

Rahmenlastenheft

**BIOS - **B**arrierefreies **I**nformations- und **O**rientierungssystem  
Umsetzung von IVS-Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit für Blinde  
und Sehbehinderte an ÖPNV-Fahrzeugen und Lichtsignalanlagen  
Teil: Lichtsignalanlagen (LSA)**



**Auftraggeber (AG):**  
Hallesche Verkehrs-AG  
Postfach 20 06 58  
06007 Halle (Saale)

**Auftragnehmer (AN):**  
pwp-systems GmbH  
Prießnitzstraße 11  
65520 Bad Camberg

**Ausführende Stelle:**  
pwp-systems GmbH, NL Halle  
Magdeburger Straße 38  
06112 Halle (Saale)

**Bearbeiter:**  
Dr. Ludwig May, Isabel Viehmann

**Bad Camberg / Halle (Saale), 21. August 2020**

## Dokumenteninformation

Version	Datum	Autor	Bemerkung	Status
01.00	17.04.2020	pwp		Freigabe
02.00	21.08.2020	pwp	Anpassung	Freigabe

### Impressum

pwp-Systems GmbH  
Magdeburger Straße 38  
06112 Halle (Saale)  
[www.pwp-systems.de](http://www.pwp-systems.de)

### Bearbeiter:

Dr. Ludwig May, Isabel Viehmann

### Im Auftrag der/von:

Hallesche Verkehrs-AG  
Postfach 20 06 58  
06007 Halle (Saale)

**Stand: 21. August 2020**

## Inhalt

1	Einführung .....	1
1.1	Ausgangslage .....	1
1.2	Projekt BIOS .....	1
1.3	Zielsetzung .....	2
2	Anforderungen .....	2
2.1	Anforderungen an das System.....	2
2.2	Anforderungen zur Installation der Technik .....	4
2.3	Anforderungen Wartung.....	4
2.4	Anforderungen zur Datensicherheit .....	5

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anforderungen an das System.....	3
Tabelle 2: Anforderungen zur Installation der Technik.....	4

## Abkürzungsverzeichnis

BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BIOS	Barrierefreies Informations- und Orientierungssystem
HAVAG	Hallesche Verkehrs-AG
IVS	Intelligente Verkehrssysteme
LSA	Lichtsignalanlage
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
RTB	RTB GmbH & Co. KG
VTU	Verkehrstechnische Unterlage
VU	Verkehrsunternehmen

# 1 Einführung

## 1.1 Ausgangslage

Am 1. Mai 2002 trat das Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (Behindertengleichstellungsgesetz - BGG) in Kraft. Zwei Behindertengleichstellungsgesetze auf Landesebene waren diesem vorausgegangen, u.a. das Gesetz für Chancengleichheit und gegen Diskriminierung behinderter Menschen des Landes Sachsen-Anhalt. Das BGG definiert u.a. als Ziel, behinderten Menschen gleichberechtigte Teilhabe am Leben in der Gesellschaft zu gewährleisten und eine selbstbestimmte Lebensführung zu ermöglichen. Barrierefreiheit bedeutet gemäß §4 BGG, dass behinderte Menschen in allgemein üblicher Weise, ohne besondere Erschwernisse sowie grundsätzlich ohne fremde Hilfe an Mobilität teilhaben können.

In §8 Abs.3 Satz3 des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) ist verankert, dass bis zum 1. Januar 2022 eine vollständige Barrierefreiheit im öffentlichen Personennahverkehr zu schaffen ist, um die Belange der mobilitätseingeschränkten Menschen zu berücksichtigen. Dies betrifft nicht nur den barrierefreien Zugang für körperbehinderte Menschen (z.B. gehbehinderte Menschen, rollstuhlnutzende Menschen) sondern u.a. ebenso die Gewährleistung des Zwei-Sinne-Prinzips. Nach dem Zwei-Sinne-Prinzip müssen Informationen über jeweils mindestens zwei der Sinne „Sehen“, „Hören“ und „Tasten“ gegeben werden. Hör- und sehgeschädigte Menschen sollen so ohne fremde Hilfe Zugang zu allen wichtigen Informationen erhalten.

## 1.2 Projekt BIOS

Das Projekt BIOS - Barrierefreies Ortungs- und Informationssystem basiert auf dem Projekt „Konzeption von Intelligenten Verkehrssystemen (IVS) für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer/-innen und zur barrierefreien ÖPNV-Auskunft“ und stellt dessen Fortsetzung dar. BIOS wird durch die HAVAG in Halle (Saale) umgesetzt. Ziel des Projektes ist es, Blinden und Sehbehinderten weitere barrierefreie Zugänge im Fußverkehr und im ÖPNV und somit eine selbstständigere Mobilität zu ermöglichen.

Durch den Einsatz von Bluetooth-Technik soll die Ansage von Liniennummer und Ziel eines ÖPNV-Fahrzeuges, welches sich im Haltestellenbereich befindet, sowie das Orientierungssignal einer Lichtsignalanlage (LSA), die durchgängig betrieben wird, in den Abend- und Nachtstunden automatisiert ausgelöst werden. Aus Lärmschutzgründen ist derzeit keine generelle Ansage an ÖPNV-Fahrzeugen möglich, die Signale für Blinde und Sehbehinderte werden derzeit aus den gleichen Gründen in den Abend- und Nachtstunden an durchgängig betriebenen LSA abgeschaltet.

Zu diesem Zweck sollen ÖPNV-Fahrzeuge und LSA mit Bluetooth-Empfängern ausgestattet werden. Nähert sich nun ein(e) Blinde(r) oder Sehbehinderte(r) mit einem kompatiblen Bluetooth-Empfänger dem ÖPNV-Fahrzeug bzw. der LSA auf eine definierte Entfernung, so wird die Ansage bzw. das Orientierungssignal automatisch ausgelöst.

In BIOS wurde ein Bluetooth-System im laufenden Betrieb und im städtischen Umfeld hinsichtlich der Eignung für eine zunächst stadtweite Umsetzung in Halle (Saale) und eine perspektivisch landesweite Umsetzung in Sachsen-Anhalt und somit ein landesweites „Auslösekriterium“ (Sender) getestet. Gewählt wurde das LOC.id-System der RTB GmbH & Co. KG (kurz: RTB), da überwiegend Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte von RTB an LSA in Halle (Saale) installiert werden. Es wurden zwei Straßenbahnen der HAVAG und eine LSA in Halle (Saale) mit Bluetooth-Empfängern ausgerüstet und anschließend systematische Funktionstests sowie ein mehrwöchiger Praxistest durch Blinde und Sehbehinderte im Rahmen ihrer täglichen Mobilität durchgeführt, um mögliche Probleme zu identifizieren und zu beheben. Darauf aufbauend wurden Verbesserungen durch RTB sowie die HAVAG einschließlich ihres ITCS-Herstellers INIT vorgenommen.

Das LOC.id-System von RTB wird für die Anwendung an ÖPNV-Fahrzeugen als auch an LSA eingesetzt. Zudem sind weitere Anwendungen, z.B. zur Orientierung in öffentlichen Einrichtungen möglich.

### 1.3 Zielsetzung

Im Sinne der Barrierefreiheit ist es wünschenswert, dass in Sachsen-Anhalt perspektivisch weitere Verkehrsunternehmen (VU) ihre Fahrzeuge (Straßenbahnen und Kraftomnibusse - KOM) und weitere Städte ihre LSA mit Bluetooth-Technik ausrüsten, um eine selbstständige Mobilität für Blinde und Sehbehinderte zu ermöglichen. Dabei soll das in Halle (Saale) eingesetzte LOC.id-System von RTB oder ein kompatibles System eingesetzt werden, damit nur ein „Auslösekriterium“ (Bluetooth-Sender) in ganz Sachsen-Anhalt notwendig ist. Das System ist auch auf andere Anwendungen (z.B. zur Orientierung in öffentlichen Gebäuden) übertragbar. Die Kompatibilität mit den jeweils bestehenden Systemen muss dabei gesichert sein.

Das LOC.id-System von RTB wurde gewählt, da in Halle (Saale) die LSA überwiegend mit Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte von RTB ausgestattet werden. Zudem muss an LSA eingesetzte Technik von der BAST zertifiziert und die Bluetooth-Technik mit der an den LSA vorhandenen Technik kompatibel sein. Diese sowie die in BIOS formulierten Anforderungen erfüllt das LOC.id-System von RTB.

Der DBSV (Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V.) setzt sich derzeit dafür ein, dass das LOC.id-System zur Norm erhoben wird. Wenn dies geschieht, wird RTB die Spezifikationen offenlegen und sich die Technologie somit zu einem anerkannten offenen Standard entwickeln. Zudem könnte ein anderes System gewählt werden, welches die Spezifikationen von RTB erfüllt. So wären zukünftige Kostenersparnisse zu erwarten.

In diesem Rahmenlastenheft sind die Anforderungen für eine landesweite Ausrüstung der LSA mit der Bluetooth-Technik dargestellt. Diese sollen als Basis für die Ausschreibung der Technik durch die einzelnen Kommunen dienen.

## 2 Anforderungen

### 2.1 Anforderungen an das System

Für die Umsetzung zur Ausgabe des Orientierungssignals an LSA in den Abend- und Nachtstunden wird ein Bluetooth-System bestehend aus Empfänger und Sender eingesetzt. Tagsüber soll das Orientierungssignal weiterhin dauerhaft ausgegeben werden. Daher ist die hier dargestellte Funktionsweise nur für die Abend- und Nachtstunden gültig, wenn die Tonsignale für Blinde und Sehbehinderte an durchgängig betriebenen LSA aus Lärmschutzgründen abgeschaltet sind. Das Bluetooth-System muss mit der an der LSA vorhandenen Technik kompatibel und von der BAST für den Einsatz an LSA zertifiziert sein. Zudem muss es das LOC.id-System von RTB bzw. ein kompatibles System sein. Die LSA wird mit Bluetooth-Empfängern ausgestattet. Nähert sich nun ein/-e Blinde/-r mit einem Sender der LSA auf eine definierte Entfernung, so wird das Orientierungssignal automatisch ausgegeben. Anschließend kann das Freigabesignal mit Hilfe des Tasters angefordert werden. Als Sender werden Handsender und eine Smartphone-App eingesetzt. In Tabelle 1 sind die Anforderungen an das System zur Ausgabe des Orientierungssignals an der LSA dargestellt.

Teil des Systems	Anforderungen
Gesamtsystem	<p>Für die grundsätzliche Auslösung des Orientierungssignals muss ein Bluetooth-System verwendet werden, welches mit dem LOC.id-System der Firma RTB kompatibel ist. Wenn das LOC.id-System zur Norm erhoben wird, wird RTB die Spezifikationen offenlegen.</p> <p>Bei einer Weiterentwicklung des LOC.id-Systems muss sichergestellt werden, dass bestehende Systemkomponenten weiterhin funktionsfähig bleiben.</p>

	<p>Für die Anwendungen soll innerhalb der Reichweite des Funksystems ein sogenannter Nahbereich definiert werden. Innerhalb dieses Nahbereiches soll der Empfänger auf den Sender reagieren.</p> <p>Im Nahbereich muss der Sender vom Empfänger trotz Störungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten erkannt werden. Störquellen können im städtischen Umfeld u.a. durch Bebauung bzw. andere Funkverbindungen auftreten. Die Reichweite ergibt sich aus der Örtlichkeit des gegebenen Knotenpunktes.</p> <p>Das System muss von der BASt zertifiziert und mit der an der LSA vorhandenen Technik kompatibel sein.</p> <p>Für die Anwender des Systems ist eine gemeinsame Ansprechstelle zu schaffen, welche anfallende Anwenderfragen beantworten kann und über welche die Handsender erhältlich sind. Für die Nutzung von Smartphones als Sender ist die erforderliche App aus öffentlich zugänglichen Quellen (App-Store, Play-Store) verfügbar zu machen.</p>
Logik	<p>Die hier beschriebene Logik bezieht sich ausschließlich auf die Abend- und Nachtstunden, wenn die Tonsignale für Blinde und Sehbehinderte normalerweise abgeschaltet sind. Tagsüber sollen diese wie gehabt aktiviert sein.</p> <p>Das Orientierungssignal soll ausgegeben werden, wenn das Funksystem einen Sender im Nahbereich signalisiert.</p> <p>Das Freigabesignal soll über den Taster am LSA-Mast angefordert werden können, wenn sich ein Sender im Nahbereich befindet.</p> <p>Befindet sich ein Sender nach einer definierten Zeit <math>t</math> immer noch im Nahbereich des Senders, so soll das Orientierungssignal wieder deaktiviert werden.</p> <p>Befinden sich mehrere Sender im Nahbereich des Empfängers, so darf dies keinen negativen Einfluss auf die Logik und die Aktivierung des Orientierungssignals haben.</p>
Empfänger	<p>Die Empfänger Parameter (u.a. Nahbereich) müssen durch den Baulastträger in Abstimmung mit der anordnenden Behörde konfigurierbar sein, z.B. mit Hilfe einer App.</p>
Sender	<p>Als Sender soll ein Handsender mit den folgenden Anforderungen eingesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Der Sender muss den Empfänger selbstständig auslösen, d.h. es darf keine Aktion durch den/die Nutzer/-in notwendig sein.</li> <li>◆ Der Betriebszustand (an/aus) muss taktil erkennbar sein.</li> <li>◆ Der Sender muss befestigt werden können, z.B. an einem Band oder an einem Schlüsselbund.</li> <li>◆ Der Sender muss eine handliche Größe aufweisen, damit er leicht mitgeführt werden kann, z.B. am Schlüsselbund, aber auch gut auffindbar ist.</li> <li>◆ Das Laden des Senders muss problemlos möglich sein, z.B. mit Hilfe eines induktiven Ladegerätes.</li> </ul> <p>Zusätzlich zum Handsender muss eine App (iOS, Android) verfügbar sein. Die App muss den Empfänger selbstständig auslösen, d.h. es darf keine Aktion durch den/die Nutzer/-in notwendig sein.</p>

**Tabelle 1: Anforderungen an das System**

## 2.2 Anforderungen zur Installation der Technik

Die Bluetooth-Technik wird an Knotenpunkten eingesetzt, welche mit Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte (Blindenakustik, Taster) ausgestattet sind. Die Bluetooth-Empfänger sollen dabei in jeden Tonsignalgeber eingebaut werden, idealerweise werden bereits vorhandene Kombigeräte (Tonsignalgeber mit Bluetooth-Empfänger) genutzt. Dabei ist auf die Systemkompatibilität sowie die Zertifizierung durch die BASt zu achten. Die Installation nur eines Empfängers am Knotenpunkt (z.B. am Steuergerät) ist nicht zielführend, da in diesem Fall die Reichweite und somit der definierte Nahbereich, innerhalb dessen das Orientierungssignal aktiviert wird, nicht gewährleistet werden kann. Die Geräteversorgung einschließlich Hardwareprojektierung und Dokumentation muss geändert sowie die Verkehrstechnische Unterlage (VTU) entsprechend neu erstellt werden.

In Tabelle 2 sind die Anforderungen zur Installation der Technik dargestellt.

	Anforderungen
Nachrüstung der Technik für Blinde und Sehbehinderte	An der LSA müssen bei Bedarf alle relevanten Furten mit Blindenakustik (Kombination aus Freigabe- und Orientierungston) und Tastern nachgerüstet werden. Idealerweise sind Kombigeräte (Tonsignalgeber mit Bluetooth-Empfänger) einzusetzen.
	Die Geräteversorgung einschließlich Hardwareprojektierung und Dokumentation muss entsprechend geändert werden.
Empfänger	Die Empfänger sollen in allen Tonsignalgebern installiert werden. Idealerweise sind Kombigeräte (Tonsignalgeber mit Bluetooth-Empfänger) einzusetzen.
Tonsignal	Die Lautstärke des Freigabe- und Orientierungssignals wird entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Kommune eingestellt.
VTU	Die VTU muss entsprechend der Anforderungen angepasst und überarbeitet werden. Die Freigabe- und Orientierungssignale sind tagsüber eingeschaltet. In den Abend- und Nachtstunden erfolgen die Aktivierung des Orientierungssignals und die Aktivierung zur möglichen Anforderung des Freigabesignals ausschließlich via Bluetooth-Sender. Die Abstimmung dieses Zeitraumes sollte mit dem Behindertenbeauftragten der jeweiligen Kommune erfolgen.
	Bei der Erstellung ist grundsätzlich die Aufgabenstellung der jeweiligen Kommune zu beachten.
Testbetrieb	Nach dem Einbau der Technik soll ein mindestens einmonatiger Testbetrieb durchgeführt werden, um die Funktionsweise der Technik zu prüfen und bei Bedarf Parametrierungen durchzuführen.

Tabelle 2: Anforderungen zur Installation der Technik

## 2.3 Anforderungen Wartung

Das System sollte während des normalen Betriebs keinen besonderen Wartungsmaßnahmen unterliegen. Nach Maßgabe der jeweiligen Kommune sollte allerdings im Rahmen der regelmäßigen LSA-Wartung die Funktionsfähigkeit validiert werden.

Gegebenenfalls erscheinende Aktualisierungen der Betriebssoftware oder die Modifikation von Betriebsparametern des Funkempfängers sollten ebenfalls nur im Rahmen ohnehin fälliger LSA-Wartungen durchgeführt werden. Diese Aufgaben sollten mit Hilfe einer vom Hersteller bereitgestellten Serviceanwendung durchgeführt werden, welche sich direkt drahtlos mit diesem Empfänger verbindet. Die



Anwendung kann entweder auf einem Laptop oder bevorzugt auf einem Smartphone lauffähig sein und muss im Einzelnen folgende Aufgaben erfüllen:

- ◆ Anpassung der einzelnen Zeitparameter, u.a.
  - Dauer des Signalisierungspegels
  - Dauer des Ausschlusses eines Senders nach erfolgter Signalisierung
  - Dauer, die ein Sender maximal im Nahbereich berücksichtigt wird, um das Orientierungssignal auszulösen (nach diesem Zeitraum wird der Sender für das Auslösen des Orientierungssignal ignoriert)
- ◆ Definition des relevanten Nahbereichs
- ◆ Aktualisierung der Betriebssoftware des Empfängers (Firmware)
- ◆ Möglichkeiten zur Fehlersuche wie etwa
  - Ausgabe identifizierter Sender
  - Ausgabe vorübergehend gesperrter Sender

Zur Unterstützung soll eine Dokumentation zur Wartung und für die Serviceanwendung durch den Hersteller des Bluetooth-Systems erstellt werden.

## 2.4 Anforderungen zur Datensicherheit

Die Belange der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sind umfänglich zu beachten. Der Hersteller des Bluetooth-Systems soll entsprechend ein Dokument erstellen und sich mit den Datenschutzbeauftragten der jeweiligen Kommune abstimmen.

Da die verwendeten Sender für eine bestimmungsgemäße Funktion individuell identifizierbar sein müssen (Ausschluss von kurzfristig wiederholten Aktivierungen des gleichen Senders, Erkennung neuer Sender), lässt sich damit prinzipiell auch ein Rückschluss auf die verwendende Person durchführen. Diese Sender-IDs sind daher zunächst als personenbezogene Daten zu behandeln. Der Hersteller hat dafür Sorge zu tragen, dass diese Informationen nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch zu verwenden sind und nicht darüber hinaus gespeichert werden. Entsprechende Datenschutzerklärungen sind vorzulegen.

Sollte es sich im Rahmen des Testbetriebs als notwendig erweisen, bestimmte Sender-IDs für eine Auswertung länger zu speichern, so muss dies im Vorfeld unter Angabe der beteiligten Institutionen mit Zugriff auf die Daten und einer entsprechenden Löschrfrist dokumentiert werden. In diesem Fall müssen die Endnutzer das Recht haben, jederzeit unentgeltlich Auskunft über Herkunft, Empfänger und Zweck ihrer gespeicherten personenbezogenen Daten zu erhalten sowie die Berichtigung, Sperrung oder Löschung dieser Daten zu verlangen. Zudem muss es ihnen zustehen, die Einschränkung der Verarbeitung ihrer personenbezogenen Daten unter bestimmten Umständen zu verlangen.