



Projekt REAKT

SolarTram und Demonstrationsstrecke Bad Malente - Lütjenburg

Kiel, 13.01.2021

VERKEHRSWENDE IN DER FLÄCHE – SCHIENENVERKEHR NEU GEDACHT



Köpfe hinter dem Projekt

- **Prof. Dr. Heiner Monheim** **Verkehrswissenschaftler, Stadtplaner, Geograph, Prof. em. Uni Trier, Institut raumkom**
- Dipl.-Ing. Herbert Riemann Industriedesigner, Entwickler SolarDraisinen und SolarTram
- **Sven Ratjens** **Wirtschaftswissenschaftler, Unternehmensberater im Verkehrssektor, Projektmanager**
- Martin Steffen Ingenieur, Controller für Schienenfahrzeuge, NAH.SH
- Bente Grimm Leiterin Touristische Mobilitätsforschung Institut NIT, VCD, Fahrgastbeirat SH
- Stefan Barkleit Stellv. Bundesvorsitzender Pro Bahn, Fahrgastbeirat SH
- Michael Stödter Wirtschaftsgeograph, Verkehrsplaner
- Peter Knoke ÖPNV- und Tourismus-Gutachter, Vorsitzender Verein Ostholsteinbahn, Konzepte 21
- Dr. Thomas Kittel Kulturlokschuppen Neumünster, Stiftungsherr der Kittel-Stiftung

Start im **Mai 2019** als Arbeitskreis: Potenzialanalyse und Weiterentwicklung des Projekts SolarTram zum Gesamtkonzept REAKT.

Seit **September 2020**: Verein **Schienerverkehr Malente-Lütjenburg e.V.** mit inzwischen insgesamt schon knapp 40 Mitgliedern, darunter zahlreiche überregionale Fachleute aus Verkehr, Wirtschaft, Tourismus und Fahrzeugwesen sowie zahlreiche lokale Unterstützer.

Partner, Kooperationen & Interessenten

Politik, Forschung & Wirtschaft aus Schleswig-Holstein



Beirat Bahntechnik Schleswig-Holstein



- Test- und Demonstrationsstrecke soll Schleswig-Holsteins Vorreiterstellung im Bereich der Bahntechnologie für die Nebenbahnen der Zukunft präsentieren.



Gründe für die vielen Stilllegungen

- Oft schwere Dieselloks, keine Wendetraktion
- Viel zu **schwere** und große **Fahrzeuge**
- Viel zu **teure Betriebstechnik**
- Unfallträchtige eingleisige Strecken
- Hochflurige Fahrzeuge, keine Barrierefreiheit
- Schmale, handbediente Türen: lange Standzeiten
- **Keine Taktverkehre**, lange „Totzeiten“ an den Endpunkten
- Vielfach Stichstrecken ohne Netzschluss
- Schlechte **Bus-Schiene-Verknüpfung**
- **Straßenorientierte Verkehrspolitik**, massiver Straßenausbau mit verkürzten MIV-Reisezeiten, wenig Investment in „Nebenstrecken“ der Bahn
- **Ergebnis: viele Strecken stillgelegt und oft auch entwidmet, Bahn verliert im verbleibenden Netz massiv Marktanteile im Personen- und Güterverkehr, Straßen immer voller, Stau**
- **Emissions- und Klimafolgen**



Klimawandel erfordert Reaktivierungen

- Neubau von Bahnstrecken zu langwierig
 - Die brachliegenden Bahn-Verkehrswege müssen wieder genutzt werden
 - Wenn es gelänge, Bahnstrecken deutlich kostengünstiger zu reaktivieren, können etliche Regionen Deutschlands wieder an die Schiene angeschlossen werden
 - Wiederherstellung der alten Netzdichte wäre erheblicher Beitrag zur dringend benötigten Verkehrswende
 - Forderungen werden immer lauter
- **Rechtliche Möglichkeiten für Schienenverkehr unterhalb EBO werden bislang nur minimal genutzt.**
- **Hier ergeben sich große Marktpotenziale**



Bisherige Reaktivierungserfahrungen

- EBA fordert hohe Standards und differenziert zu wenig nach Streckenklassen
- Es gibt **keine Mini- und Midiformate** auf dem Fahrzeugmarkt, zu große Kapazitäten und Fahrzeugkosten
- **Zu wenig Variationen** zwischen den möglichen rechtlichen Betriebsformen (EBO, BOStrab oder als Bahnen besonderer Bauart)
- Zu wenig „gleitende“ Übergänge zwischen eingleisig und zweigleisig (bedarfsgerechte Kreuzungspunkte)

Bahnstrecke im Westmünsterland zu teuer

Auf der stillgelegten Bahntrasse zwischen Bocholt und Coesfeld werden voraussichtlich auch künftig keine Züge fahren. Das ist das Ergebnis eines Gutachtens, das der Zweckverband Nahverkehr Westfalen-Lippe am Dienstag (28.01.2020) veröffentlicht hat.

Gute Fahrgastzahlen erwartet

Untersucht wurden unter anderem das mögliche Fahrgast-Aufkommen und die Kosten. Das Gutachten kommt zu dem Schluss, dass auf einer neuen Bahnstrecke zwischen Bocholt und Coesfeld mit Anschluss nach Münster pro Werktag etwa 6.800 Fahrgäste zu erwarten sind. Das ist laut Studie eigentlich ein guter Wert.

Hohe Kosten errechnet

Dem stünden allerdings immens hohe Baukosten von 440 Millionen Euro entgegen. Der Grund liegt in der Vorgabe, dass für neue Bahnstrecken an Schnittpunkten mit Straßen teure Brücken oder Unterführungen gebaut werden

Bisherige Reaktivierungserfahrungen

- **Regionaler Güterverkehr bleibt ausgeblendet** trotz riesiger Potenziale im Stückgutverkehr, hierfür fehlen neue Fahrzeug- und Betriebskonzepte (z.B. Cargosprinter)
- Zu langsame Planungs- und Genehmigungsprozesse bei Fahrzeugen und Strecken
- Konventionelle EBO-Betriebstechnik für BÜ-Sicherung und Streckensicherung zu **kostenintensiv** (StVO-Ampel statt EBO-Schranke), fehlende digitale Bahntechnik
- Bei Finanzierung ist regionaler Konsens oft schwierig

GEROLZHOFEN

Steigerwaldbahn: Der Gutachter gibt den Bahngegnern Recht

Wie teuer wäre eine Reaktivierung der Steigerwaldbahn? Bislang geistern unterschiedliche Kostenaufstellungen durch die Diskussion. Jetzt sorgt der Gutachter für Klarheit.

Steuerzahlerbund gegen Reaktivierung

Neue Chance, neuer Markt: Anpassung des GVFG

Die Novelle des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) zum Jahr 2020 eröffnet neue Möglichkeiten im Schienenverkehr. Dies bietet auch die Chancen zu innovativen Reaktivierungsprojekten stillgelegter Bahninfrastruktur, Nutzung anderer Rechts- und Betriebsformen und Erschließung neuer Märkte durch die Schaffung eines neuen Fahrzeugtypen.

- Künftig stehen die Mittel **auch für Sanierungsprojekte und Reaktivierungen** zur Verfügung.
- Gelder stehen auch für kleinere Reaktivierungsprojekte zur Verfügung. Das Mindestgesamtvolumen ist von 50 auf 30 Mio. EUR (in Einzelfällen auch 10 Mio. EUR) reduziert worden.
- Der Fördersatz des Bundes wurde von 60 auf 75 Prozent erhöht.
- Förderfähig ist auch Schienenverkehr unterhalb der EBO (z.B. nach BOStrab oder als Bahn besonderer Bauart).

Die Länder können (...) folgende Vorhaben durch Zuwendungen aus den Finanzhilfen fördern, soweit sie dem öffentlichen Personennahverkehr dienen, überwiegend auf besonderem Bahnkörper (...), geführt werden (...):

1. Grunderneuerung von Verkehrswegen der **Straßenbahnen**, Hoch- und Untergrundbahnen sowie **Bahnen besonderer Bauart**, und
2. Grunderneuerung von Verkehrswegen der nichtbundeseigenen Eisenbahnen.

Schienerverkehr neu gedacht

Der alte Schienenbus als **Vorbild**.

Klein, leicht, flexibel einsetzbar mit Doppel- und Dreifachtraktion.



 Fahrgastverband
PRO BAHN

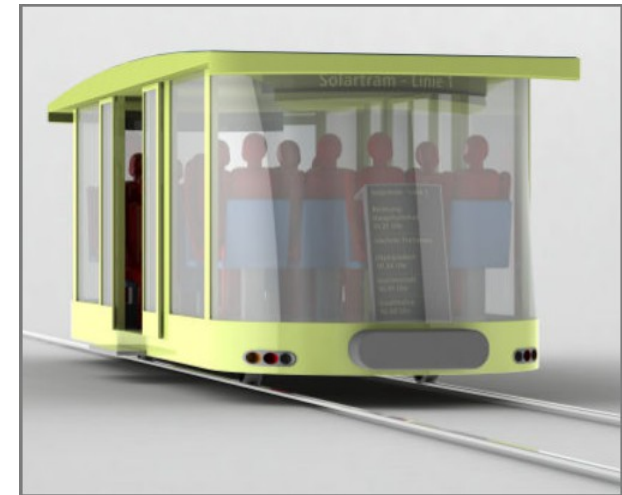
Internationaler Trend: Entwicklungen aus England sind bereits weit fortgeschritten.

Der englische Schienenbus „**VLR**“ (Very Light Rail): Klein, Wendefahrzeug, spurtstark, komfortabel.



Die **SolarTram** ist noch leichter, preiswerter und an die Standards angepasst.

Der „neue Schienenbus“ 2.0 für die hochmoderne Mobilität im 21. Jahrhundert.



 **VCD**
Landesverband Nord

Solartram | Wirtschaftlichkeit

Leichte energieeffiziente Schienenfahrzeuge können durch ihre viel geringeren Investitionskosten und die wesentlich geringeren Anforderungen an den Schienenweg auch bei geringerer Auslastung noch wirtschaftlich sein.

- Steigerung der Energieeffizienz um den Faktor 10 gegenüber Bussen
- Nutzung von kostenstabilem Solarstrom
- Kosten-Anforderungsoptimierte Bauweise - niedriger Investitionskosten
- Kostenoptimierter Fahrzeugleichtbau, aber keinen Ultraleichtbau
- Hohe Produktivität durch Zugbildung
- Großes Potenzial zur Automatisierung bis hin zum autonomen Fahren
- Geringe Anforderungen an den Fahrweg (Geschwindigkeit und Fahrzeugmasse)
- Fahrleitungen sind nicht erforderlich (geringere Investition für die Strecken)



riemanndesign.de
h

Solartram - Solarenergie

Nutzung in Zahlen

Fläche Solargenerator 24 m² auf dem Fahrzeug
 Leistung 4000 W_{peak}
 Jahresertrag in SH 4.000 kWh
 Fahrzeugmasse maximal 6 t (30 Fahrgäste)
 Frontfläche 5,5 m²

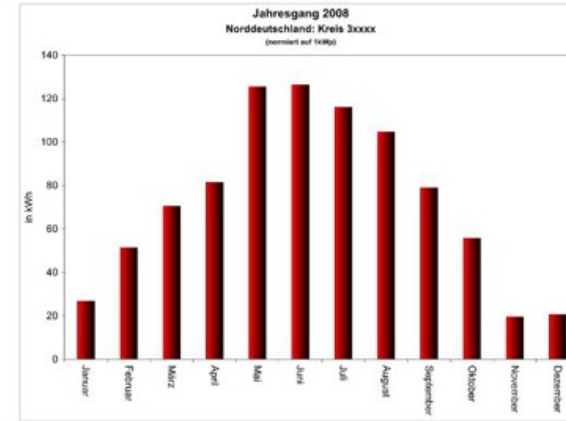
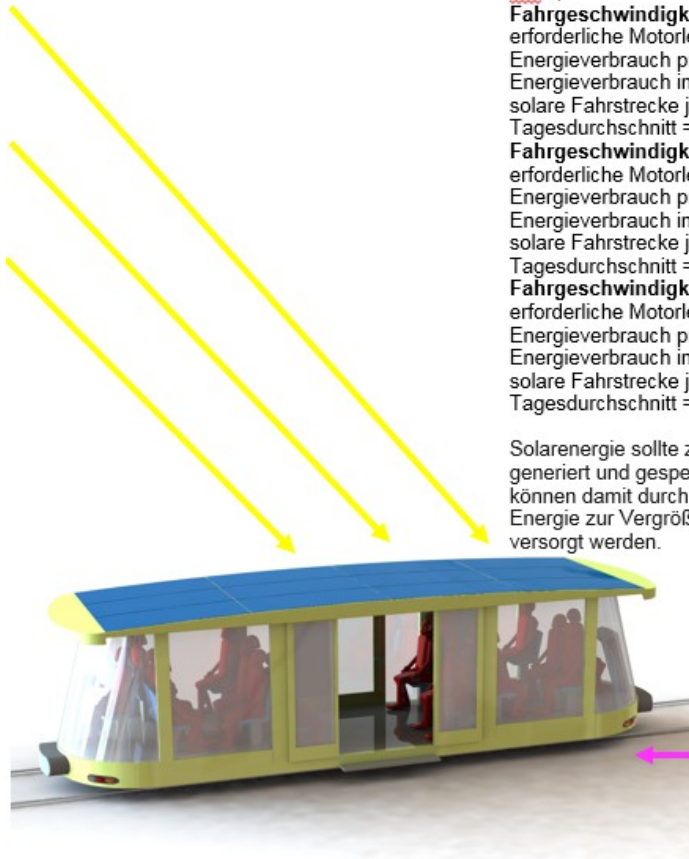
C_w 0,5

Fahrgeschwindigkeit 60 km/h (durchschnittlich)
 erforderliche Motorleistung (ebene Strecke) 8,1 kW
 Energieverbrauch pro 100 km = 13,5 kWh
 Energieverbrauch im Realbetrieb 100 km = 27 kWh
 solare Fahrstrecke jährlich = 15.000 km
 Tagesdurchschnitt = 40 km

Fahrgeschwindigkeit 40 km/h (durchschnittlich)
 erforderliche Motorleistung (ebene Strecke) 2,2 kW
 Energieverbrauch pro 100 km = 5,5 kWh
 Energieverbrauch im Realbetrieb 100 km = 11 kWh
 solare Fahrstrecke jährlich = 36.000 km
 Tagesdurchschnitt = 100 km

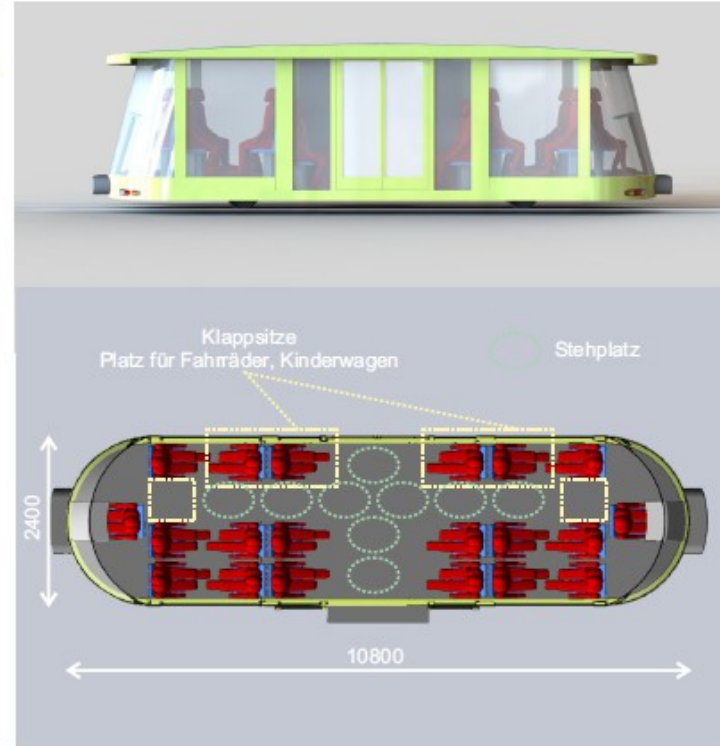
Fahrgeschwindigkeit 30 km/h (durchschnittlich)
 erforderliche Motorleistung (ebene Strecke) 0,9 kW
 Energieverbrauch pro 100 km = 3 kWh
 Energieverbrauch im Realbetrieb 100 km = 6 kWh
 solare Fahrstrecke jährlich = 66.000 km
 Tagesdurchschnitt = 180 km

Solarenergie sollte zusätzlich an den Bahnhöfen generiert und gespeichert werden. Die Fahrzeuge können damit durch Schnellladung mit zusätzlicher Energie zur Vergrößerung der täglichen Fahrleistung versorgt werden.



Solartram | Fahrzeugdaten

Solartram 20+	Technische Daten
Sitzplätze:	20
Stehplätze:	10
Rollstuhl / Kinderwagen	1 / 1
Fahrräder	2
Leergewicht:	3 t
Zuladung:	3 t
Max. Gesamtgewicht:	7 t
Abmessungen (L x B x H):	10,1 x 2,9 x 2,8 m
Spurweite:	1435 mm
andere Spurweiten möglich!	
Achsabstand:	4800 mm
Raddurchmesser:	500 mm
Motorleistung:	12-15 kW
Motorspannung:	< 48 V
Batterie:	LiFeYPO4
Batteriekapazität:	Auslegung nach Anforderung
Solargenerator:	4000 W _{peak}
Geschwindigkeit:	40 bis 80 km/h
Zweirichtungsfahrzeug	
Zugbildung mit Mehrfachtraktion möglich	



riemann.de.sign.de
h

Solartram | Potenzial

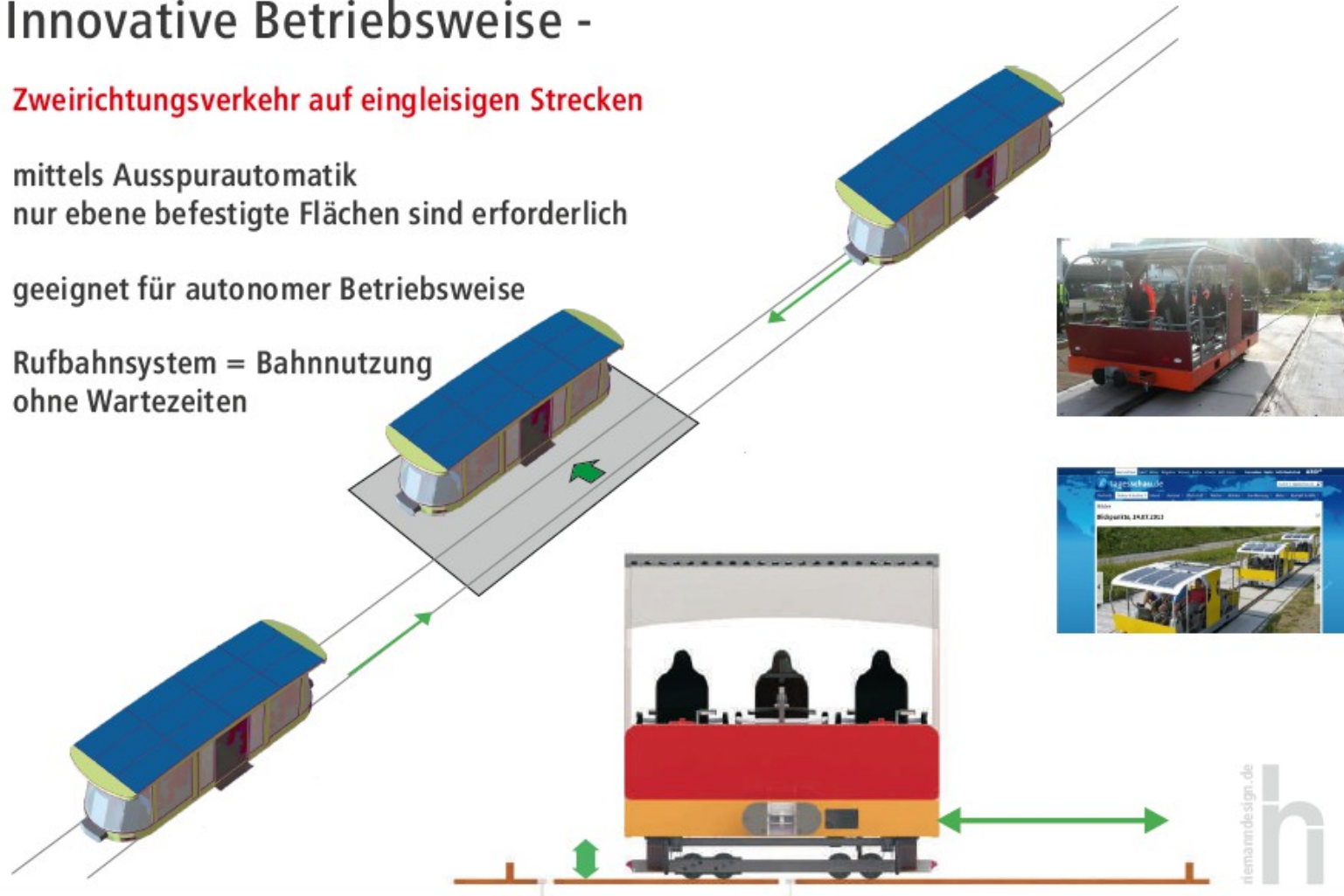
Innovative Betriebsweise -

Zweirichtungsverkehr auf eingleisigen Strecken

mittels Ausspurautomatik
nur ebene befestigte Flächen sind erforderlich

geeignet für autonomer Betriebsweise

Rufbahnsystem = Bahnnutzung
ohne Wartezeiten

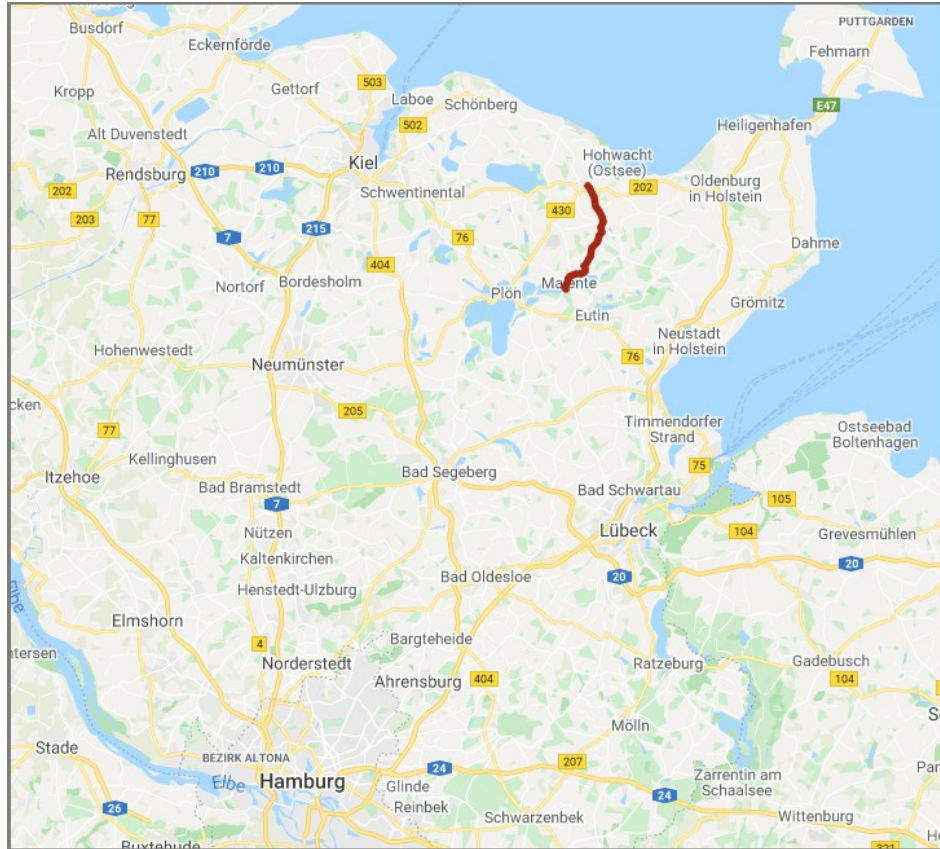


Bahnstrecke Bad Malente-Lütjenburg

- **Länge:** 17,19 km
- **Streckenklasse:** C 4 (Radsatzlast 20 t, Achslast 8 t/m, ehemalige Militärstrecke)
- **Höchstgeschwindigkeit:** 50 km/h
- **Anzahl techn. zu sichernder Bahnübergänge:** max. 7 (je Betriebsmodell), 5 davon auf den ersten 2,5 km
- **Schwellen:** Holzschwellen aus den 1960er-Jahren
- **Gleiskörper:** durchgehend verschweißt in Schotterbett
- **Brückenbauwerke:** 3
- **Rechtlicher Status:** Strecke stillgelegt aber weiterhin als öffentliche Eisenbahninfrastruktur **gewidmet**, Kommunen wollen Strecke dauerhaft erhalten und reaktivieren, Eisenbahnfremde Nutzung wird abgelehnt
- **Eigentumssituation:** In Privateigentum einer Draisinenbahn, **Verkaufsbereitschaft** seitens des Eigentümers, Strecke verfügbar



Optimale Lage & Anbindung



Anreise zum Bahnhof Malente über die RE-Strecke Kiel-Lübeck.

- Anreisezeit von Kiel Hbf: **39 Min.**
- Anreisezeit von Lübeck Hbf: **29 Min.**
- Anreisezeit von Hamburg Hbf: **90 Min.**



- Anreise von FH Kiel: **39 Min. (35 km)**
- Anreise von Stadt Kiel: **39 Min. (37 km)**
- Anreise von Stadt Hamburg: **90 Min. (109 km)**



➤ Für Kunden, Studenten, Kurse, etc. perfekt erreichbar

Nutzerpotenziale

Stadt Lütjenburg & Umland (Hohwacher Bucht)

Einwohner: ca. 17.000
**Touristische Übernachtungen 2016
(ohne Tagesgäste):** 1,1 Mio.



Gemeinde Malente & Umland (Holsteinische Schweiz)

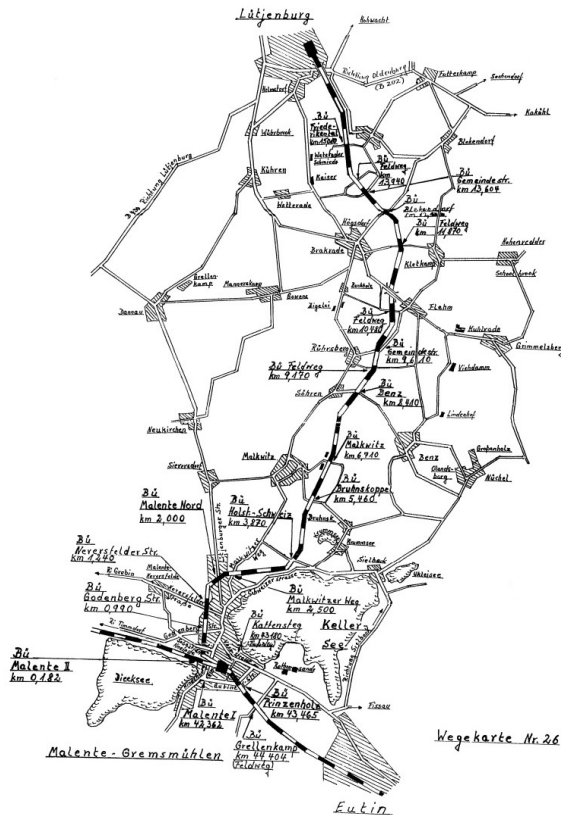
Einwohner: ca. 45.000
**Touristische Aufenthaltstage 2017
(Übernachtungen & Tagesgäste):** 4,8 Mio.
Klinikbesucher jährlich: keine Zahlen



Quelle: Statistik-Nord.de und NIT (2017): Kapazitätsmonitor Schleswig-Holstein (unveröffentlicht, Projektträger: Tourismusverband Schleswig-Holstein)



Nutzerpotenziale



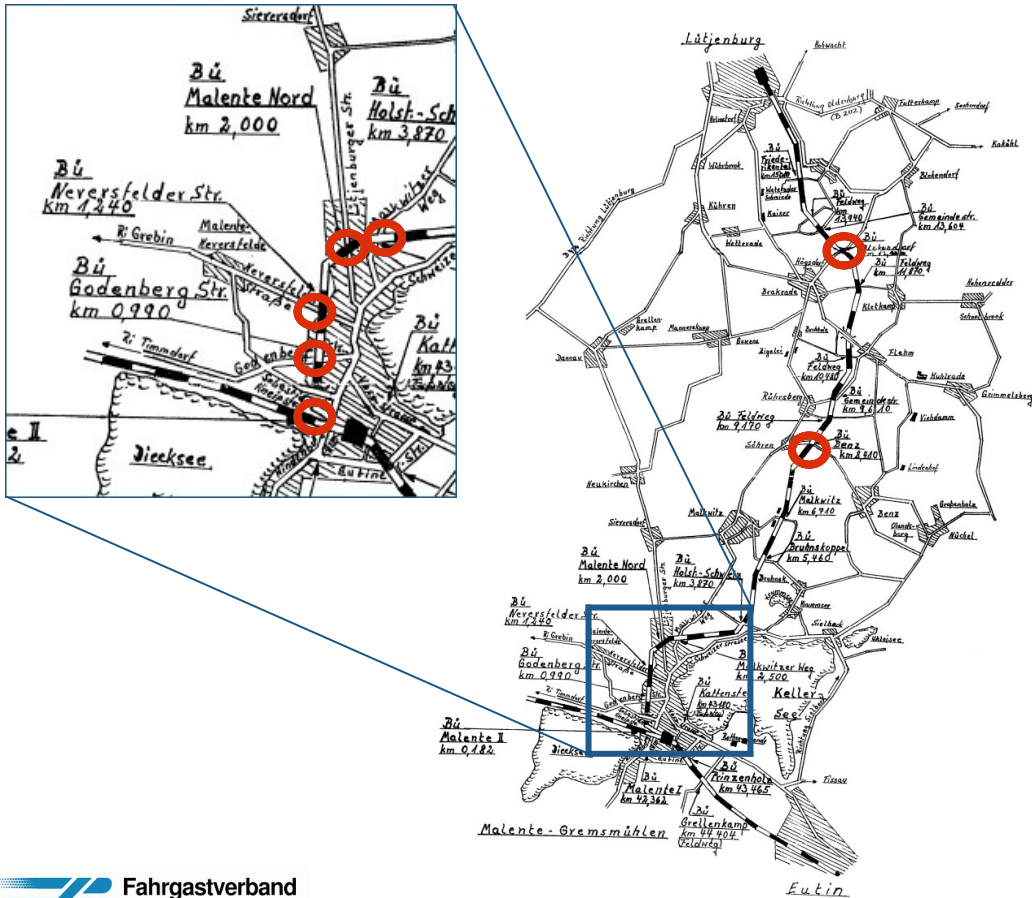
- Erhebliche touristische Potenziale im Anreise- und Ausflugsverkehr
- Gleich zwei hochrelevante touristische Regionen werden miteinander verbunden
- Lückenschluss zur Ostseeküste
- Hohe Anzahl an Tagestouristen und Zweitwohnungsnutzern
- Enormes mediales Echo schon jetzt (SAT.1, NDR, SPIEGEL)



➤ Streckencharakteristik mit hunderten ähnlichen Strecken in Deutschland vergleichbar



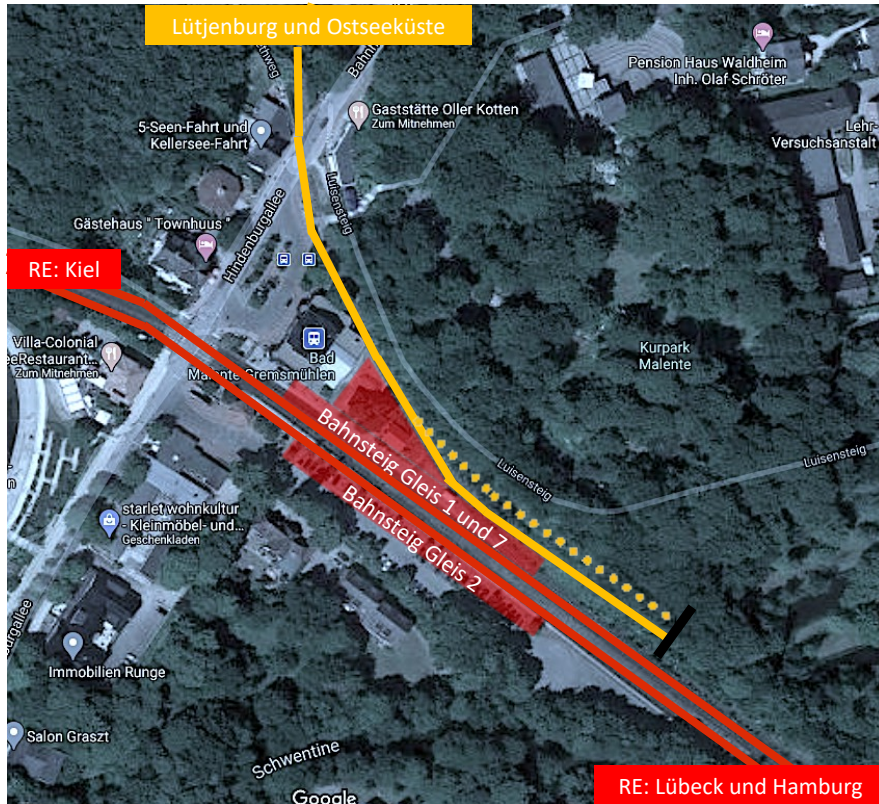
Bahnübergänge



- **Fünf** (je nach Betriebsmodell) technisch zu sichernde Bahnübergänge innerorts von Bad Malente auf 2,5 km
- Für Kunden, Studenten, etc. optimal erreichbar
- Umfangreiche Test- und Demonstrationsmöglichkeiten von BÜ-Sicherungstechnik
- Im weiteren Streckenverlauf noch **zwei** relevante Bahnübergänge



Netzschluss im Bahnhof Bad Malente



➤ Nahtloser verkehrlicher **Lückenschluss** für Fahrgast

➤ **Technische Trennung** zu Restnetz

- Daher umfangreiche rechtliche und technische Testmöglichkeiten (Inselstrecke)
- Einrichtung eines Umlaufgleises möglich, da Flächen noch gewidmet
- Gleisabschluss vorhanden, langfristig auch Optionen für Mischverkehre denkbar

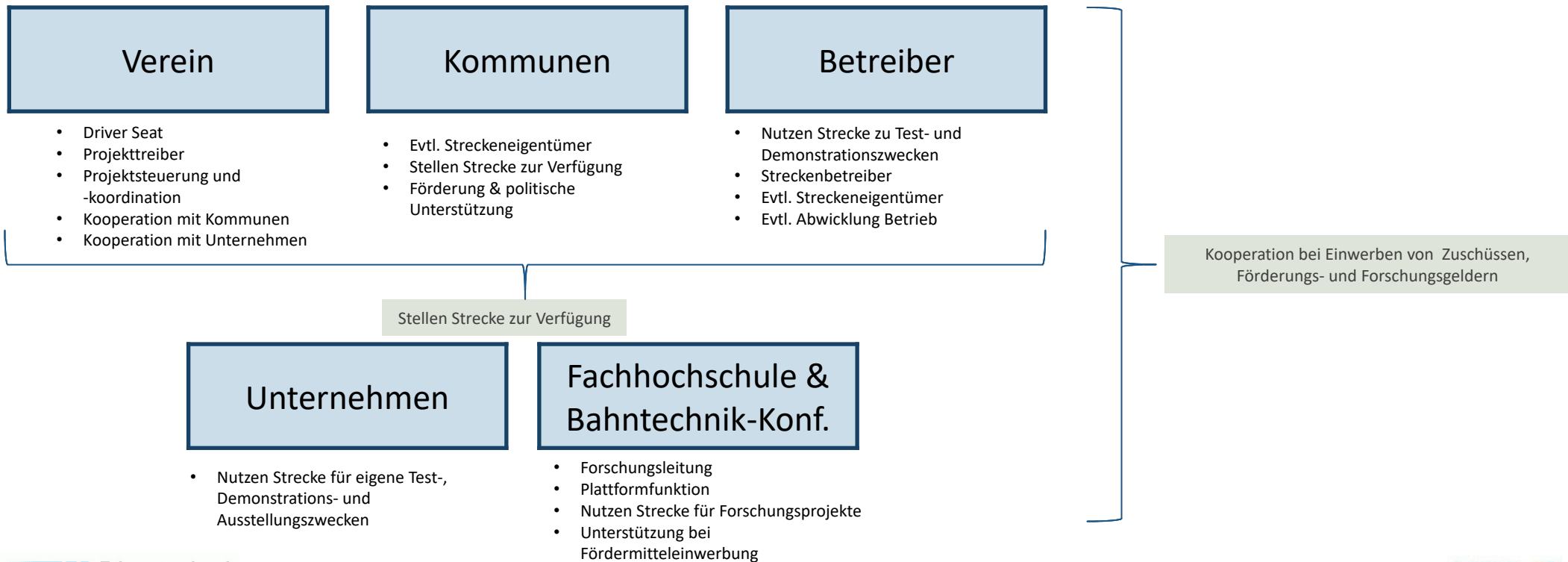
Darum Malente-Lütjenburg

- ✓ Betrieblich getrennte **Inselstrecke**
- ✓ Gleichzeitig verkehrlich an das Hauptnetz **lückenlos angebunden**
- ✓ **Keine** konkurrierende Nutzung
- ✓ Schienenkörper lückenlos vollständig **vorhanden**
- ✓ Perfekte Rahmenbedingungen mit **hochkompetentem Verein** vor Ort (Verkehrswissenschaftler, Ingenieure, Tourismusexperten) & Unterstützung durch **Kommunen**
- ✓ Optimale geographische **Lage und Anbindung**
- ✓ Erhebliche **touristische Potenziale**
- ✓ Streckencharakteristik exemplarisch -> **Skalierbarkeit**
- **Strecke ist zu haben und verfügbar**



Rollen im Projekt

Mögliche Rollen der Kommunen, des Vereins, der Unternehmen und Forschungseinrichtungen



Studiengänge & Forschungsfelder

Überblick



Infrastruktur

- Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Mechatronik, Materialwissenschaften



Fahrzeug

- Fahrzeugtechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau, IT, Mechatronik



Sicherung von Bahnübergängen

- Mechatronik, Elektrotechnik, IT, Maschinenbau



Kommunikationstechnik

- IT, Elektrotechnik



Energieversorgung

- Elektrotechnik, Maschinenbau



Umwelt

- Umwelttechnik, Umweltmanagement, Maschinenbau, IT, Elektrotechnik



Verkehr, Verkehrsnetz

- Geographie, Verkehrswissenschaften, Nutzerverhalten, Nutzerakzeptanz



Wirtschaftlichkeit

- BWL, VWL

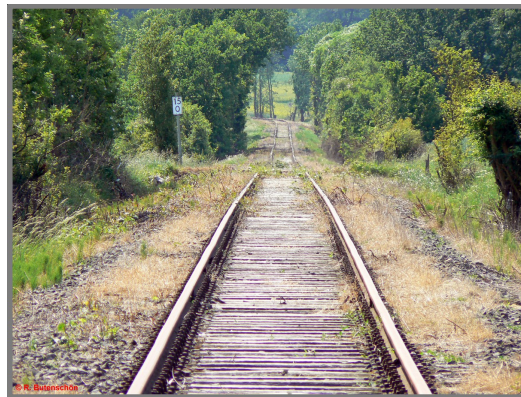


Sonstige Themen

- Projektmanagement, ...

Wir wollen lernen, testen & demonstrieren

- Innovative **Betriebskonzepte**, Nutzung genehmigungsrechtlicher Möglichkeiten (EBO, BOStrab, Bahn bes. Bauart)
- Innovative **Bahnübergangssicherung**
- Innovative **Fahrzeugkonzepte** (leicht, klein, kostengünstig, flexibel) mit innovativen Antriebstechnologien
- Innovative **Bahnsteiggestaltung** (modular, flexibel, kostengünstiger Umbau)
- **Günstige** Streckenmodernisierung mit geringeren Standards (was geht auf alten Gleisen?)
- **Bus-Schiene-Verknüpfungen** (Effekte in die Fläche bringen, Verkehrsvernetzung)
- **Digitalisierung**



F+E-Nutzen

Unternehmen	Forschung	Land SH
<ul style="list-style-type: none">▪ Kostengünstiges F+E-Projekt (Reallabor)▪ Testmöglichkeit▪ Hebung von Synergien▪ Wissenstransfer▪ Demonstrations- und Ausstellungsmöglichkeit▪ Erschließung neuer Geschäftsfelder	<ul style="list-style-type: none">▪ Möglichkeiten für attraktive Forschungsprojekte▪ Attraktivitätsgewinn für studieninteressierte im Bahnbereich▪ Gewinnung von Studenten▪ Reallabor	<ul style="list-style-type: none">▪ Attraktivitätsgewinn als Standort für Bahntechnologie▪ Zukunftssicherung als Standort für Bahntechnologie▪ Beirat für Bahntechnologie wird in realem Projekt sichtbar & bekannt▪ Bestätigung des Führungsanspruchs im Bereich der Bahntechnologie (insb. als Flächenland)

Die Schiene 2.0 in der Fläche

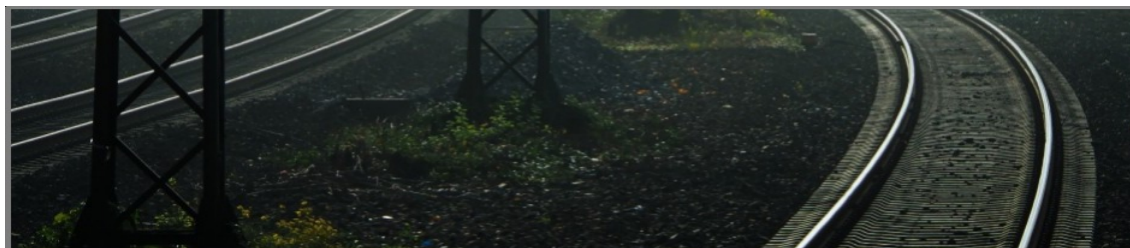


Foto: fancycrave.com

Projektidee: Mit „MonoCabs“ auf eingleisigen Bahnstrecken unterwegs

9. September 2020

Förderbescheide über 3,6 Millionen Euro für Ostwestfalen-Lippe-Zukunftsprojekt überreicht

„MonoCabs“ sind kompakt und schmal und sie sollen auf nur einer Schiene unterwegs sein. Der große Vorteil der kleinen Kabinen: auf eingleisigen Bahnstrecken könnten zwei automatisch fahrende „MonoCabs“ in beide Richtungen gleichzeitig rollen und so den Personenverkehr auf der Schiene vor allem im ländlichen Raum stärken.

Weitere Infos: <http://www.monocab-owl.de/>,
https://www.youtube.com/watch?v=aJwoYO2RmnM&feature=emb_title

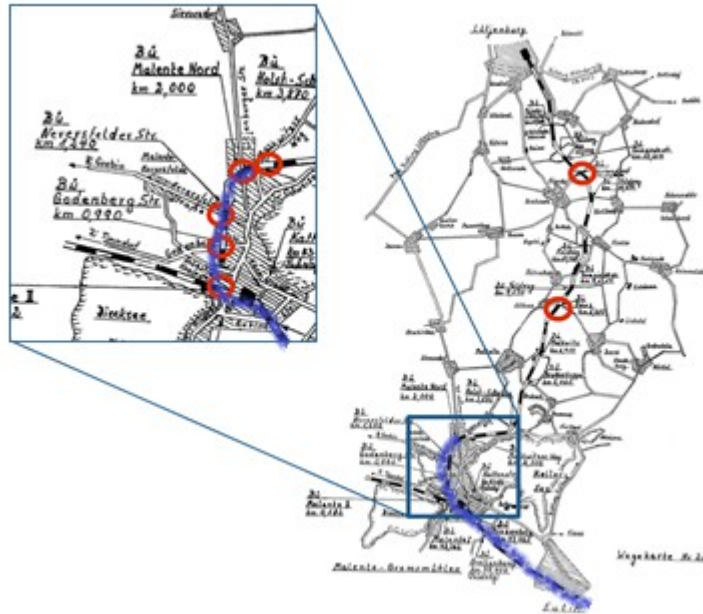


Exkurs: RB bis Malente Nord



- Konzeptidee für die nächste Ausbaustufe der Strecke Kiel-Lübeck.
- **2 (statt derzeit einem) stündliche RE Kiel-Lübeck** (30 Minuten-Takt) in circa 60 Minuten Fahrzeit, daher nur einige Halte möglich.
- **RB 84 (derzeit Kiel-Lübeck) fährt Lübeck-Malente**, zudem neue RB Kiel-Preetz zur jeweiligen Bedienung kleinerer Halte.
- Folge: Beschleunigung Kiel-Lübeck, häufigere schnelle Verbindungen Kiel-Lübeck, Haltestellenverdichtung auf gesamter Strecke.
- Nutzung der Standzeit in Malente zur verbesserten Erschließung bis Malente Nord durch Reaktivierung bis km 2,000 der Strecke Malente-Lütjenburg, hier verläuft die Strecke optimal im Siedlungsband von Malente und bietet erhebliches Erschließungspotenzial mit zwei neuen Haltepunkten Malente Zentrum und Malente Nord.
- Optionale Verlängerung bis Lütjenburg wäre zu prüfen (zumindest saisonal).
- Wird von NAH.SH angestrebt.

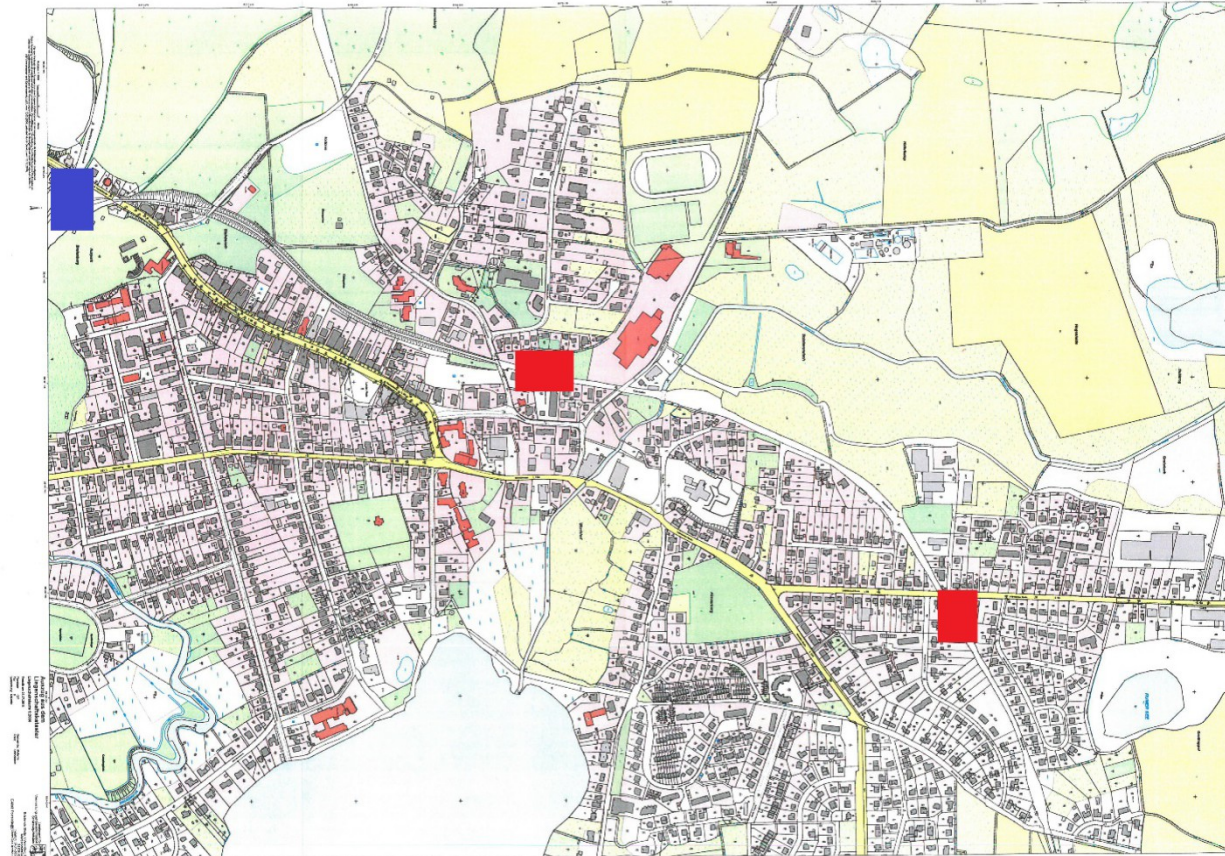
RB bis Malente Nord



- Gute Chancen auf positiven KNF, da erhebliche Vorteile des Konzepts für Kiel, Preetz, Ascheberg, Plön, Malente, Eutin, Pönitz, Pansdorf, Bad Schwartau und Lübeck.
- **Kostengünstigste Lösung, um Kiel-Lübeck zu beschleunigen und gleichzeitig Haltestellendichte auf der Strecke zu verbessern.**
- **Große Vorteile für Bahnstrecke Malente-Lütjenburg:** durch diese Maßnahme wäre die Anbindung an Strecke Kiel-Lübeck wieder gegeben und die Wiederinbetriebnahme von 4 der 7 technisch zu sichernden Bahnübergänge gelöst.
- Großteil der Reaktivierungskosten der Strecke Malente-Lütjenburg befinden sich auf den betroffenen ersten 2 Km.

Erschließungswirkung Malente

- Bestehender Bahnhof **Bad Malente-Gremsmühlen** mit Anschluss nach Kiel
- Neue Haltestellen **Malente Zentrum** und **Malente Nord** mit direkter Anbindung nach Lübeck.





Schienenverkehr Malente-Lütjenburg (SML) e.V.

Prof. Dr. Heiner Monheim

Holebyweg 5, 23714 Malente

 <https://www.schiene-m-l.de/>

 [Schienenverkehr Malente-Lütjenburg e.V.](#)

 info@Schiene-M-L.de

 0170-8048154 (Prof. Dr. Heiner Monheim)