

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 74 (1983)

**Heft:** 19

**Artikel:** Funkbetriebene Autobahn-Notrufsäulen in Afrika

**Autor:** Mantovani, N.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-904866>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Funkbetriebene Autobahn-Notrufsäulen in Afrika

N. Mantovani

An der Elfenbeinküste hat Autophon ein Autobahn-Notrufsystem realisiert. Von 136 Notrufsäulen aus können Autofahrer über Funk Hilfe von der Polizeizentrale bei Abidjan anfordern. Säulen sowie auch Relaisstationen arbeiten autonom, indem sie ab Sonnenzellen mit Energie versorgt werden. Die Anlage wurde in zwei Etappen dem Betrieb übergeben; die ersten 60 km Ende 1979, die restlichen 76 km Ende 1981.

En Côte-d'Ivoire, Autophon a aménagé un système d'appel au secours le long d'une autoroute. Depuis 136 bornes, les automobilistes peuvent demander, par radio, de l'aide au central de la police à Abidjan. Les bornes, de même que les stations relais, fonctionnent d'une façon autonome, c'est-à-dire qu'elles sont alimentées en énergie électrique par cellules photovoltaïques. Cette installation a été mise en service en deux étapes; le premier tronçon de 60 km à fin 1979, les 76 km restant à fin 1981.

Es handelt sich um eine leicht geänderte Fassung des im Bulletin 22 der Autophon AG veröffentlichten Aufsatzes.

## Adresse des Autors

Nello Mantovani, Autophon AG, Feldstrasse 42, 8036 Zürich.

## 1. Ausgangslage

Notrufsäulen entlang von Autobahnen, wie man sie auch in der Schweiz kennt, können bei Pannen oder Unfällen zum Lebensretter werden. Je schneller die Polizei, die Feuerwehr, der Rettungsdienst alarmiert sind, desto eher lassen sich Unfälle oder Folgeunfälle vermeiden.

Autobahnen gibt es auch in Afrika, und Notrufstellen dürfen auch dort nicht fehlen. Der Abschnitt, für den Autophon mit der Ausführung eines zuverlässigen Alarmsystems beauftragt wurde, wurde von einem Schweizer Konsortium gebaut. Er führt von Abidjan an der Küste über 136 km ins Landesinnere (Fig. 1).

Die Elfenbeinküste wird vielfach als das Wirtschaftswunderland Westafri-

kas bezeichnet. Die äusseren Anzeichen dazu sind tatsächlich vorhanden. Die vielen Wohn- und Bürotürme auf dem «Plateau», dem Geschäftsviertel Abidjans, sind Zeugen der hektischen Entwicklung der letzten Jahre. Die wirtschaftliche Entwicklung der Hauptstadt führte auch zu einem rapiden Anstieg der Einwohnerzahl. Heute zählen die Stadt Abidjan und deren Vororte über 1,5 Millionen Einwohner. Die wenigen Zufahrtsstrassen konnten den immer stärker werdenden Verkehr nicht mehr bewältigen; kilometerlange Autokolonnen, stundenlange Wartezeiten, teilweise völliger Zusammenbruch des Verkehrs waren das Resultat. Eine Sanierung wurde dringend notwendig.

Im Januar 1976 erfolgte der erste Spatenstich für den Bau einer Auto-

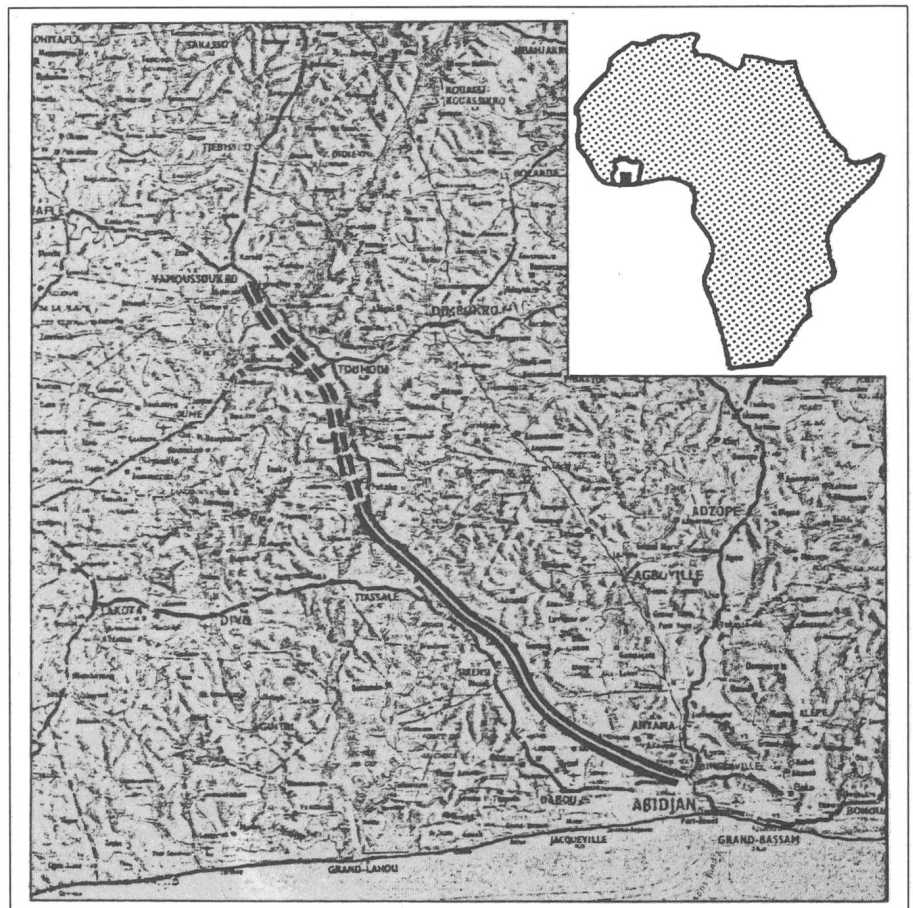


Fig. 1 Ausschnitt aus der Karte des Staates Elfenbeinküste

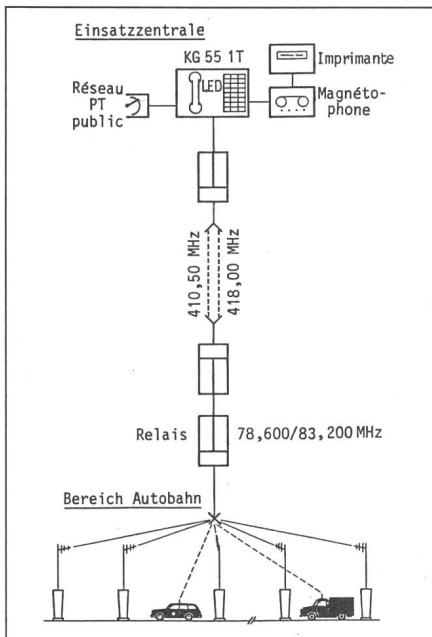


Fig. 2 Prinzipschema der Notrufanlage

bahn, welche im Endausbau Abidjan mit dem 230 km nördlich liegenden Yamoussoukro verbinden soll. Knapp  $\frac{2}{3}$  der Autobahn sind nun in Betrieb.

## 2. Konzept der Notrufanlage

Das Projekt stellte verschiedene grundsätzliche Probleme: Draht oder Funk als Informationsträger, Speisung, Installation usw. Schliesslich wurde eine Lösung gefunden, die den an ein solches System gestellten Anforderungen voll gerecht wurde und auch den schwierigen Umweltbedingungen angepasst ist.

Da die starken Niederschläge in der Regenzeit bei einem klassischen Kabelsystem grosse Schwierigkeiten betreffend Funktionstüchtigkeit und Zuverlässigkeit voraussetzen liessen, wurde ein System mit Funkübertragung gewählt (Fig. 2). Die Einsatzzentrale befindet sich ausserhalb Abidjan am Anfang der Autobahn. Dort sind Einheiten der Gendarmerie und der Feuerwehr stationiert, welche für die Autobahn zuständig sind. Alle Notrufe müssen somit dieser Zentrale zugeführt werden.

Da das Funksystem im VHF-Band 68–87,5 MHz arbeitet, sind aus topografischen Gründen keine direkten Verbindungen aller Säulen zum Einsatzzentrum möglich. Deshalb wurden zwei automatische Relaisstationen errichtet. Die Verbindungen dieser Relaisstationen mit dem Einsatzzentrum werden mit UHF-Einkanalllinks sichergestellt.

## 3. Notrufsäulen

Die Notrufsäulen wurden alle 2 km beidseits der Autobahn installiert. Je zwei gegenüberliegende Säulen bilden ein Säulenpaar und sind mit einem unter der Autobahn verlegten mehradrigen Kabel miteinander verbunden. In der Hauptsäule befindet sich das Funkgerät mit der dazugehörigen Antenneninstallation und Speisung

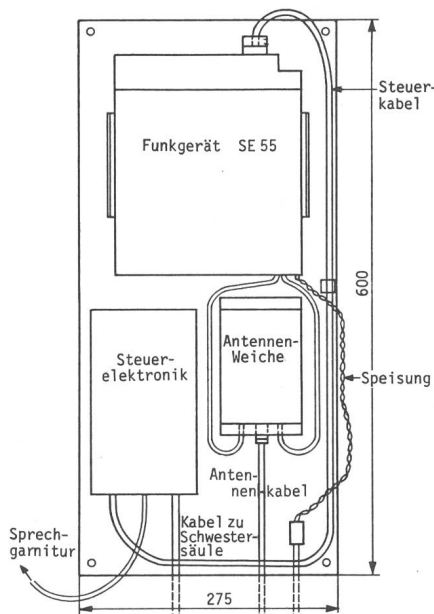


Fig. 3 Funkausrüstung in der Notrufsäule (Hauptsäule)

(Fig. 3). Eine Besprechungsplatte mit Lautsprecher und Mikrophon ist auf der Frontseite der Säule angebracht. Die Nebensäule enthält lediglich eine Besprechungsplatte.

Die Speisung des Säulenpaares ist autonom und erfolgt durch eine photovoltaische Sonnenenergieanlage, die bei voller Bestrahlung eine Leistung von etwa 25 W abgibt und auf dem Antennenmast montiert ist (Fig. 4). Unmittelbar darunter befindet sich eine Dipol-Antenne mit Richtcharakteristik, welche auf die Relaisstation der entsprechenden Zone ausgerichtet ist. Eine Spezialbatterie im Säulensockel dient als Energiespeicher, da während der Nacht keine und während der langen Regenzeit nur wenig Sonnenenergie anfällt. Die Kapazität wurde so bemessen, dass mit einer voll geladenen Batterie ohne nachzuladen während 45 Tagen täglich 15 min gesendet/empfangen werden kann. Damit die Selbstentladung möglichst gering bleibt, haben diese Batterien Platten aus einer speziellen Blei/Antimon-Legierung mit hohem Bleigehalt. Die Batterien müssen überdies unterhaltsfrei sein.



Fig. 4 Notrufsäule mit Antennenmast und Sonnenenergiespeisung

Die Bedienung der Säulen ist einfach. Die einzigen sichtbaren Elemente sind ein Anruftaste und eine Besetztlampe. Um einen Anruf auszulösen, genügt es, den Alarmknopf zu drücken. Darauf sendet die Säule automatisch ihre Identifikationsnummer zur Einsatzzentrale. Bei Empfang des Anrufes sendet die Zentrale einen Quittungston zurück. Anschliessend meldet sich der Beamte und das Gespräch kann stattfinden. Der Rufende hat keine weitere Manipulation durchzuführen. Nach Gesprächsende wird die Verbindung von der Zentrale her getrennt und die Säule abgeschaltet. Falls der Abschaltton aus irgendeinem Grund nicht ausgewertet wird, schaltet eine Automatik die Säule nach 8 min ab.

Damit ein Anruf nicht verlorengeht, wenn das Netz besetzt ist, wiederholt eine weitere Automatik das Rufen periodisch.

## 4. Relaisstationen

Um eine sichere Funküberdeckung der ganzen Autobahn zu gewährleisten, mussten zwei automatische Relaisstationen gebaut werden, und zwar bei km 25 und bei km 100. Diese Stationen, die sich an funktechnisch günstigen Standorten befinden, haben die Aufgabe, die Verbindung zwischen den Säulen und der Zentrale herzustellen. Je ein Duplexgerät F 55 G im VHF- und im UHF-Band bilden eine automatische Duplexrelaisstation. Die Standorte liegen in unmittelbarer

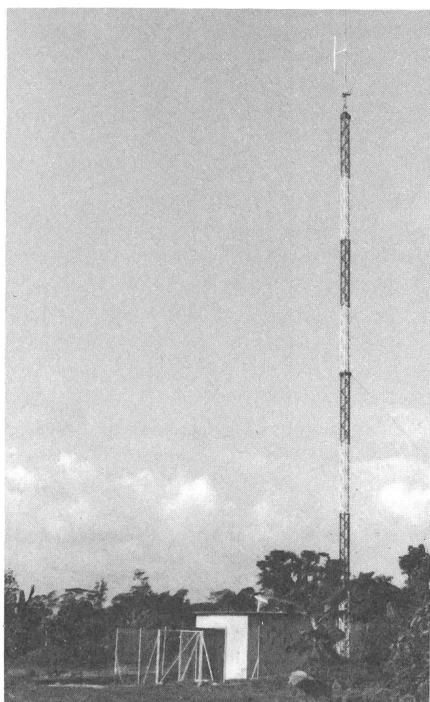


Fig. 5 Relaisstation

Nähe der Autobahn und sind auch während der Regenzeit gut zugänglich.

Das aus Backstein gebaute Lokal ist in einen Funkraum und einen Batterieraum unterteilt (Fig. 5). Die Belüftung erfolgt auf natürliche Weise durch seitliche Öffnungen; auf eine Klimatisierung konnte verzichtet werden. Die Speisung erfolgt durch auf dem Dach montierte photovoltaische Sonnenzellen von etwa 150 W Leistung. Die Batterie hat eine Kapazität von etwa 800 Ah, um auch energiearme Perioden sicher überbrücken zu können. Der Antennenmast ist 24 m hoch und doppelt abgespannt. Die gesamte Relaisanlage wird durch einen Drahtzaun geschützt.

## 5. Einsatzzentrale

Alle Anrufe von Notrufsäulen werden in der bei km 15 liegenden Einsatzzentrale registriert und verarbeitet (Fig. 6). Die Gendarmerie und die Feuerwehr koordinieren die Interventionen. Jeder ankommende Anruf wird auf einem Bediengerät mit seiner Identifikation angezeigt. Diese Nummer beinhaltet die km-Angabe der rufenden Säule sowie die Fahrbahnseite. Gleichzeitig ertönt ein Alarmzeichen, und ein Drucker hält Identifikationsnummer, Datum und Uhrzeit fest. Ein Tonbandgerät wird automatisch gestartet, um das nachfolgende Gespräch aufzuzeichnen.

Der Beamte ruft mit Knopfdruck die angezeigte Nummer an und schaltet damit die entsprechende Säule auf

Senden/Empfangen. Die Gesprächsdauer ist aus Stromspargründen auf 8 min begrenzt. Nach Ablauf dieser Zeitspanne wird die Speisung der Säule unterbrochen. Wenn das Gespräch weitergeführt werden soll, muss es neu aufgebaut werden. Die gleiche Wirkung hat auch das Aussenden des Schlussstones von der Zentrale aus, das manuell mit Tastendruck oder automatisch bei Auflegen des Telefonhörers geschieht.

## 6. Mobile Stationen für den Unterhaltsdienst

Verschiedene Fahrzeuge werden eingesetzt, um die Autobahn nach Verkehrsunfällen oder Pannen räumen zu können. Alle diese Fahrzeuge sind mit mobilen Funkgeräten ausgerüstet und werden vom Chef des Unterhaltsdienstes dirigiert. Als Infrastruktur werden dieselben Relaisstationen wie für die Notrufsäulen verwendet. Mit Hilfe eines speziellen Ruftones können die Relaisstationen auf «Quer» geschaltet werden, womit Benutzer mobiler Geräte innerhalb der gleichen Zone miteinander verkehren können. Diese Gespräche werden in der Zentrale des Unterhaltsdienstes mitgehört.

## 7. Erfahrungen

Bereits in wenigen Wochen nach der Eröffnung hat sich gezeigt, wie wichtig dieses Alarmsystem ist. Heute werden durchschnittlich 5 bis 10 Notrufe pro Tag registriert. Weder die Polizei noch die Feuerwehr noch der Unterhalts-

dienst können sich über mangelnde Arbeit beklagen.

## 8. Technische Daten

Länge der Autobahn	136 km
Anzahl Säulenpaare	68
Einsatzzentralen	1
Anzahl Relaisstationen	2
Anzahl mobile Stationen	10
<i>Ausrüstungen</i>	
Hauptsäulen	Funkgerät SE 55 B08 - Duplex Sendeleistung 15 W Sonnenzelle M 12 - 361 - 25 W Batterie ASTAG 12 V/180 Ah
Relaisstationen	Funkgeräte F 55 G - 08 Duplex F 55 G - 46 Duplex Sendeleistung 15 W Sonnenzelle: M 12 - 06361 - 150 W Batterie «stationär» 12 V/800 Ah
Einsatzzentrale	Funkgerät F 55 G - 46 Duplex Sendeleistung 15 W Speisung 220 V / 50 Hz mit Notstrombatterie Bediengerät KG 55 T mit AD 55 und Telefondurchschaltung Tonbandgerät Revox B 77 NATO mit Sprachsteuerung
Fahrzeugstationen	Funkgerät SE 55 K 08 - 15 W

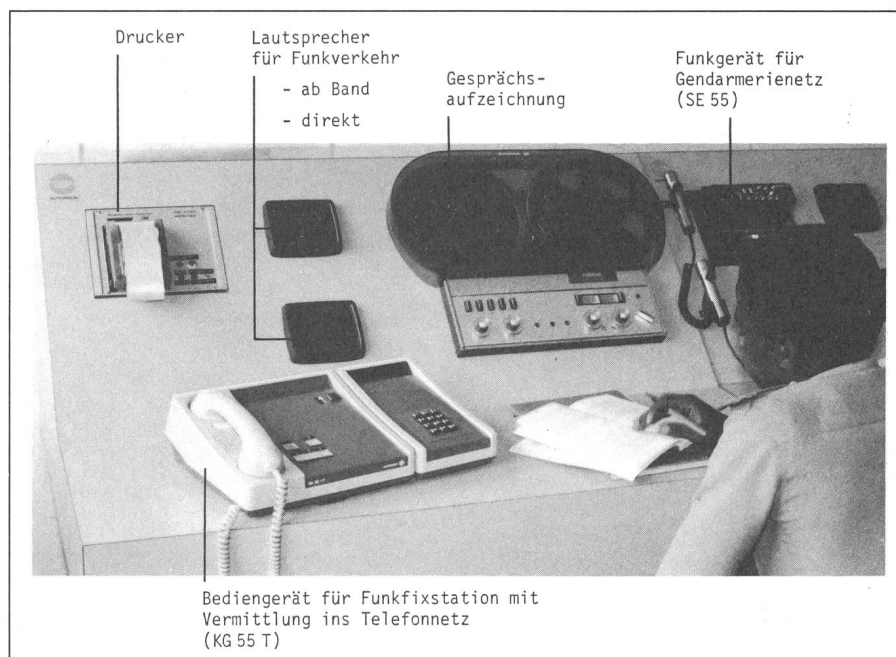


Fig. 6 Einsatzzentrale