



ETR

EISENBAHNTECHNISCHE RUNDSCHAU

IMPULSGEBER FÜR DAS SYSTEM BAHN

BILDUNG & QUALIFIZIERUNG

Tele-Tf: Ein attraktives Berufsfeld
Innovationsökosystem RailCampus OWL e.V.

REAKTIVIERUNGEN

Signale auf Grün für die Hermann-Hesse-Bahn
Innovative Konzepte für Nebenstrecken

PREDICTIVE MAINTENANCE

Modernes, effizientes Instandhaltungsmanagement
und Zukunftsperspektiven

DATENSTANDARDS

Vom herstellerspezifischen Fehlercode zum
semantisch klaren Connected Train



Brevo-App – Digitale Hilfe zum Sichern der Schienenfahrzeuge gegen unbeabsichtigte Bewegung

Das sichere Abstellen der Fahrzeuge ist tägliche Praxis im Betriebsdienst und zugleich sicherheitsrelevant. Bisher stützen sich Mitarbeitende auf tabellarische Verfahren der Bremsvorschrift (Ril 91501/VDV-Schrift 757). Die Brevo-App der DB Systemtechnik bildet diese Vorgaben digital ab und führt Anwendende schrittweise zur erforderlichen Festhaltekraft bzw. Anzahl der Sicherungsmittel (Radvorleger/Hemmschuhe).



1. Ausgangslage im Betriebsdienst

Das sichere Abstellen der Schienenfahrzeuge gegen unbeabsichtigte Bewegung gehört zu den wichtigsten und immer wiederkehrenden Aufgaben im Alltag von Triebfahrzeugführenden, Zugbegleitpersonal, Wagenmeister*innen sowie Rangierpersonal. Dies erfordert eine sorgfältige Beurteilung: Gleisneigungen variieren, Fahrzeugkonfigurationen unterscheiden sich und Entscheidungen müssen häufig unter Zeitdruck getroffen werden.

Die gesetzlichen Grundlagen, insbesondere § 4 Abs. 3 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) [1] sowie § 35 Abs. 7 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) [2] und der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen (ESBO) [3], adressieren die Verantwortung der Eisenbahnen, während die praktische Ausgestaltung durch betrieblich-technische Regelwerke erfolgt.

Die praktische Grundlage bildet „Richtlinie 91501/VDV-Schrift 757 – Bremsen im Betrieb bedienen und prüfen – Bremsvorschrift (Brevo)“ [4]. Damit konkretisiert sie die in § 4 Abs. 3 AEG in Verbindung mit § 35 Abs. 7 EBO bzw. § 35 Abs. 7 ESBO festgelegten Verantwortlichkeiten der Eisenbahnunternehmen und stellt eine einheitliche Grundlage für die sichere Bedienung und Prüfung von Bremsen im Betrieb bereit. Dabei wird die erforderliche Festhaltekraft normalerweise aus der Tabelle im Anhang 915.0101A01 der Bremsvorschrift

ermittelt, und es werden so viele Feststellbremsen betätigt, bis die Vorgabe erreicht ist (s. Tabelle 1).

Stehen nicht ausreichend Feststellbremsen zur Verfügung oder ist die Sicherung über Radvorleger/Hemmschuhe vorgesehen, wird die erforderliche Anzahl dieser Sicherungsmittel aus der Tabelle im Anhang 915.0101A03 der Bremsvorschrift ermittelt. Für Fälle, in denen die Tabellenwerte die konkrete Konstellation nicht exakt treffen (etwa bei anderen Massen, Anzahl der Radsätze oder Neigungen) greifen ergänzende Regeln und Formeln, wie sie in Ril 91511 [5] beschrieben sind.

In der Praxis steigt jedoch das Fehlerisiko in Situationen, die nicht exakt in Tabellen abgebildet sind. Außerdem ist das Verfahren zeitaufwendig und kann dazu führen, dass aus Vorsicht mehr Sicherungsmittel als nötig ausgelegt wird. Eine digitale Unterstützung, die die Regeln verlässlich anwendet und Zwischenwerte regelkonform berechnet, kann hier wesentlich zur Betriebssicherheit und Effizienz beitragen.

Die Brevo-App schließt diese Lücke und überführt das Regelwerk in einen geführten digitalen Prozess. Damit wird eine klare, qualitätsgesicherte und transparente Entscheidungsbasis geschaffen.

2. Brevo-App als digitale Unterstützung

Aus dem beschriebenen Bedarf ist die Idee der Brevo-App entstanden. Sie überführt Tabellen, Formeln, Flussdiagramme



Dr.-Ing. Hamidreza Tavakolinik

Fachkoordinator Bremsbetrieb und Simulation

Kompetenzzentrum Bremse, Kupplung, Türen, Bremsbetrieb und Simulation der DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 31

Hamidreza.Tavakolinik@deutschebahn.com

und Ableitungsregeln aus Ril 91501/VDV-Schrift 757 bzw. Ril 91511 in ein interaktives, benutzerfreundliches Rechenverfahren. In der App werden zentrale Eingangsgrößen – etwa maßgebende Gleisneigung am Abstellort, Fahrzeugmasse und Anzahl der Radsätze – strukturiert abgefragt. Auf dieser Basis berechnet die App die erforderliche Festhaltekraft und leitet daraus die benötigte Anzahl an Sicherungsmitteln (z. B. Radvorleger, Hemmschuhe) ab.

Wird kein exakter Tabelleneintrag getroffen, berechnet die App regelkonform Zwischenwerte. Das Ergebnis ist eine klar dokumentierte, standardisierte Entscheidung, die die betriebliche Sicherheit stützt und zugleich hilft, Ressourcen zielgerichtet einzusetzen.

Derzeit ist die App für Android-Endgeräte (Handys und Tablets), die das Android 5.0 oder höher unterstützen, verfügbar und kann aus dem Google Play Store heruntergeladen sowie kostenfrei genutzt werden.

Gewicht bis zu ...	Erforderliche Festhaltekraft in kN in einer Neigung bis zu																
	2,5 %		3 %	3,5 %	4 %	4,5 %	5 %	7,5 %	10 %	12,5 %	15 %	20 %	25 %	26 %	30 %	35 %	40 %
	≤ 24 h *)	> 24 h															
40 t	1	2	3	3	3	3	3	5	6	7	9	11	14	15	17	20	22
80 t	2	4	5	5	6	6	6	9	11	14	17	22	28	29	33	39	44
100 t	3	5	6	6	7	7	8	11	14	18	21	28	35	36	42	49	55
120 t	3	6	7	8	8	9	9	13	17	21	25	33	42	43	50	58	66
160 t	4	8	9	10	11	12	12	17	22	28	33	44	55	58	66	77	88
200 t	5	10	11	12	13	14	15	21	28	35	42	55	69	72	83	97	110
300 t	8	15	17	18	20	21	23	31	42	52	62	83	104	108	124	145	165
400 t	10	20	22	24	26	28	30	42	55	69	83	110	138	143	165	193	220
600 t	15	30	33	36	39	42	45	62	83	104	124	165	207	215	248	289	330
800 t	20	40	44	48	52	56	60	83	110	138	165	220	275	286	330	385	440
1000 t	25	50	55	60	65	70	75	104	138	172	207	275	344	358	413	481	550
1200 t	30	60	66	72	78	83	89	124	165	207	248	330	413	429	495	577	660
1400 t	35	70	77	84	90	97	104	145	193	241	289	385	481	500	577	673	770
1600 t	40	80	88	95	103	111	119	165	220	275	330	440	550	572	660	770	879
1800 t	45	90	98	107	116	125	134	186	248	310	371	495	619	643	742	866	989
2000 t	50	100	109	119	129	139	149	207	275	344	413	550	687	715	825	962	1099
2200 t	55	109	120	131	142	153	163	227	303	378	454	605	756	786	907	1058	1209
2400 t	60	119	131	143	155	166	178	248	330	413	495	660	825	858	989	1154	1319
2600 t	65	129	142	155	168	180	193	268	358	447	536	715	893	929	1072	1250	1429
3000 t	75	149	164	179	193	208	223	310	413	516	619	825	1031	1072	1237	1443	1649
3500 t	87	174	191	208	225	243	260	361	481	601	722	962	1202	1250	1443	1683	1923
4000 t	100	199	218	238	257	277	297	413	550	687	825	1099	1374	1429	1649	1923	2198
4500 t	112	223	245	268	290	312	334	464	619	773	928	1237	1546	1607	1855	2164	2473
5000 t	124	248	273	297	322	346	371	516	687	859	1031	1374	1717	1786	2061	2404	2747
6000 t	149	298	327	357	386	415	445	619	825	1031	1237	1649	2061	2143	2473	2885	3297

Tabelle 1: Festhaltekraft in Abhängigkeit von Neigung und Radsatzanzahl [4]

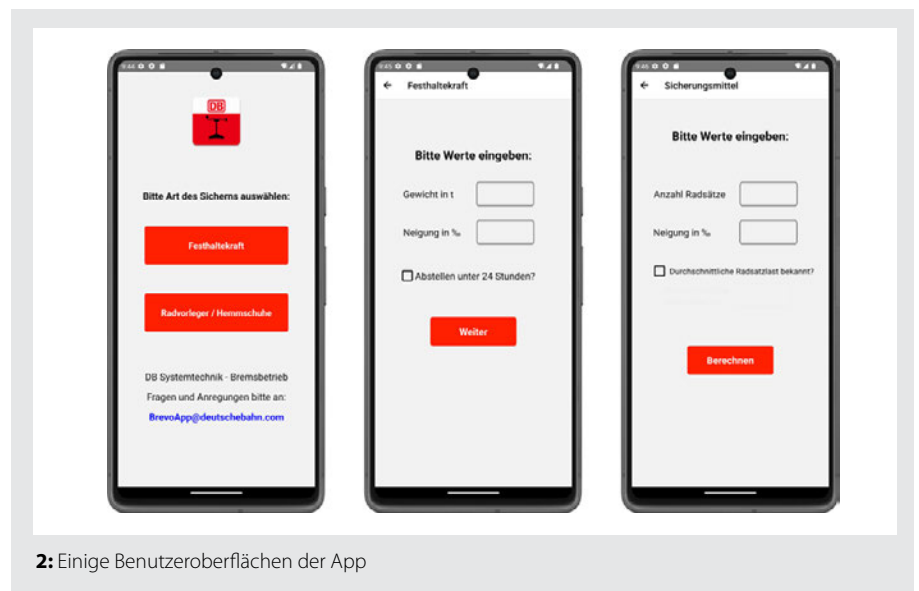
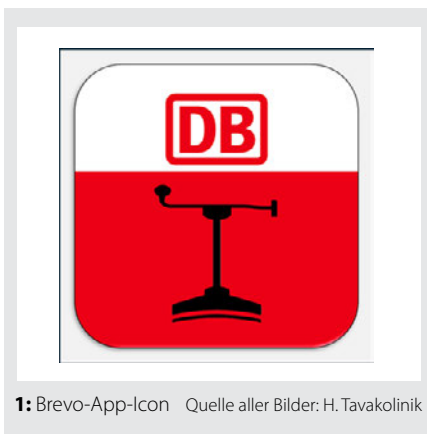
3. Einsatz im Betrieb: Rollen, Arbeitsablauf und typische Anwendungsfälle

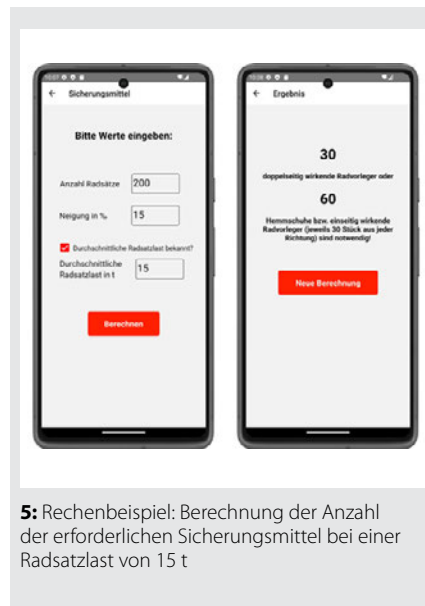
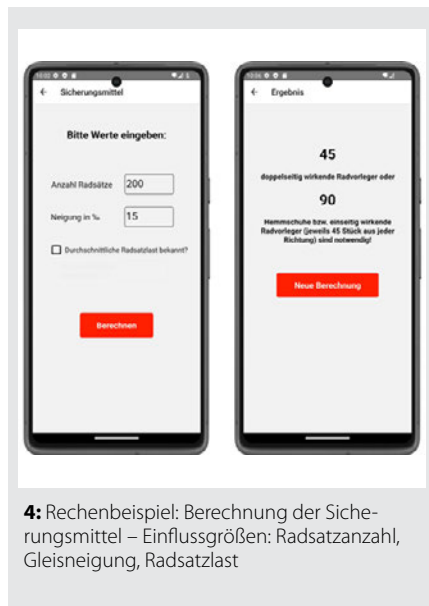
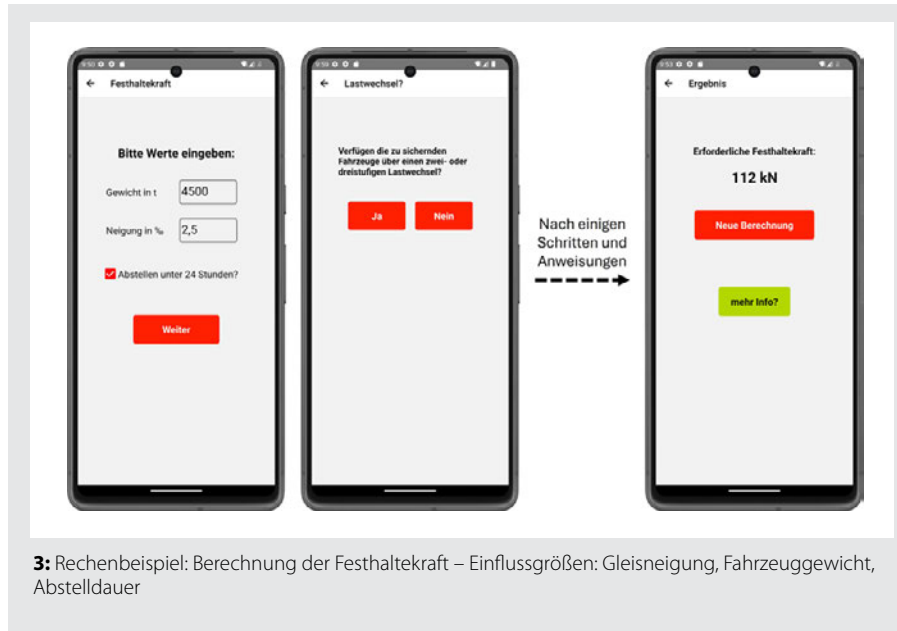
Die Brevo-App ist für den täglichen Einsatz im Betriebsdienst ausgelegt. Die Anwendung richtet sich an alle, die im Betriebsdienst Fahrzeuge gegen unbeabsichtigte Bewegungen sichern – z. B. Triebfahrzeugführende, Zugbegleitper-

sonal, Wagenmeister*innen oder das Rangierpersonal.

Der Arbeitsablauf in der App folgt einer stringenten Reihenfolge. Zunächst werden die relevanten Eingangsparameter erfasst.

Maßgebend sind insbesondere die am Abstellort wirksame Gleisneigung, die Fahrzeugmasse und die Anzahl der Radsätze. Anschließend führt die App den Anwender durch einen klar strukturierten Ablauf und





mäßiger Einsatz von Sicherungsmitteln vermieden werden kann. So entsteht ein durchgängiger, rollenübergreifender Workflow, der Entscheidungen transparent macht und den Betriebsdienst zuverlässig unterstützt.

4. Qualitätssicherung, Regelkonformität und verantwortlicher Einsatz

Die Brevo-App überführt die Vorgaben des betrieblichen Regelwerks in einen verlässlichen digitalen Arbeitsablauf. Auch dort, wo reale Eingaben nicht exakt durch Tabellen abgedeckt werden, liefert sie präzise und regelkonforme Resultate und hält den Bezug zu den jeweils gültigen betrieblichen Vorschriften.

Die zugrunde liegenden Algorithmen wurden durch DB Systemtechnik anhand typischer Betriebsszenarien und belastbarer Referenzfälle geprüft und werden kontinuierlich qualitätsgesichert. Vor der Veröffentlichung durchlief die App mehrere Erprobungsphasen mit Mitarbeitenden aus dem Betrieb; eine interne Validierung und Freigabe der Funktionalität bildeten den Abschluss dieses Prozesses. Diese Qualitätssicherung setzt sich im laufenden Betrieb fort und fließt direkt in die Weiterentwicklung ein, sodass Änderungen am Regelwerk zeitnah berücksichtigt werden.

Es ist zu betonen, dass die App nicht die Eigenverantwortung der Mitarbeitenden ersetzt, sondern eine nachvollziehbare und standardisierte Entscheidungsgrundlage liefert. Grenzen entstehen insbesondere dann, wenn Eingabedaten unvollständig oder fehlerhaft sind oder lokale Sonderregelungen eine abweichende Sicherheitsstrategie erfordern. In solchen Fällen sind die fachliche Prüfung und Entscheidung durch die Verantwortlichen vor Ort weiterhin zwingend.

5. Rückblick und Perspektiven

Die DB Systemtechnik stellt als Entwickler und Herausgeber stets sicher, dass die Brevo-App den einschlägigen Regelwerken entspricht und verlässlich korrekte, reproduzierbare Ergebnisse als Grundlage für sicherheitsrelevante Tätigkeiten im Bahnbetrieb liefert. So entsteht Verlässlichkeit in der heutigen Anwendung sowie mit Blick auf zukünftige Funktionserweiterungen.

Die Ermittlung der erforderlichen Festhaltekraft und der Anzahl der Sicherungsmittel (Radvorleger, Hemmschuhe) erfolgen durchgängig nach den einschlägigen

erteilt ihm dabei notwendige Anweisungen, die sich an den im Regelwerk hinterlegten Datenflussdiagrammen orientieren. Im Ergebnis ermittelt die App die erforderliche Festhaltekraft bzw. die Anzahl der auszuliegenden Sicherungsmittel und übersetzt diese anschließend in konkrete Maßnahmen. Sind hierbei Feststellbremsen einzusetzen, wird die notwendige Zahl festzustellender Handbremsen ausgegeben; sofern zusätzlich oder ausschließlich Radvorleger beziehungsweise Hemmschuhe benötigt werden, bestimmt die App auch deren genaue Anzahl.

Ein zentraler Vorteil der Brevo-App gegenüber der tabellarischen Methode bei der Ermittlung der erforderlichen Anzahl an Radvorlegern oder Hemmschu-

hen besteht darin, dass bei Bedarf die durchschnittliche Radsatzlast individuell eingegeben werden kann. Während die Tabellenwerte grundsätzlich auf einer festen Radsatzlast von 22,5 t beruhen, ermöglicht die App die exakte Berechnung der Zwischenwerte. Dadurch lässt sich in vielen Fällen eine geringere Zahl an Sicherungsmitteln (Radvorlegern, Hemmschuhen) bestimmen, ohne Abstriche bei Regelwerkskonformität oder Sicherheitsniveau in Kauf zu nehmen (s. Abb. 5).

Im Betriebsalltag zeigt sich der Mehrwert in mehrfacher Hinsicht: Die Sicherheit steigt durch regelkonforme, reproduzierbare Ergebnisse; die Effizienz verbessert sich dank reduzierter Rechenzeiten; und Ressourcen werden geschont, weil über-

Vorgaben. Dadurch entsteht eine reproduzierbare, regelkonforme Grundlage, auf die sich Mitarbeitende in Übergabe- und Prüfungssituationen verlassen können.

Die präzise Ermittlung der Zwischenwerte, die in Tabellen nicht ausdrücklich enthalten sind, erhöht die Genauigkeit der Ergebnisse und vermeidet zugleich den unnötigen Einsatz von Sicherungsmitteln, ohne das Sicherheitsniveau zu beeinträchtigen.

Auf dieser Grundlage treiben wir die Digitalisierung weiterer Betriebsprozesse voran. Kurzfristig stehen die Ausweitung der App-Nutzung, die fortlaufende Verbesserung der Bedienbarkeit und eine stärkere Plausibilitätsunterstützung im Fokus. Zudem ist eine iOS-Version vorgesehen, deren Bereitstellung in den kommenden Monaten erfolgt. Mittel- bis langfristig ist die Integration in betriebliche Nachweis- und Dokumentationssysteme geplant. Zudem sollen realitätsnahe Angaben zur maßgebenden Gleisneigung bereitgestellt werden, um die Ermittlung der Festhaltekraft weiter zu präzisieren.

6. Zusammenfassung

Die Brevo-App stellt einen Meilenstein auf dem Weg zur Digitalisierung sicherheitsrelevanter Bremsbetriebsprozesse dar. Sie integriert die Regelwerke in ein anwenderfreundliches System und ermöglicht eine sichere, effiziente und nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage.

Ein besonderer Vorteil der App ist die präzise Berechnung der Zwischenwerte. Damit werden Kombinationen aus Neigung und Fahrzeugmasse bzw. Radsatzanzahl, die im tabellarischen Verfahren nicht aufgeführt sind, zuverlässig berechnet. •

Literatur

[1] Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2396; 1994 I S. 2439), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Juli 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 164) geändert worden ist.

[2] Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 5. April 2019 (BGBl. I S. 479) geändert worden ist.

[3] Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen vom 25. Februar 1972 (BGBl. I S. 269), die zuletzt durch Artikel 519 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

[4] DB-Richtlinie 915.0101-915.0107 /VDV-Schrift 757 Teil B, „Bremsen im Betrieb bedienen und prüfen – Bremsvorschrift“; Aktualisierung 11, gültig ab 14.12.2025.

[5] DB-Richtlinie 91511, „Bremsen im Betrieb bedienen und prüfen (abweichende Regeln zur 91501)“; Version 5.0 - Gültig ab 14.12.2025.

Summary

Brevo app – Digital assistance for securing rail vehicles against unintended movement

The Brevo app represents a milestone on the path to digitising safety-related braking processes. It integrates the regulations into a user-friendly system and provides a secure, efficient and traceable basis for decision-making. A particular advantage of the app is its precise calculation of intermediate values. This means that combinations of gradient and vehicle mass or number of wheelsets that are not listed in the tabular procedure can be calculated reliably.

Wenn Präzision entscheidet Ihr Partner für Radsatz- und Drehgestell Service

Plasser 
SERVICES

MARKEN:
Plasser & Theurer
ROBEL
Multibrand

- ➔ Zertifizierte Aufarbeitung von Radsätzen, Drehgestellen und Radsatzlagern
- ➔ Revisionen und Reparaturen für unterschiedliche Marken
- ➔ Normkonforme Qualität und maximale Planungssicherheit
- ➔ Komplette Prüf- und Messtechnik aus einer Hand
- ➔ Dokumentation nach aktuellen Normen und Vorgaben
- ➔ Ersatzteilerfertigung und Speziallösungen für ältere Modelle

www.pr-services.com

 [pr-services.com/linkedin](https://www.pr-services.com/linkedin)

Mitglied der ROBEL Gruppe