

Hallo, Schienentaxi!

Von Till Hein • Ingenieure der Universität Paderborn entwickeln die Bahn der Zukunft: computergesteuerte Mini-Züge ohne Lokomotiven

«Gott, in seinem Zorn, schuf 's Sennefeld bei Paderborn», lautet ein norddeutsches Sprichwort. Verständlich, denn das Sennefeld ist ein berühmter Truppenübungsplatz der Bundeswehr. Doch auch als der Allmächtige das Städtchen Paderborn selbst erschuf, hatte er wohl nicht gerade seinen besten Tag. Und weil die Verkehrsverbindungen ebenfalls nichts taugen, kommt man erst noch kaum wieder weg aus dieser öden Gegend.

Doch Not macht erfinderisch. Und als sich Professor Lückel von der Universität Paderborn mal wieder in Kassel-Wilhelmshöhe die Beine in den Leib stand und genervt auf einen Anschlusszug Richtung Süden wartete, hatte er plötzlich eine zündende Idee: Warum sollen sich die Vorteile des Auto- und des Bahnverkehrs im 21. Jahrhundert nicht kombinieren lassen? Dann könnte man jederzeit und ohne Umsteigen überallhin gelangen und würde nie mehr im Stau stehen. Die totale Freiheit!

Zugegeben, das hört sich utopisch an. Doch Joachim Lückel ist kein weltfremder Träumer. Früher hat er für Grosskonzerne Flugzeuge und Personenwagen entwickelt. Dann wurde er als Professor für Automatisierungstechnik ans Mechatronik-Laboratorium der Universität Paderborn (MLaP) berufen. Und seit mehreren Jahren arbeitet an der Uni Paderborn unter seiner Leitung ein interdisziplinäres Forschungsteam aus sechs Fachbereichen an der Bahn der Zukunft: einer Art Taxis auf Schienen.

Neben Mechatronikern, Robotik-Fachleuten und Elektrotechnikern sind auch viele Informatiker beteiligt. «Wir nennen das Projekt daher häufig 'Internet auf Rädern', sagt Lückel. Und zumindest auf den Rechnern der Ingenieure ist die neue Technologie bereits Realität: Thorsten Hestermeyer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am MLaP, drückt ein paar Tasten, und schon gleitet auf dem Bildschirm seines Laptops ein solches Schienentaxi lautlos über Stock und Stein.

«In Wirklichkeit werden die Shuttles etwa die Grösse von Van-PKWs haben», erklärt Hestermeyer: «Bis zu sechs Personen passen hinein. Gegen einen Aufpreis kann man sie aber auch alleine mieten.» Und die Mini-Züge holen ihre Fahrgäste individuell ab. Sei es in Paderborn oder Hasle-Rüegsau. Ein aufwendiges, computergesteuertes Logistiksystem, das garantiert, dass in allen Regionen des Netzes immer genügend Schienentaxis verfügbar sind, ist in Entwicklung. «Sie bestellen per Handy in der Zentrale einen Shuttle, in ein paar Minuten steigen sie zu, und in wenigen Stunden sind Sie zu Hause in der Schweiz», erklärt Professor Lückel das Prinzip. Den Zugfahrplan kann man dann gestrost auf den Müll werfen.

Einer der wichtigsten Tricks bei der «Neuen Bahntechnik» aus Paderborn ist der Einsatz eines so genannten Linearmotors. Es handelt sich dabei um eine Art aufgeschnittenen Elektromotor. Das Kernstück, der Stator, befindet sich in einem Metallgehäuse zwischen den Bahngleisen. Durch gut isolierte Kupferdrahtspulen wird dort ein wanderndes magnetisches Feld erzeugt. Und unter jedem Shuttle ist eine Magnetschiene – der so genannte Läufer – angebracht, die durch das Magnetfeld angetrieben wird. Ein ähnliches System wie bei der Magnetschwebbahn Transrapid, bloss dass das Gewicht der Shuttles nach wie vor auf den Rädern und Schienen ruht. «Das Magnetfeld treibt die Gefährte also lediglich an und muss sie nicht auch noch in der Luft halten.

Man könnte sich in Basel gemütlich beim Neubad abholen lassen und in wenigen Stunden direkt beim Münchner Olympiastadion aussteigen.

Das wirkt sich positiv auf die Energiebilanz aus», erläutert Lückel.

Die Schienentaxis werden in Ultraleichtbauweise aus Aluminium und Kunststoff gefertigt und erreichen eine Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h. Auf den Hauptverkehrsstrecken sammeln sie sich und bilden Konvois. Sie fahren dann ganz nah hintereinander, ohne sich zu berühren. «Auf diese Weise nützen wir den Windschatten aus und sparen Energie», sagt Lückel. Steigungen bis zu 15 Prozent könnten die Shuttles mit Hilfe des Linearmotors meistern. Die konventionelle Bahn bloss vier Prozent. «Man könnte beim Neubau von Gebirgsstrecken also eine Menge Tunneln sparen», sagt Lückel.



Bis 160 Kilometer pro Stunde erreichen die Sechsplätzer: Computersimulation der Shuttlebahn



Und der eigentliche Clou: Der Linearmotor kann auch in die bereits bestehenden Bahngleise integriert werden. Genau das macht die Neue Bahntechnik so ausserordentlich attraktiv. «In Deutschland und der Schweiz gibt es ja bekanntlich nicht mehr so viel Platz», sagt Lückel. Die Paderborner Ingenieure planen sogar, eines Tages auch die regionalen Strassenbahnnetze in den Shuttleverkehr einzubeziehen.

Dann könnte man sich in Basel gemütlich beim Neubad abholen lassen und in wenigen Stunden direkt beim Münchner Olympiastadion aussteigen, um Bayern München – St. Pauli zu gucken.

Selbstverständlich wird das alles noch ein paar Jahre dauern. Doch die nötige Umrüstung der bestehenden Schienennetze für den Shuttleverkehr sei vom finanziellen und technischen Aufwand her durchaus zu bewältigen, betonen die Paderborner Experten. «Sie ist in etwa vergleichbar mit der Aufrüstung von der Normalspurbahn zum ICE», sagt Hestermeyer.

Wenn sich Lückels Konzept durchsetzt, können die Lokführer in Rente gehen. Die Shuttles fahren nämlich – ganz ohne Lokomotiven – vollautomatisch und computergesteuert als «autonome Systeme», erklärt der Mechatronikexperte: «Dieses Prinzip hat sich beim U-Bahn-Verkehr in Paris und Tokio gut bewährt.» Selbst Weichen brauchen bei der Neuen Bahntechnik nicht mehr gestellt zu werden. Die

Vehikel biegen je nach Bedarf einfach eigenmächtig ab.

Die Sicherheit der Fahrgäste glaubt man dabei problemlos gewährleisten zu können: «Unsere Shuttles haben einen viel kürzeren Bremsweg als ein ICE», sagt Lückel. Und um Zusammenstöße zu vermeiden, wird man zur Überwachung der Strecke unter anderem auf das Global Positioning System sowie auf Lichtschranken zurückgreifen. Auf diese Weise können die einzelnen Shuttles bis in den Zentimeterbereich geortet werden.

Die traditionelle Bahn ist interessiert

Und noch etwas haben sich Lückel & Co einfallen lassen: Innerhalb weniger Minuten lassen sich bei den Shuttles Personenkabinen in Güterwagen verwandeln: Das Mittelstück wird dafür einfach durch ein Containermodul ausgetauscht. Und eine individuelle Ausgestaltung der Personenabteile als Konferenzzimmer oder Schulungsraum soll – dank der Modulbauweise – ebenfalls problemlos möglich werden. Ähnlich wie in der Automobilindustrie will man dereinst rund 100 000 solcher Shuttles pro Jahr produzieren, sagt Hestermeyer. Dann würden die Herstellungskosten eines Schienentaxis nur noch rund 50 000 Franken betragen.

Grossen Forschungsaufwand steckten die Paderborner Ingenieure in die Entwicklung einer modernen Federungs- und Neigtechnik für die

Shuttles, zu der man sich von den technologischen Fortschritten in der Automobilindustrie anregen liess. «Die heutige Bahn ist ein Steinzeitunternehmen. Selbst der ICE ist technisch gesehen nicht wirklich ausgereift. Der wackelt doch wie ein Lämmergeier», sagt Lückel. Bei den komfortablen Schienentaxis ist die Fahrgastkabine hingegen nur mehr über Luftfedern mit dem Fahrwerk verbunden.

Joachim Lückel möchte die Shuttles jedoch keineswegs als Konkurrenz zur traditionellen Bahn positionieren: «Wir wollen den Kollegen lediglich ein Angebot zur Modernisierung machen.» Das Shuttlesystem soll – zumindest in einer Übergangsphase – den Bahnbetrieb nicht ersetzen, sondern ergänzen. Die Schienentaxis werden sich einfach zwischen die gewöhnlichen Züge einreihen. Die Kompatibilitätsschwierigkeiten zwischen den beiden Systemen lassen sich technisch schon heute fast vollständig lösen, betont Lückel.

Vor einigen Monaten traf er sich mit dem Vorstandsvorsitzenden der Deutschen Bahn, Hartmut Mehdorn, sowie dem Ministerpräsidenten von Nordrhein-Westfalen, Wolfgang Clement, zu einer Podiumsdiskussion zum Thema «Bahnbrechende Verkehrskonzepte der Zukunft». Mehdorn zeigte sich angetan vom Shuttleprojekt und nannte es eine «neue Bahndimension». Die Chancen für eine künftige Zusammenarbeit scheinen also nicht schlecht zu stehen. Und auch Clement sprach von einem «wichtigen Beitrag, um auf dem Weltmarkt im Bereich Verkehrstechnologie führende Positionen zu besetzen».

Premiere im Glarnerland

Die ersten richtigen Shuttles sollen nun bald starten. In diesem Sommer entsteht eine Versuchsstrecke im Massstab 1:2,5 gleich hinter dem Paderborner Institutsgebäude: ein etwa 600 Meter langer Rundkurs samt Bahnhof, bei dem auch das «Einparken» der Shuttles geübt werden kann. Das Bundesland Nordrhein-Westfalen fördert das Projekt mit 3,2 Millionen Euro. Rund drei Jahre will man die Technologie auf dieser Versuchsstrecke testen.

Eine Kooperation mit der Deutschen Bahn ist dabei nur eine der zahlreichen Zukunftsperspektiven: In Paderborn könnte man sich auch private Shuttlebetreiber vorstellen. Potenzielle Investoren und Partner stehen bereits Schlange. Sogar aus Sibirien kam eine Anfrage. «Wir behalten uns noch zurückhaltend. Schliesslich ist die Entwicklungsphase noch nicht abgeschlossen», sagt Lückel. Doch kommende Woche wird er die Neue Bahntechnik Paderborn (NBP) erstmals vor Fachleuten in London präsentieren.

Einer der Hauptinteressenten für eine Beteiligung an dieser Zukunftstechnologie ist der Unternehmer Fernando Reust aus Glarus. Reust will die erste Shuttlestrecke in Originalgrösse in die Schweiz holen. Der Kanton Glarus sei für einen solchen Testlauf prädestiniert, sagt er: «Wir haben hier im Tal doch diese Puppenstuben-Konstellation.»

Reust plant, in Weesen am Walensee einen Sport- & Businesspark Glarnerland ins Leben zu rufen: Wellness, Extremsport und Zukunftstechnologien werden zu den Schwerpunkten gehören. Noch in diesem Jahr soll mit dem Bau begonnen werden. Sogar ein eigener Bahnhof ist geplant. Die Schienentaxis wünscht sich der Unternehmer als eine Hauptattraktion für seinen Park. Sie sollen auf der rund zwanzig Kilometer langen Strecke zwischen Weesen und Linthal kursieren. Reust geht sogar einen Schritt weiter: «In den zahlreichen still gelegten Fabriken in unserem Kanton könnten eines Tages Komponenten für die Paderborner Shuttles produziert werden.» Doch das ist Zukunftsmusik: «Ich hoffe jetzt erst einmal, dass uns die Teststrecke nicht noch jemand vor der Nase wegschnappt.»

Vielleicht hat Fernando Reust mit den Schienentaxis wirklich eine Marktlücke entdeckt. Die Schweiz ist eine Bahnnation, doch um das Image der SBB ist es nicht zum Besten bestellt: zu teuer, zu langsam und zu unflexibel, lautet die Kritik. Möglichst grosse Bequemlichkeit und ein stärkeres Eingehen auf ihre individuellen Bedürfnisse wünschen sich die Kunden. Eine Reaktion auf die Kritik sei beispielsweise das neue «RailLink»-Angebot, sagt SBB-Mediensprecher Jean-Louis Scherz. An 42 grösseren Bahnhöfen können die Fahrgäste seit einigen Monaten auf Smarts umsteigen und so die letzten paar Kilometer bis zum Zielort zurücklegen. «RailLink»-Kunden brauchen ein Spezial-Abo und müssen Kilometergeld bezahlen. «Das Angebot wird von den Fahrgästen der SBB so gut angenommen, dass bereits zahlreiche weitere Standorte in Planung sind», sagt Scherz.

Gut möglich, dass die Shuttles aus Paderborn dereinst noch besser einschlagen werden. Dann könnte die umweltfreundlichere Schiene der Strasse doch noch den Rang ablaufen. Und Paderborn würde nicht als Unfall der Schöpfungsgeschichte, sondern als Wirkungsstätte von Joachim Lückel in die Annalen eingehen.