

Schweiz

Klimawandel erfordert Maßnahmen

Der Klimawandel macht den Bahnen in den Schweizer Alpen vermehrt zu schaffen: Jährlich müssen sie über 30 Millionen Franken für den Unterhalt der Infrastruktur zur Sicherung gegen Naturgefahren aufwenden, Tendenz steigend.

Nach einer wärmeren Periode Mitte der 40er-Jahren nehmen die Temperaturen seit 1990 nachhaltig zu. Bis 2040 wird gemäß dem Schweizer Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie mit oder ohne Klimaschutzmaßnahmen in der Schweiz mit einer durchschnittlichen Temperaturzunahme von 1,2 bis 2,5 Grad gerechnet. In den nachfolgenden 40 Jahren werden ohne Maßnahmen Temperaturen von über 4 Grad prognostiziert, mit Maßnahmen dürften sich die Werte dank einem erwarteten rückläufigen CO₂-Ausstoß in etwa stabil verhalten.

Was heißt das für die Schweiz?

Es werden folgende Veränderungen erwartet respektive sind heute schon merklich für die Bahnen spürbar:

- Im Winter steigt die Nullgradgrenze an was zu weniger Schneefall und mehr Regen führt. Das heißt auch, dass die Gletscher weniger gespiesen werden und somit kleiner werden. Die kurzfristig durch Starkniederschläge auftretenden Abflussmengen werden merklich steigen und vermehrt zu Hochwasserereignissen, Steinschlag und Murgängen führen.
- Im Sommer treten mehr Hitzetage auf, begleitet von intensiveren Hitzeextremen. Die Folge sind weniger Niederschlag mit einer höheren Verdunstungsrate. Ein Austrocknen der Böden bedroht die Wälder.

Anlässlich einer Fachreise der Bahnjournalisten Schweiz konnten vor Ort bei den Bahngesellschaften BLS, Matterhorn Gotthard Bahn (MGB), Rhätische Bahn und SBB einen Einblick über Vorgehen und Maßnahmen zu den vielfältigen Klimaherausforderungen gewonnen werden.

Hochwasser

1987 wurde im Kanton Uri das Urserental von einer Hochwasserkatastrophe heimgesucht die auch die Bahnanlagen von Andermatt in Mitleidenschaft zogen. Bedingt durch die Streckenführung der MGBahn kann eine Brücke im Ort nicht verändert werden. Man entschied sich bei der MGB für einen Beizug der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich, die ein Modell des Verlaufs des Gebirgsflusses mit den verschiedenen Straßen- und Bahnbrücken durch das Dorf erstellte. Die intensiven Modellversuche und Kalibrierung mittels Daten der Hochwasser 2019 und 2022 am Modell mit einer neuen funktionalen Druckbrücke, einem optimierten Bachbett und mittels eines geplanten Überwasserkanals, Ableitungen durch Kanäle unter Gebäuden und so weiter führten zu umfassenden Erkenntnissen: Das Gesamtsystem blieb auch bei ungünstigen Randbedingungen (starke Kurvenverkipfung, voller Geschiebesammler, extrem hoher Sedimenteintrag, mangelhaftes Geschiebemanagement) robust und bewirkte kein Versagen des Systems. Bei Schwemmholzeintrag ist das Gesamtsystem robust, keine oder tolerierbare Verkläuerungen sind zu erwarten.

Gefährdete Schutzwälder

Von Anfang an hatte man bei der Lötschberg-Südrampe der BLS mit Betriebsunterbrüchen wegen Steinschlag, Rutschungen und Lawinen zu kämpfen. Rund 1.200 Schutzmauern und Lawinenschutzbauten aus Stein, Eisen und Holz wurden in der Folge ergänzt. Ab 1920 erfolgte eine großflächige parzellenweise Aufforstung inklusive ausgeklügelter Berieselungsanlagen auf Wiesen und Weideland. Zu diesem Zweck



Am Morgen des 5. Juni 2012 stürzten etwa 3000 Kubikmeter Gestein auf die Nordrampe der Gotthardlinie.

kaufte die BLS mithilfe von Bundessubventionen ganze Hänge und pflanzte am Lötschberg bis 1936 rund 10 Millionen Jungbäume. Damit ein Wald seine Schutzfunktion langfristig erfüllen kann, muss er regelmäßig gepflegt und verjüngt werden und dies ist mit dem Klimawandel eine große Herausforderung. Die Nachhaltigkeit des zum Teil bewässerten Schutzwaldes an der Südrampe ist in Gefahr. Die Klimaerwärmung geht zu schnell, damit sich die Natur selber anpassen könnte und die Schutzfunktion über den ganzen Anpassungsprozess erhalten bleibt. Deshalb hat die BLS ein Forschungsprojekt lanciert in dem es genau um diese Fragestellung ging. Gibt es klimaangepasste Baumarten um künftig die Nachhaltigkeit des Schutzwaldes zu garantieren? Ziel ist es Baumarten zu finden, die nicht oder nur mit weniger Wasser auskommen, sondern auch mit Trockenstress gut umgehen können. Hierbei sind ein paar spezielle Herausforderungen zu beachten:

- Die Schutzfunktion muss während des Umstellprozesses an einen klimaangepassten Wald erhalten bleiben.
- Es dürfen keine größeren Lücken im Wald entstehen.
- Ein Ausfall der verbreiteten Baumart Esche (in den letzten sieben Jahren sind rund 30 Prozent durch Pilzbefall abgestorben) muss antizipiert werden.

FOTO: P. TRIPPI-SERVICES; GRAFIKEN: METEO SCHWEIZ/PT

- Wie können an das Klima angepasste Baumarten auf Flächen gepflanzt werden, die weiterhin bewässert werden, weil die vorhandenen Bäume sonst absterben würden?

Im Herbst 2023 wurde deshalb ein Folgeprojekt mit einem sechsjährigen Monitoring lanciert. Mittels drei verschiedenen Bewässerungsmethoden soll die Frage geklärt werden wie stark die künstliche Bewässerung reduziert werden kann, ohne eine Beeinträchtigung des Schutzwaldes zu riskieren. Parallel werden Anstrengungen unternommen Baumarten für den Schutzwald entlang der BLS-Südrampe zu finden, welche unter den zu erwartenden Klimabedingungen (Zunahme der Trockenheit) die Schutzfunktion weiterhin erfüllen. Dies, wenn möglich ohne künstliche Bewässerung. Dabei werden auch Vor- und Nachteile eines möglichen Einbezugs von gebietsfremden Baumarten (Schwarzföhre, Douglasie, Robinie) untersucht.

Von der Gefahrenabwehr zum Risikomanagement

Die nationale Plattform Naturgefahren PLANAT definierte in ihrer Strategie 2018 „Umgang mit Risiken aus Naturgefahren“ die Methode des Risikomanagements als Ablösung von der bisherigen Maxime der Gefahrenabwehr. Dies löste in der Bahnbranche einen Paradigmenwechsel aus. Die Aufgaben im Risikomanagement bestehen darin, die relevanten Faktoren laufend zu beobachten und die Risiken periodisch zu erfassen. Die Risiken sind hinsichtlich ihrer Akzeptabilität zu bewerten. Daraus werden der Handlungsbedarf und die Prioritäten abgeleitet, um die Entwicklung mit geeigneten Maßnahmen zu steuern.

Dabei werden neue inakzeptable Risiken gemieden, bestehende Risiken gemindert und akzeptable Risiken getragen. Risikomanagement setzt einen intensiven Risikodialog unter allen Akteuren voraus. Mit der neuen Devise agieren statt reagieren wird risikobasiert und kostensensitiv gefragt, welche Maßnahme hat den größten Nutzen. Daraus wird eine integrale Maßnahmenplanung unter den Aspekten Technik, Biologie, Organisation, Raumplanung und Unterhalt abgeleitet. So wurden beispielsweise auf den Strecken bei der Matterhorn-Gotthard-Bahn MGB 328 Gefahrenstellen definiert die mit einer rollenden Planung risikobasiert in drei Vorgehensschritten abgearbeitet werden:

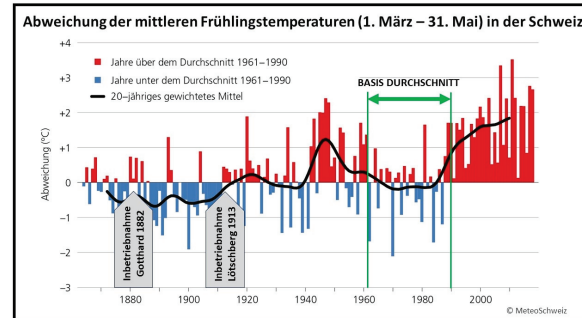
- Korridorplanung mit einer Gefahrenbeurteilung.
- Festlegung eines Sicherheitsniveaus basierend auf eine Risikoanalyse und -bewertung.
- Auf dieser Basis erfolgt abgeleitet die jährliche Maßnahmenplanung und Umsetzung.

Daraus erfolgte bei MGB beispielsweise die Konsequenz, dass die geplante Werkstatthalle neu im Raum Andermatt anstelle in Hospental projektiert und realisiert wird.

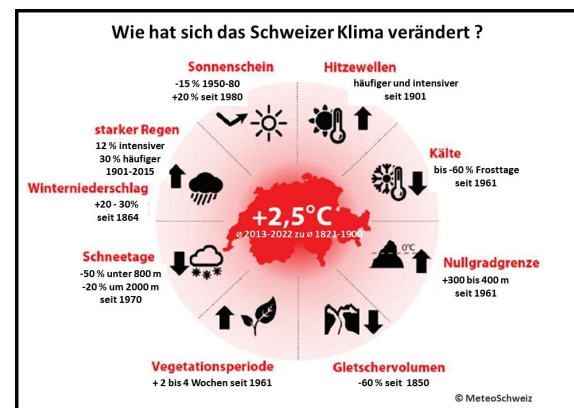
Fazit

Nur eine regelmäßige Identifikation von Risiken und deren Bewertung im Hinblick auf ihre gesellschaftliche Akzeptanz (Politik, Bevölkerung, Schutz der Biosphäre, finanzielle Tragbarkeit), wodurch der Handlungsbedarf und die Prioritäten festgelegt werden. Letztlich hängt der Erfolg eines integralen Risikomanagements von einem intensiven Dialog zwischen allen Beteiligten ab.

Peider Trippi



Ohne einschneidende Klimaschutzmaßnahmen wird sich die Erwärmung verstärkt fortsetzen. Die Nord- und Südrampen der 1982 und 1913 eröffneten Gotthard- und Lötschberg-Bahnstrecken werden dadurch erheblich höheren Risiken ausgesetzt.



Im Sommer nimmt die Hitze zu, im Winter sind es die Regenmengen die zunehmen. Ersteres bedroht die Bahn-Schutzwälder, letzteres führt zu Rutsch- und Hochwassersituationen. Beides wird die Bahntrassen vielschichtig gefährden.

Weitere Informationen unter: <https://www.bahnjournalisten.ch/anlassreise.php?anlaesseid=142>

ANZEIGE

DEA