.5

10.5.1 Wird eine bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmemissionen der neuen oder geänderten Anlageteile nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch

und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 8 Abs. 1 LSV). Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden (Art. 8 Abs. 2 LSV). Als wesentliche Änderungen ortsfester Anlagen gelten nach Art. 8 Abs. 3 LSV Umbauten, Erweiterungen und vom Inhaber der Anlage verursachte Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage selbst oder die Mehrbeanspruchung bestehender Verkehrsanlagen wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugen. Der Wiederaufbau von Anlagen gilt in jedem Fall als wesentliche Änderung. Nach Lehre und Rechtsprechung regelt Art. 8 Abs. 3 LSV den Begriff der wesentlichen Änderung nicht abschliessend. Vielmehr sind gegebenenfalls auch grössere bauliche Änderungen ohne Zunahme der Lärmimmissionen im erwähnten Sinn entsprechend zu qualifizieren (vgl. BGE 141 II 483 E. 4.2 ff. m.w.H.; SCHRADER/WIESTNER, in: Kommentar USG, 2. Aufl. 2004, Stand März 2001, Art. 18 N. 22). So wurde in verschiedenen bundesgerichtlichen Urteilen eine wesentliche Änderung – unabhängig von einer Erhöhung der Lärmimmissionen – bejaht, wenn die Änderung nicht nur der Sanierung, sondern auch der Kapazitätserweiterung diene (vgl. dazu die Verweise in BGE 141 II 483 E. 4.2).

10.5.2 Von grosser Bedeutung ist im Lärmschutzrecht im Weiteren die Unterscheidung zwischen wesentlicher und neubauähnlicher Änderung, gelten doch je nach Qualifikation andere Belastungsgrenzwerte (Immissionsgrenzwerte für wesentlich geänderte Anlagen, Planungswerte für neue Anlagen). In beiden Fällen sind die Emissionen gestützt auf das Vorsorgeprinzip aber so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (vgl. Art. 7 Abs. 1 Bst. a und Art. 8 Abs. 1 LSV; Art. 11 Abs. 2 USG; SCHRADER/WIESTNER, a.a.O., Art. 18 N. 24; zur etwas schwankenden Rechtsprechung des Bundesgerichts im Bereich der sog. Bagattemissionen vgl. GRIFFEL/RAUSCH, Kommentar zum USG, Ergänzungsband zur 2. Aufl., 2011, Art. 11 N. 14). Eine Änderung gilt dann als neubauähnlich, wenn eine bestehende ortsfeste Anlage in konstruktiver oder funktionaler Beziehung so weit verändert wird, dass der weiterbestehende Teil der Anlage von geringerer Bedeutung erscheint als der erneuerte Teil (vgl. BGE 141 II 483 E. 3.3.3 m.w.H.), bzw. wenn sie baulich oder betrieblich derart weitgehend verändert wird, dass das Bestehende in lärmässiger Hinsicht im Vergleich zum Neuen nur noch von untergeordneter Bedeutung ist (vgl. BGE 133 II 181 E. 7.2 mit Hinweis). Neben dieser sogenannten „übergewichtigen Erweiterung“ gilt eine bestehende ortsfeste Anlage dann als neu, wenn ihr Zweck vollständig geändert wird (vgl. Art. 2 Abs. 2 LSV).

10.5.3 Die Beschwerdeführerin verweist zur Begründung ihres sinngemässen Vorbringens, das vorliegend streitige Projekt oder zumindest das TP 1 (Doppelspur Walchwil) sei als neubauähnliche Änderung zu qualifizieren, zwar auf die einschlägige Rechtsprechung, insbesondere den vorstehend zitierten BGE 141 II 483 (bzw. das Urteil des BGer 1C_506/2014 vom 14. Oktober 2015), und die darin genannte Literatur. Wieso nach den danach geltenden, dargelegten Kriterien vorliegend von einer neubauähnlichen Änderung der bestehenden Anlage auszugehen sein soll, erläutert sie indes nicht weiter. Solches ist denn auch nicht ersichtlich. Wie die Beschwerdegegnerin zutreffend ausführt, ist die bestehende Bahnlinie in ihrer Bedeutung bezüglich der Lärmimmissionen nicht geringer als die geplante Doppelspur. Auch sonst ist nicht auszumachen, inwiefern die bestehende Bahnlinie von geringerer Bedeutung sein sollte als die projektierte Doppelspur. Es kann demnach nicht von einer neubauähnlichen Änderung ausgegangen werden, weshalb auch die Planungswerte nicht zur Anwendung kommen.

10.5.4 Nicht weiter einzugehen ist sodann auf die Frage, ob es sich um eine wesentliche Änderung handelt. Zwar liegt es angesichts des vorgesehenen Einbaus der Doppelspur, der umfangreichen Substanzerhaltungsmassnahmen, die die ganze Anlage betreffen und deren Lebensdauer deutlich verlängern, sowie der angestrebten Kapazitätserweiterung entgegen den Ausführungen im Umweltverträglichkeitsbericht der Beschwerdegegnerin (vgl. S. 25) nahe, ungeachtet des Umfangs der Erhöhung der Lärmimmissionen von einer wesentlichen Änderung auszugehen. Eine abschliessende Qualifikation ist jedoch nicht erforderlich. Da die nach Art. 8 Abs. 2 LSV einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte sowohl – von drei hier nicht massgeblichen Ausnahmen abgesehen – im Ausgangszustand als auch im Zustand 2025 eingehalten werden und das Projekt die gesamte Anlage betrifft, stellt sich unabhängig von der Qualifikation der Änderung als wesentlich oder unwesentlich einzig die Frage, ob trotz eingehaltener Immissionsgrenzwerte gestützt auf das Vorsorgeprinzip (vgl. E. 10.5.2) Massnahmen zur Begrenzung der Lärmemissionen anzuordnen sind (vgl. nachfolgend).

10.6

10.6.1 Wie erwähnt (E. 10.5.2), setzt eine auf das Vorsorgeprinzip gestützte Anordnung emissionsbegrenzender Massnahmen voraus, dass diese technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar sind.

Sind Anlagen betroffen, die nicht (nur) nach marktwirtschaftlichen Prinzipien betrieben werden, wie dies bei zahlreichen öffentlichen Anlagen – und auch vorliegend – der Fall ist, entspricht letzteres Kriterium letztlich dem dritten Teilgehalt des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes, also der Zumutbarkeit. Zu prüfen sind darüber hinaus auch die beiden weiteren Teilgehalte dieses Grundsatzes (Geeignetheit und Erforderlichkeit), werden sie doch vom Kriterium der wirtschaftlichen Tragbarkeit nicht erfasst (vgl. zum Ganzen SCHRADE/LORETAN, in: Kommentar USG, 2. Aufl. 2004, Stand März 1998, Art. 11 N. 35 und 35a; GRIFFEL/RAUSCH, a.a.O., Art. 11 N. 13).

10.6.2 Was zunächst das von der Beschwerdeführerin beantragte Verbot von nicht lärmsaniertem Rollmaterial auf der Strecke Zug - Arth-Goldau ab dem 1. Januar 2020 (vgl. Beschwerdebegehren 3/5e) betrifft, so geht aus den Ausführungen der Vorinstanz (vgl. E. 10.3) wie auch deren letztem Bericht über den Stand der Lärmsanierung der Eisenbahnen hervor, dass die Rollmaterialsanierung in der Schweiz bereits heute bis auf wenige Güterwagen privater Halter abgeschlossen ist (vgl. BAV, Lärmsanierung der Eisenbahnen, Standbericht 2015, S. 10 ff.; abrufbar unter: <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/themen/alphabetische-themenliste/laermsanierung/projektstand.html>). Ab dem 1. Januar 2020 müssen im Weiteren grundsätzlich alle Güterwagen, die auf dem Schweizer Normalspurnetz verkehren, mithin auch ausländische, den EU-rechtlichen Emissionsgrenzwert für das Vorbeifahrgeräusch einhalten (vgl. den auf diesen Zeitpunkt in Kraft gesetzten Art. 4 der Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Lärmsanierung von Eisenbahnen [VLE, SR 742.144.1]; AS 2015 5692 und 5695; ausserdem den vorerwähnten Standbericht 2015 zur Lärmsanierung der Eisenbahnen, S. 22 f.; vgl. auch Urteil des BVGer A-3993/2015 vom 15. Februar 2016 E. 4.5). Angesichts dieser tatsächlichen und rechtlichen Entwicklungen ist davon auszugehen, dass von der Beschwerdeführerin beantragte Verbot keinen oder keinen wahrnehmbaren Beitrag zur Begrenzung des vom Betrieb der Strecke Zug - Arth-Goldau ausgehenden ermittelten Bahnlärms leisten. Die Anordnung des Verbots kommt deshalb ungeachtet der Frage, ob dieses mit dem Bundesgesetz vom 24. März 2000 über die Lärmsanierung von Eisenbahnen (BGLE, SR 742.144) und der VLE überhaupt vereinbar wäre, bereits mangels Eignung nicht in Betracht.

10.6.3 Entsprechendes gilt für die von der Beschwerdeführerin verlangte Geschwindigkeitsbegrenzung für Güterzüge auf der Strecke Zug - Arth-Goldau auf 50 km/h am Tag und 40 km/h in der Nacht (vgl. Beschwerde-

begehren 3/5f). Da Güterzüge nur in Ausnahmefällen via Walchwil verkehren und ihr Anteil am Verkehrsaufkommen heute und gemäss der Prognose auch im Jahr 2025 verschwindend klein ist bzw. sein wird (vgl. E. 7.5.1 f.), ist nicht ersichtlich, inwiefern die beantragte Geschwindigkeitsbegrenzung einen wahrnehmbaren Beitrag zur Begrenzung des vom Betrieb der Strecke ausgehenden ermittelten Bahnlärms leisten sollte. Sie kommt daher ebenfalls bereits mangels Eignung nicht in Betracht. Soweit die Beschwerdeführerin ausserdem grundsätzlich ein Nachfahrverbot für Güterzüge auf dieser Strecke fordert (vgl. Antrag 5, Eingabe vom 9. März 2016), geht sie nachträglich über ihr Beschwerdebegehren 3/5f hinaus, mit dem sie ein solches Verbot abweichend vom entsprechenden Einsprachebegehren (vgl. Einsprachebegehren 5f) gerade nicht mehr verlangt. Dies ist, wie erwähnt (vgl. E. 4.5), unzulässig, weshalb auf den Antrag nicht weiter einzugehen ist. Wegen des geringen Güterverkehrs auf der Strecke ist im Übrigen nicht ersichtlich, welchen Nutzen das beantragte Verbot haben sollte.

10.6.4 Soweit die Beschwerdeführerin weiter verlangt, das Kurvenkreischen im Siedlungsgebiet der Gemeinde Walchwil sei durch technische Massnahmen an der Infrastruktur und/oder am Rollmaterial oder durch Herabsetzen der Fahrgeschwindigkeit vollständig zu beseitigen (vgl. Beschwerdebegehren 3/5c), ist daran zu erinnern, dass Kurvenkreischen in Walchwil während den zweitägigen immissionsseitigen Kurzzeitmessungen selten bis gelegentlich, jedoch nur in schwacher Form auftrat und keine Pegelkorrektur erforderlich ist (vgl. E. 8.6.1). Wie das BAFU überzeugend ausführt (vgl. E. 10.4), ist zudem offen, ob es auch nach der Realisierung des streitigen Projekts zu Kurvenkreischen kommen wird. Obschon das Kurvenkreischen in Walchwil über die Modell-Kalibrierung in die Ermittlung der Lärmbelastung einfluss, werden im Weiteren sowohl – von drei nicht massgeblichen Ausnahmen abgesehen – im heutigen Zustand als auch im Zustand 2025 nicht nur die einschlägigen Immissionsgrenzwerte, sondern zu einem grossen Teil auch die Planungswerte eingehalten. Unter diesen Umständen hätten Massnahmen zur Beseitigung des Kurvenkreischens in Walchwil nur einen geringen Nutzen, der im Missverhältnis zu den damit einhergehenden Kosten stünde. Die Anordnung derartiger Massnahmen erscheint daher als unzumutbar bzw. unverhältnismässig. Daran vermag der Hinweis der Beschwerdeführerin auf ein „sehr effizientes oberirdisches Schienenkonditionierungssystem“, das „Lärm und Verschleiss insbesondere in Kurven signifikant reduziert“ (vgl. Eingabe vom 9. November 2016), nichts zu ändern. Ungeachtet der offenen Frage, inwieweit das von der Beschwerdeführerin genannte System überhaupt zur Anwendung kommen

könnte, entstünden durch dieses – wie auch durch andere Schienenschmieranlagen – Kosten, die angesichts des geringen Nutzens der Massnahme als unangemessen erscheinen.

10.6.5 Was den sehr weit gehenden Antrag der Beschwerdeführerin auf Erstellung von Lärmschutzwänden betrifft, so ist fraglich, ob darauf auch nur teilweise einzutreten ist (vgl. E. 4.5), findet er sich doch nicht in den ausdrücklichen Beschwerdebegehren (vgl. Bst. C); vielmehr stellte die Beschwerdeführerin ihn erst nachträglich (vgl. Antrag 3, Eingabe vom 12. Januar 2016). Die Frage braucht indes nicht abschliessend beantwortet werden, ist doch die Erstellung derartiger Wände ebenfalls unzumutbar bzw. unverhältnismässig. Dies freilich nicht aus den vom BAFU genannten Gründen (vgl. E. 10.4), da mit dessen Argumentation Lärmschutzmassnahmen in Fällen, in denen die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, soweit ersichtlich immer als unverhältnismässig zu beurteilen wären, was mit dem Vorsorgeprinzip nicht vereinbar ist. Vielmehr bestünde auch hier angesichts der dargelegten geringen Lärmbelastung im heutigen Zustand wie auch im Zustand 2025 ein Missverhältnis zwischen dem Nutzen der beantragten Lärmschutzmassnahme und deren Kosten. Daran vermögen die Ausführungen der Beschwerdeführerin, namentlich ihr Hinweis auf eine konkrete Offerte für eine „Niedrig Schallschutz Lösung“ (vgl. Eingabe vom 20. August 2016), nichts zu ändern, da sie das Missverhältnis zwischen Kosten und geringem Nutzen nicht in Frage stellen. Soweit die Beschwerdeführerin mit ihrem nachträglich gestellten Antrag 3 im Weiteren für den Fall, dass Lärmschutzwände nicht ausreichen sollten, zusätzliche Schallschutzmassnahmen (Überdachung, Tunnel) verlangt, geht sie damit zumindest teilweise in unzulässiger Weise über den Streitgegenstand hinaus (vgl. E. 4.5 und Bst. C). Solche Massnahmen wären im Übrigen – ungeachtet der Frage, ob sie grundsätzlich überhaupt in Frage kämen – aus den bereits genannten Gründen ebenfalls als unverhältnismässig abzulehnen.

10.6.6 Soweit die Beschwerdeführerin mit ihrem nachträglichen Antrag 9c (vgl. Eingabe vom 24. April 2016) in allgemeiner Weise verlangt, es seien „alle gesetzlich möglichen Lärmreduktionsmassnahmen (konventionelle und innovative bauliche Schallschutzmassnahmen, sowie betriebliche Anordnungen wie bspw. Geschwindigkeitsbeschränkung, Nachfahrverbot, Güterzugverbot)“ anzuordnen, ist weder ersichtlich, welche konkreten Massnahmen sie neben den bereits erwähnten damit meint, noch erkennbar, inwiefern solche Massnahmen bestehen könnten. Auf diesen Antrag ist daher bereits aus diesem Grund nicht weiter einzugehen.

10.6.7 Was schliesslich ihr Begehren betrifft, es sei in der Bahntrasse der projektierten Doppelspur Walchwil auf der ganzen Länge (nicht nur bei den Kunstbauten) eine Schotteruntermatte einzubauen (vgl. Beschwerdebegehren 3/5b), so weist die Vorinstanz dieses in der angefochtenen Verfügung unter Verweis auf den Umweltverträglichkeitsbericht und den Fachbericht „Erschütterungen und Körperschall“ des Auflagedossiers als unbegründet ab. Die Beschwerdeführerin bringt nichts vor, was gegen die Ausführungen in diesen Berichten oder die Beurteilung der Vorinstanz sprechen würde. Das Bundesverwaltungsgericht sieht entsprechend keinen Anlass, von der Beurteilung der Vorinstanz abzuweichen. Dieses Begehren erweist sich demnach ebenfalls als unbegründet.

10.6.8 Zusammenfassend ist festzuhalten, dass vorliegend keine Lärmschutzmassnahmen anzuordnen sind. Das Auflageprojekt erweist sich in lärmrechtlicher Hinsicht somit auch in dieser Hinsicht und damit insgesamt als rechtmässig. Die Beschwerde ist insoweit daher unbegründet. Dies gilt umso mehr, als die Beschwerdegegnerin mit Dispositivziff. 4.6 der angefochtenen Verfügung verpflichtet wird, spätestens neun Monate nach der fahrplanmässigen Inbetriebnahme der Doppelspur Walchwil Kontrollmessungen der Emissionen (am Standort der erwähnten Langzeitmessung [vgl. E. 8.2]) sowie der Immissionen im Bereich der beiden Stahlbrücken (Viadukt St. Adrian, Rufibachbrücke) vorzunehmen und der Vorinstanz den Messbericht zur Kenntnis zu bringen. Damit wird den Unsicherheiten hinsichtlich der lärmässigen Auswirkungen des neuen Oberbautyps (Beton statt Holzschwellen) und künftiger Schienenrauheiten angemessen Rechnung getragen. Ein Verstoss gegen Art. 9 Bst. b LSV, wie ihn die Beschwerdeführerin zusätzlich zu den erwähnten Rügen vorbringt, ist zudem nicht erkennbar. Dass das Auflageprojekt in anderer Hinsicht zu beanstanden wäre, bringt die Beschwerdeführerin – abgesehen von ihren Ausführungen zur von ihr bevorzugten Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ – nicht vor und ist auch nicht ersichtlich. Damit liegt grundsätzlich ein bundesrechtskonformes Projekt vor. Nachfolgend zu prüfen bleibt deshalb einzig, ob die Vorbringen der Beschwerdeführerin zur Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ die Erteilung der Plangenehmigung für das Auflageprojekt bzw. die angefochtene Verfügung in Frage stellen.

Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“

11.

11.1 Die Beschwerdeführerin bringt zusammengefasst vor, die Vorinstanz habe die Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ zwar geprüft. Sie habe deren wesentlichen Vorteile jedoch ignoriert und die Mängel der projektierten Doppelspur Walchwil ausser Acht gelassen. Zudem habe sie bei ihrer Beurteilung auf wenig stichhaltige und falsche Argumente abgestellt und ihre Erwägungen auf teilweise offensichtlich unrichtige Annahmen gestützt. Angesichts der substantiiert dargelegten Mängel der Doppelspur Walchwil und der detailliert aufgezeigten Vorteile der Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ hätte sie bei pflichtgemässer Ermessensausübung eine umfassende Evaluation dieser kostengünstigen Variante durch unabhängige Experten veranlassen müssen. Ihre Ablehnung einer gutachterlichen Klärung verletze Art. 3 Abs. 4 des Raumplanungsgesetzes vom 22. Juni 1979 (RPG, SR 700), Art. 9 ZEBG und Art. 43a Abs. 5 BV.

11.2 Die Plangenehmigungsbehörde hat im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens eine umfassende Interessenabwägung vorzunehmen, indem sie alle im konkreten Fall relevanten Interessen ermittelt, bewertet und gegeneinander abwägt. Zieht sie trotz alternativer Vorschläge von Einsprechenden keine Varianten zum eingereichten Projekt in Betracht, liegt eine fehlerhafte Interessenabwägung und damit ein Rechtsfehler vor. Der Vergleich verschiedener Lösungen ist allerdings nur dann angezeigt, wenn die einander gegenübergestellten Varianten echte Alternativen, das heisst realistisch und einigermaßen ausgereift sind. Zudem sind nur dort Varianten zu prüfen, wo tatsächlich auch ein Konflikt mit den einschlägigen Vorschriften zu erkennen ist. Nicht verlangt werden kann im Weiteren, dass alle in Betracht kommenden Alternativen im Detail projektiert werden. So dürfen insbesondere Varianten, die mit erheblichen Nachteilen belastet sind, schon nach einer ersten summarischen Prüfung aus dem Auswahlverfahren ausscheiden. Zudem muss nicht jede möglicherweise auch bundesrechtskonforme Lösung dem vorgelegten Projekt gegenübergestellt werden, da bei jedem Bauprojekt regelmässig mehrere Varianten denkbar sind. Der Entscheid, welche von mehreren rechtskonformen und zweckmässigen Varianten umgesetzt wird, liegt grundsätzlich im Ermessen der Plangenehmigungsbehörde. Diese kann mit der Feststellung, das Auflageprojekt erfülle alle Genehmigungsvoraussetzungen und sei bundesrechtskonform, die Prüfung anderer Varianten ausschliessen, denn die Einhal-

tung des einschlägigen Bundesrechts impliziert, dass den berührten Interessen genügend Rechnung getragen worden ist (vgl. zum Ganzen Urteil des Bundesgerichts 1C_560/2010 vom 14. Juli 2011 E. 7; Urteile des Bundesverwaltungsgerichts A-3826/2013 vom 12. Februar 2015 E. 3.4.3.1; A-4832/2012 vom 1. Mai 2013 E. 6.3; A-7810/2010 vom 15. Juli 2011 E. 4.1).

11.3 Die Vorinstanz äussert sich in der angefochtenen Verfügung neben weiteren Varianten auch zur Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“. Sie hält zunächst fest, diese Variante habe bereits Gegenstand des kantonalen Richtplanverfahrens gebildet, das im Juni 2013 – nach vom Regierungsrat von der Beschwerdegegnerin verlangten Zusatzabklärungen (Variantenstudie D._____, die aber die Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ nicht betrifft) und eingehender Beratung im Kantonsrat – zur Festsetzung der Doppelspur Walchwil im Richtplan des Kantons Zug geführt habe. Drei Kantonsräte hätten mittels Postulat verlangt, dass sich der Kanton Zug beim Bund und bei der Beschwerdegegnerin für eine rasche Realisierung des Ausbaus des Gleises 1 im Bahnhof Zug (Wendegleis) einsetze, damit ein von der Beschwerdegegnerin im Zusammenhang mit der Ausweichstelle Murpfli geltend gemachter Abkreuzungskonflikt zwischen der S2 und der S24 gelöst werden könne. Der Regierungsrat habe das Postulat in seinem Bericht vom 5. März 2013 – mit dem er unter anderem die Festsetzung der Doppelspur Walchwil im Richtplan beantragte – jedoch ablehnt; dies mit Verweis auf die hohen Kosten für den Kanton und den Nachteil, dass die S2 nur noch bis Zug statt bis Baar Lindenpark verkehren könnte.

Im Anschluss an diese Feststellung geht sie auf eine Eingabe der Beschwerdeführerin vom 2. März 2015 im vorinstanzlichen Verfahren ein, worin diese aus ihrer Sicht die Vor- und Nachteile der Doppelspur Walchwil und der Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ auflistet und einander gegenüberstellt. Im Rahmen ihrer Ausführungen äussert sie sich zu den Themen Kosten, Immissionen während des Baus, Immissionen während des Betriebs, Angebot, Streckensperrung und Nachhaltigkeit. Sie kommt zum Schluss, dass eine in Bezug auf die Funktionalität mit der Doppelspur Walchwil vergleichbare Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ keinen Kostenvorteil aufwiese. Im Weiteren hätte die Variante in Bezug auf die Bauimmissionen keinen klaren und in Bezug auf die Betriebsimmissionen wie auch das Bahnangebot keinen Vorteil gegenüber dem Auflageprojekt. Die Realisierung der Variante vermöchte zudem an der faktischen Notwendigkeit einer Streckensperrung von anderthalb Jahren nichts zu ändern, während deren Vorteile wegen der Möglichkeit der gleichzeitigen Umsetzung

der TP 1-3 hoch zu gewichten seien. Schliesslich – so die Vorinstanz unter dem Titel „Nachhaltigkeit“ – sei die Doppelspur Walchwil unabhängig vom allfälligen Bau des Zimmerberg-Basistunnels II und ungeachtet der künftigen Abfahrtszeiten in Zürich auch am richtigen Ort. Der Antrag auf Realisierung der Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ sei demnach als unbegründet abzuweisen.

11.4 Aus dem vorstehend Dargelegten wird deutlich, dass sich die Vorinstanz in der angefochtenen Verfügung, obschon sie das Auflageprojekt als bundesrechtskonform beurteilt, detailliert mit der Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ sowie den zu deren Gunsten und gegen die Doppelspur Walchwil vorgebrachten Argumenten der Beschwerdeführerin auseinandersetzt, die Variante jedoch als gegenüber der projektierten Doppelspur nicht vorzugswürdig beurteilt. Was die Beschwerdeführerin gegen diese Variantenprüfung bzw. die Ausführungen und die Beurteilung der Vorinstanz konkret vorbringt, vermag nicht zu überzeugen.

11.4.1 Dies gilt zunächst für ihre sinngemässe Rüge, im Rahmen des Richtplanverfahrens sei die Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ zu Unrecht nicht bzw. ungenügend geprüft worden. Wie die Vorinstanz im vorliegenden Beschwerdeverfahren zusätzlich zu ihren Ausführungen in der angefochtenen Verfügung zu Recht betont, führte der Zuger Kantonsrat im Rahmen des Richtplanverfahrens eine eingehende Debatte zur Doppelspur Walchwil. Am 27. Juni 2013 lehnte er mit deutlichem Mehr einen Minderheitsantrag der Kommission für öffentlichen Verkehr (KöV) ab, betreffend die Variante „Gleis1/Murpfli“ eine unabhängige Expertise einzuholen. Stattdessen beschloss er, entsprechend dem Antrag des Regierungsrates (vgl. E. 11.2), für den Kapazitätsausbau zwischen Zug und Arth-Goldau in der Gemeinde Walchwil den für eine Doppelspur nötigen Raum freizuhalten (vgl. Vernehmlassung der Vorinstanz vom 29. Januar 2016, Beilage 3). Die Richtplananpassung wurde in der Folge vom Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) geprüft (vgl. Prüfungsbericht des ARE vom 4. November 2013; abrufbar unter: < www.are.admin.ch > > Raumentwicklung & Raumplanung > Kantonale Richtpläne > Zug) und vom UVEK genehmigt (vgl. Genehmigungsbeschluss des UVEK vom 11. November 2013, BBI 2014 2041 [abrufbar auch am vorstehend zitierten Ort]). Das Auflageprojekt trägt somit der demokratisch-korrekt beschlossenen und als bundesrechtskonform beurteilten Richtplananpassung Rechnung und erscheint insoweit gegenüber der von der Beschwerdeführerin geforderten Variante gerade als vorzugswürdig.

11.4.2 Nicht zu überzeugen vermag weiter deren Rüge, die Beschwerdegegnerin und die Vorinstanz gingen zu Unrecht davon aus, eine in Bezug auf die Funktionalität mit der Doppelspur Walchwil vergleichbare Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ müsse mindestens 1'800 m lang sein. Die Beschwerdegegnerin erläutert in ihrer Stellungnahme vom 20. Oktober 2015 nachvollziehbar, wieso eine solche Mindestlänge erforderlich ist. Gleiches tat sie bereits im vorinstanzlichen Verfahren. Die Beschwerdeführerin setzt sich mit diesen Ausführungen, die die Vorinstanz in der angefochtenen Verfügung als überzeugend beurteilt, nicht auseinander. Das Bundesverwaltungsgericht sieht entsprechend keinen Anlass, die Beurteilung dieser technischen Frage durch die sachkundige Vorinstanz in Frage zu stellen.

11.4.3 Entsprechendes gilt, soweit die Beschwerdeführerin sinngemäss den angeblich geringen betrieblichen Nutzen der Doppelspur Walchwil kritisiert und zudem auf den lagebedingten Vorzug der von ihr verlangten Variante für die Fahrplanstabilität hinweist bzw. die Doppelspur Walchwil als unverhältnismässige und nicht notwendige Fehlplanung abqualifiziert, die entweder den vollständigen Doppelspurausbau der Strecke Zug - Arth-Goldau vorbereiten oder die Führung von Güterverkehr auf dieser Strecke ermöglichen solle. Die sachkundige Vorinstanz erachtet die Doppelspur Walchwil in der angefochtenen Verfügung als betrieblich sinnvoll und am richtigen Ort gelegen. Zudem kommt sie zum Schluss, mit der Doppelspur könne der gesetzgeberische Auftrag, die Leistungsfähigkeit der Strecke Zug - Arth-Goldau im Rahmen von Investitionen in der Höhe von 110 Millionen Franken (davon 89 Millionen Franken für die Doppelspur) zu steigern, am besten erfüllt werden. Die Beschwerdeführerin bringt nichts vor, was diese Beurteilung massgeblich in Zweifel ziehen würde. Es besteht daher auch insoweit kein Anlass, von der Beurteilung der Vorinstanz abzuweichen. Erwähnt sei im Übrigen, dass ein allfälliger weiterer Doppelspurausbau der Strecke Zug - Arth-Goldau erneut Gegenstand eines Plangenehmigungsverfahrens bilden würde, in dessen Rahmen allenfalls dagegen vorgegangen werden könnte (zur Frage des künftigen Güterverkehrs auf dieser Strecke vgl. E. 7.5.1 f.).

11.4.4 Zurückzuweisen ist weiter der Einwand der Beschwerdeführerin, die bestehende Durchbindung der S2 bis Baar Lindenpark – die durch die Variante „Doppelspur Murpfli - Eielen“ rückgängig gemacht würde – und eine allfällige spätere Weiterführung der S2 bis Baar – die durch diese Variante verunmöglicht würde – seien überflüssig. Erforderlich sei hingegen die nicht vorgesehene halbstündliche Verbindung der S2 nach Arth-Goldau,

die die beantragte Variante ohne zusätzliches Personal und Rollmaterial zuliesse. Wie die Vorinstanz zu Recht vorbringt, entspricht die mit der Doppelspur Walchwil ermöglichte halbstündliche Verbindung zwischen Baar Lindenpark und Walchwil bei gleichzeitigem halbstündlichem Fernverkehr dem von Bund und den Kantonen Zug und Schwyz bestellten Verkehrsangebot, die halbstündliche Verbindung der S2 nach Arth-Goldau hingegen nicht. Das bestellte Verkehrsangebot bildet weiter nicht Gegenstand des Plangenehmigungsverfahrens und kann daher im vorliegenden Beschwerdeverfahren auch nicht in Frage gestellt werden. Der Einwand der Beschwerdeführerin wie auch ihre weiteren Vorbringen in diesem Zusammenhang – etwa der Hinweis auf eine allfällige künftige Bestellung des von ihr bevorzugten Verkehrsangebots – vermögen somit nichts daran zu ändern, dass die von ihr beantragte Variante dem bestellten Verkehrsangebot nicht entspricht und gegenüber der Doppelspur Walchwil insoweit mit Nachteilen behaftet ist.

11.4.5 Nicht zu überzeugen vermögen die Vorbringen der Beschwerdeführerin sodann auch insoweit, als sie die für die Realisierung des Auflageprojekts vorgesehene anderthalbjährige Sperrung der Strecke Zug - Arth-Goldau als zu lang kritisiert und geltend macht, die Variante „Doppelspur Murpflü - Eielen“ könnte in weniger als einem Jahr – und daher mit einer kürzeren Streckensperrung als der vorgesehenen – realisiert werden. Wie die Vorinstanz und die Beschwerdegegnerin überzeugend ausführen, ist eine anderthalbjährige Streckensperrung unabhängig davon, ob die Doppelspur Walchwil oder die von der Beschwerdeführerin bevorzugte Variante gebaut wird, bereits wegen der Substanzerhaltungsmassnahmen gemäss den TP 2 und 3 unerlässlich. Diese Massnahmen betreffen eine grosse Anzahl von Objekten, zudem werden umfassende Bauarbeiten vorgenommen; insbesondere wird die Eisenbahntrasse zwischen Oberwil und Arth-Goldau komplett erneuert. Die Baustellenlogistik ist weiter schwierig. Es handelt sich um eine Linienbaustelle in schwierigstem Gelände. Die zahlreichen aufeinanderfolgenden Einzelobjekte sind zudem nur über die Eisenbahntrasse, die temporär als Baupiste dienen wird, und wenige ausgewählte Zufahrten erreichbar. Die Beschwerdeführerin bringt nichts vor, was diese Darstellung massgeblich in Zweifel ziehen würde. Das Bundesverwaltungsgericht sieht entsprechend keinen Anlass zur Annahme, das Auflageprojekt könnte bei einer Realisierung der Variante „Doppelspur Murpflü - Eielen“ statt der Doppelspur Walchwil mit einer kürzeren Streckensperrung als der vorgesehenen umgesetzt werden.

11.4.6 Ebenfalls nicht überzeugen vermag die Kritik der Beschwerdeführerin am Kostenvergleich der Vorinstanz. Dies gilt zunächst für ihr Vorbringen, die Beschwerdegegnerin habe in ihrer Grobstudie zur Variante „Doppelspur Murpflü - Eielen“ die Kosten für die Doppelspur zu hoch beziffert. Die Vorinstanz führt in der angefochtenen Verfügung überzeugend aus, dass beim Bau einer „Doppelspur Murpflü - Eielen“ mit ausreichender Länge (vgl. dazu E. 11.3.2) steiles Gelände betroffen wäre und die Bauarbeiten ähnlich anspruchsvoll würden wie im Bereich der Doppelspur Walchwil. Dadurch fielen die Kosten deutlich höher aus als bisher geschätzt. Ob die von der Beschwerdegegnerin prognostizierten Kosten für den Bau einer „Doppelspur Murpflü - Eielen“, wie sie die Beschwerdeführerin vorschlägt, etwas hoch gegriffen sind, spielt demnach keine massgebliche Rolle. Ins Leere geht auch der Einwand, die Vorinstanz ignoriere, dass den Kosten für das Wendegleis im Bahnhof Zug, das zur Realisierung der Variante „Doppelspur Murpflü - Eielen“ erforderlich wäre, der Vorteil einer halbstündlichen (statt wie bisher stündlichen) Verbindung der S2 zwischen Zug und Art-Goldau gegenüberstehe. Zum einen steht auch den Kosten für die projektierte Doppelspur Walchwil ein Angebotsvorteil gegenüber. Zum anderen wurde das von der Beschwerdeführerin erwähnte Verkehrsangebot gar nicht bestellt (E. 11.3.4), weshalb es nicht als massgeblicher Vorteil qualifiziert werden kann. Das Bundesverwaltungsgericht sieht entsprechend keinen Anlass, die Feststellung der Vorinstanz, eine in Bezug auf die Funktionalität mit der Doppelspur Walchwil vergleichbare Variante „Doppelspur Murpflü - Eielen“ wiese keinen Kostenvorteil auf, in Frage zu stellen.

11.4.7 Dass die Variantenprüfung der Vorinstanz unter der vorliegend gegebenen Umständen unzureichend, einseitig oder fehlerhaft wäre oder sich auf falsche Annahmen stützen würde, geht auch aus den weiteren Vorbringen der Beschwerdeführerin – soweit diese überhaupt einschlägig bzw. zu beachten sind (vgl. E. 4.5) – nicht hervor. Der Schluss der Vorinstanz, die Variante „Doppelspur Murpflü - Eielen“ sei gegenüber der Doppelspur Walchwil nicht vorzugswürdig, ist daher nicht zu beanstanden. Ebenso wenig ihr Verzicht, diese Variante einer „umfassenden Evaluation“ durch „unabhängige Experten“ bzw. einer Evaluation, wie sie die Beschwerdeführerin im vorliegenden Beschwerdeverfahren mit Beschwerdebegehren 3/2 verlangt (vgl. Bst. C), unterziehen zu lassen (vgl. auch Urteil des BVer A-3826/2013 vom 12. Februar 2015 E. 3.4.5) resp. die von der Beschwerdeführerin in diesem Zusammenhang geforderten zusätzlichen Beweiserhebungen vorzunehmen. Deren Vorwurf, dieser Verzicht verletze Art. 3 Abs. 4 RPG, Art. 9 ZEBG und Art. 43a Abs. 5 BV, ist entsprechend

ohne Weiteres und ohne Eingehen auf die sich in diesem Zusammenhang sonst noch stellenden Fragen als unzutreffend zurückzuweisen. Damit ist zugleich gesagt, dass entsprechende Abklärungen und Beweiserhebungen auch nicht durch das Bundesverwaltungsgericht vorzunehmen sind (vgl. auch E. 5). Soweit die Beschwerdeführerin solches verlangt (unter der juristisch unzutreffenden Bezeichnung „Akteneinsichtsbegehren“), erweisen sich ihre Anträge – ungeachtet der Frage, inwieweit sie überhaupt zulässig sind (vgl. E. 4.5) – daher als unbegründet.

11.4.8 Die angefochtene Verfügung ist demnach auch hinsichtlich der Variantenprüfung zu schützen. Die Beschwerde erweist sich somit auch insoweit und damit insgesamt als unbegründet. Sie ist deshalb abzuweisen, soweit darauf einzutreten ist.

Kosten und Entschädigung

12.

12.1 Bei diesem Verfahrensausgang gilt die Beschwerdeführerin als unterliegend. Sie hat deshalb die Verfahrenskosten, die wegen der zahlreichen Eingaben namentlich von ihrer Seite und des damit einhergehenden zusätzlichen Arbeitsaufwands sowie des zusätzlichen Arbeitsaufwands für die beiden Zwischenverfügungen vom 15. Dezember 2015 und 2. Juni 2016 auf Fr. 4'500.– festzusetzen sind (vgl. Art. 1 ff. des Reglements vom 21. Februar 2008 über die Kosten und Entschädigungen vor dem Bundesverwaltungsgericht [VGKE, SR 173.320.2]), grundsätzlich zu tragen (vgl. Art. 63 Abs. 1 VwVG). Der von ihr zu tragende Anteil ist aber in Berücksichtigung des Umstands, dass die Beschwerdegegnerin mit ihrem prozessualen Gesuch um Entzug der aufschiebenden Wirkung unterlag (vgl. Zwischenverfügung vom 15. Dezember 2015), um Fr. 500.– zu reduzieren. Die Verfahrenskosten sind somit im Umfang von Fr. 4'000.– der Beschwerdeführerin und im Umfang von Fr. 500.– der Beschwerdegegnerin aufzuerlegen.

12.2 Die Vorinstanz hat als Bundesbehörde keinen Anspruch auf eine Parteientschädigung (vgl. Art. 7 Abs. 3 VGKE). Gleiches gilt für die durch ihren internen Rechtsdienst vertretene Beschwerdegegnerin (vgl. Art. 9 Abs. 2 VGKE). Der Beschwerdeführerin steht ebenfalls keine Parteientschädigung zu (vgl. Art. 64 Abs. 1 VwVG; Art. 7 Abs. 1 VGKE). Dies gilt auch hinsichtlich der Zwischenverfügung vom 15. Dezember 2015, ist doch nicht ersichtlich, dass der nicht anwaltlich vertretenen Beschwerdeführerin in

diesem Zusammenhang massgebliche Auslagen entstanden wären (vgl. Art. 7 Abs. 4 VGKE).

Demnach erkennt das Bundesverwaltungsgericht:

1.

Die Beschwerde wird abgewiesen, soweit darauf einzutreten ist.

2.

2.1 Die Verfahrenskosten von Fr. 4'500.– werden im Umfang von Fr. 4'000.– der Beschwerdeführerin auferlegt. Der einbezahlte Kostenvorschuss von Fr. 3'000.– wird diesem Betrag angerechnet. Der Restbetrag von Fr. 1'000.– ist innert 30 Tagen nach Eintritt der Rechtskraft dieses Urteils zugunsten der Gerichtskasse zu überweisen. Die Zustellung des Einzahlungsscheins erfolgt mit separater Post.

2.2 Die restlichen Verfahrenskosten von Fr. 500.– werden der Beschwerdegegnerin auferlegt. Sie hat diesen Betrag innert 30 Tagen nach Eintritt der Rechtskraft dieses Urteils zugunsten der Gerichtskasse zu überweisen. Die Zustellung des Einzahlungsscheins erfolgt mit separater Post.

3.

Es wird keine Parteientschädigung zugesprochen.

4.

Dieses Urteil geht an:

- die Beschwerdeführerin (Gerichtsurkunde)
- die Beschwerdegegnerin (Gerichtsurkunde; Beilage: Kopie der Eingabe der Beschwerdeführerin vom 22. Dezember 2016 [inkl. Beilagen])
- die Vorinstanz (Ref-Nr. ...; Einschreiben; Beilage: Kopie der Eingabe der Beschwerdeführerin vom 22. Dezember 2016 [inkl. Beilagen])

- das GS UVEK (Gerichtsurkunde; Beilage: Kopie der Eingabe der Beschwerdeführerin vom 22. Dezember 2016 [inkl. Beilagen])
- das BAFU (Einschreiben; zur Kenntnis; Beilage: Kopie der Eingabe der Beschwerdeführerin vom 22. Dezember 2016 [inkl. Beilagen])

Die vorsitzende Richterin:

Der Gerichtsschreiber:

Christine Ackermann

Pascal Baur

Rechtsmittelbelehrung:

Gegen diesen Entscheid kann innert 30 Tagen nach Eröffnung beim Bundesgericht, 1000 Lausanne 14, Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten geführt werden (Art. 82 ff., 90 ff. und 100 BGG). Die Rechtschrift ist in einer Amtssprache abzufassen und hat die Begehren, deren Begründung mit Angabe der Beweismittel und die Unterschrift zu enthalten. Der angefochtene Entscheid und die Beweismittel sind, soweit sie der Beschwerdeführer in Händen hat, beizulegen (Art. 42 BGG).

Versand: