

# Automatische Warnsektorsummschaltung für punktuelle Warnung auf Serienbaustellen

Raphael Wirz, Reiden (Schweiz)

## Ausgangslage: kilometerlange feldseitige Warnanlagen

Die Warnung der Bauarbeiter vor heranahenden Zügen auf dem Nachbargleis wird auf Serienbaustellen mit kilometerlangen, feldseitigen Warnanlagen sichergestellt. Da über die ganze Baustellenlänge viele autonome Maschinen und Bautrupps arbeiten, sind die Warnanlagen in Deutschland permanent in Betrieb und geben Warnsignale mit einer Lautstärke von 126 dB(A) aus. Auch wenn im betreffenden Warnbereich nicht gearbeitet wird.

Diese Arbeitsweise führt zu einer großen Lärmbelastung der Umwelt (Anwohner, etc.) durch die Abgabe der Warnsignale von den Warnanlagen über mehrere Kilometer der Baustelle entlang.

## Lösung für das Problem Lärmbelastung

Um diese starken Lärmemissionen durch Warnsignale auf Großbaustellen zu reduzieren, soll die Warnung punktuell dort ausgegeben werden, wo diese nötig ist. Deshalb sollen in Zukunft flexible Funkwarnmittel eingesetzt, die an den Lärmquellen bei den Maschinen und bei mobilen Bautrupps platziert werden.

Um mit diesem Verfahren einen effizienten Ablauf und vielfältigen Einsatz zu ermöglichen, ist eine automatische Warnsektorsummschaltung (Warnbereichsummschaltung) nötig, welche im Folgenden beschrieben wird.

## Neue Automatische Sektorsummschaltung

Typischerweise wird die Baustelle in Warnsektoren (oder Warnbereiche) von 800 m Länge aufgeteilt (Abb. 1), damit eine zeit- und ortsgerechte Warnung im ganzen Warnsektor sichergestellt ist. Mit der neuen, von Schweizer Electronic AG entwickelten „Automatischen Sektor Umschaltung“ (ASU) findet an der Warnsektorgrenze ein automatischer Wechsel zum nachfolgenden Warnsektor statt. Bisher muss diese Warnsektorsummschaltung an der Warnsektorgrenze manuell vollzogen werden, was eine Gefährdung durch potenzielle Fehlmanipulationen (Wahl des

falschen Warnsektors mit mechanischem Identifikationsstecker oder durch Funksteuerung) darstellt.

Mit der ASU-Lösung ist somit die zeit- und ortsgerechte Warnung innerhalb der Warnsektoren jederzeit garantiert, ohne dass ein Bediener eine manuelle Handlung unternehmen muss. Die Sicherheit und Verfügbarkeit wird erhöht.

## Punktuelle Warnung mit ASU

Während des Baufortschritts wechseln Baumaschinen, Zweibegebagger und mobile Bautrupps oft ihren Standort zwischen den Warnsektoren. Die Funkwarnmittel mit ASU (in Warngruppen, s.u.) werden an den Maschinen befestigt und bewegen sich mit der Lärmquelle. Mit ASU wird gewährleistet, dass bei einem Sektorwechsel ohne Unterbruch weitergearbeitet werden kann. Dies ermöglicht einen effizienteren Baustellenbetrieb.

Auf Zweibegebaggern, Schotter- oder Schwellenwagen (oder andere Gleisbaumaschinen) können ASU-Funkwarnmittel angebracht werden. Mobile Bautrupps (z.B. Auf- und Abbau der Festen Abspernung) werden von einem Überwachungsposten durch Funkwarnmittel mit ASU gewarnt. Je nach gewähltem Warnverfahren kann somit auf die feldseitigen Warnanlagen ganz verzichtet werden.

Eine Automatische Sektorsummschaltung bringt folgende Vorteile:

- Warngruppen (mobile Bautrupps und Zweibegebagger) können den Sektor wechseln ohne Bedienung. Rares Sicherungspersonal kann für die Überwachung von anderen Arbeitsplätzen eingesetzt werden.
- Keine Gefährdung durch Fehler bei manueller Sektorsummschaltung (mit Funksteuerung oder mechanisch

mit Stecker) und kein Unterbruch des Bauablaufs.

- Schonung der Umwelt vor Lärmemissionen durch lärmarmes Verfahren mit reduzierter feldseitiger Warnlautstärke oder ohne feldseitige Warnanlagen.
- Neue Warnverfahren werden möglich durch punktuelle Warnung an einem Arbeitsplatz mit automatischer Bestimmung des richtigen Warnsektors. Es wäre in Zukunft auch denkbar, auf der Feldseite lediglich optisch an die Warnung zu erinnern.
- Je nach gewähltem Bauverfahren sind verschiedene Arten der Warnung möglich.

## Warnsektor

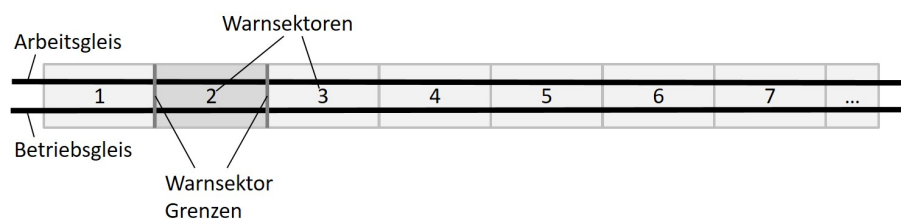
Ein Warnsektor für ASU hat jeweils eine Sektor-Zentrale (EZE-L) (Abb. 2). Diese verfügt über Ein- und Ausschaltstellen zur Zugankündigung (HSF-L) für die zeit- und ortsgerechte Warnung im jeweiligen Sektor. An den beiden Ausschaltstellen befinden sich jeweils die zwei Sektorgrenzen. Die Warnung wird per Funk von der Sektorzentrale an die Warngruppen weitergeleitet, die dem jeweiligen Sektor zugeordnet sind. Es kann mit oder ohne feldseitige Warnkette gearbeitet werden.

Die Warnkette besteht aus 2 Funkwarnmitteln EWK-L, die über Kabel mit jeweils bis zu 16 Warnmitteln AW126-L verbunden sind.

## Warngruppe

Jede Warngruppe (WG) für ASU bildet eine Einheit bestehend aus einer WG-Zentrale (EZE-S), welcher unbeschränkt viele Funkwarnmittel (EWK-L/EWK-L-A) zugeordnet werden können (Abb. 3). Die EZE-S empfängt die Warninformation von der feld-

Abb. 1: Aufteilung einer Serienbaustelle in aufeinanderfolgende Warnsektoren



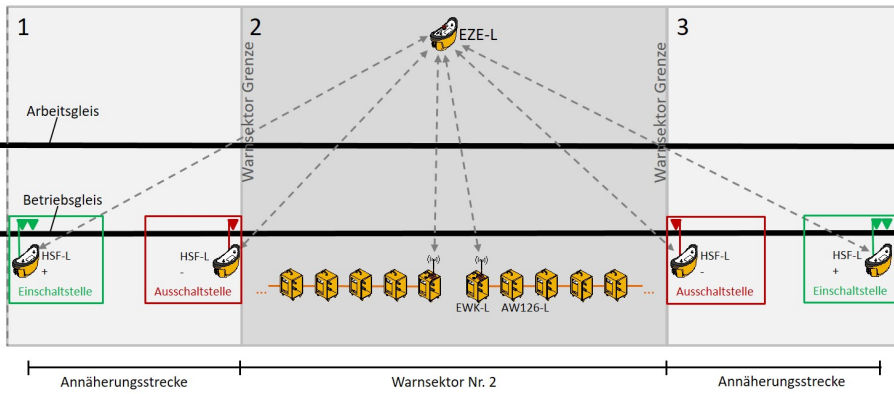


Abb. 2: Ein Warnsektor mit Sektor-Zentrale (EZE-L), Ein-/Ausschaltstellen (HSF-L) und feldseitigen Warnketten (EWK-L, AW126-L)

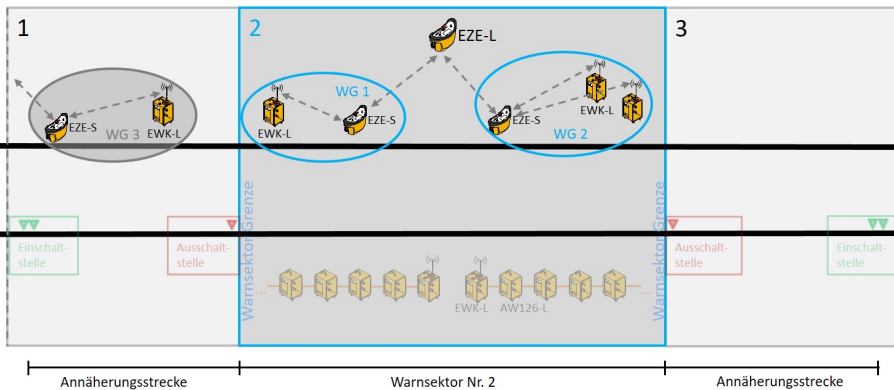


Abb. 3: Ein Warnsektor mit 2 zugeordneten Warngruppen

seitigen Sektorzentrale. Die Funkwarnmittel (EWK-L, EWK-L-A) geben Warnungen akustisch und optisch innerhalb der WG

aus. Über Kabel können zusätzliche Warnmittel (bis zu 16 AW126-L, AW126-L-A) angehängt werden. Nachwarnung oder

Notalarm kann über die EZE-S innerhalb der WG durch einen Überwachungsposten ausgegeben werden. Die ASU-fähigen Warngeber können auch als „normale“ Warnmittel der MINIMEL-Lynx Produktfamilie eingesetzt werden, womit der Investitionsschutz sichergestellt ist.

Die WG ordnen sich flexibel derjenigen Sektorzentrale zu, in dessen Sektor sich diese befinden. Sobald eine WG die Sektorgrenze erreicht und den nächsten Sektor betritt, ordnet sich die WG der neuen Sektorzentrale zu (innerhalb der garantierten Reaktionszeit). Verlässt die WG den Warnbereich und findet keine neue Sektorzentrale, wird ein entsprechender Alarm ausgegeben.

Beispiele von Warngruppen sind:

- **Zweiwegebagger:** Ein Zweiwegebagger bildet eine eigene WG (Abb. 4 und 5). Ein Funkwarnmittel und eine WG-Zentrale werden auf dem Bagger angebracht. Ein Überwachungsposten kann optional Nachwarnung an der WG-Zentrale auslösen. Die Warnung bewegt sich somit auf dem Bagger mit. Der Baggerfahrer und Arbeiter in der Nähe werden vor einer anstehenden Zufahrt gewarnt.
- **Mobiler Bautrupps:** Ein mobiler Bautrupps (z.B. Auf- und Abbau der Festen Absperrung) kann von einem Überwachungsposten begleitet werden (Abb. 6). Ausgerüstet mit einem Funk-



Abb. 5: Zweiwegebagger im Einsatz mit angehängter Warngruppe



Abb. 4: Zweiwegebagger mit Warngruppe (WG-Zentrale und Funkwarnmittel)

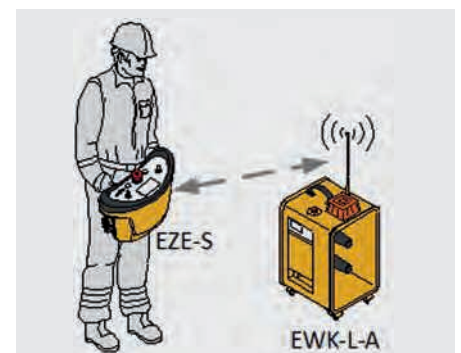


Abb. 6: Überwachungsposten für einen Bautrupps mit Warngruppe

Tab. 1: Warngruppen können mit und ohne Überwachungsposten eingesetzt werden

	WG mit einzeltem Funkwarnmittel	WG mit mehreren (Funk-) Warnmitteln
Ohne Überwachungsposten	Für die punktuelle Warnung, z.B. Zweiwegebagger ohne Arbeiter	Für die Warnung von längeren Bereichen, z.B. aneinander gehängte Schotter-, Schwellen- oder Silowagen
Mit Überwachungsposten	Für die punktuelle Warnung, z.B. Auf- und Abbau der Festen Absperrung, mobile Bautrupps, Zweiwegebagger mit Arbeitern	Für die Warnung von größeren Bereichen oder lauter Arbeitsplätze, z.B. Stopfmaschine, Zweiwegebagger mit Arbeitern



Abb. 7: Schwellenwagen mit angehängten Funkwarnmitteln und einer WG-Zentrale

warmittel kann dieser optional Nachwarnung an der WG-Zentrale auslösen.

- Schotter-/Schwellenwagen: Die Wagen (z.B. Schwellen-, Schotter-, Silowagen), die neben dem Kernbereich angehängt sind, können zu einer WG zusammengefasst werden (Abb. 7 und 8). Pro Wagen wird ein Funkwarnmittel angebracht, die WG-Zentrale wird im mittleren Bereich des Zuges befestigt. Eine solche WG kann bis zu 300 m lang sein. Bei Bedarf lassen sich auch Wagen aus der Gruppe abkoppeln, damit sie zum Entladen gefahren werden können.
- Kernbereich Großbaumaschine (GBM) mit Maschinenwarnung und Nachwarnung: Im Kernbereich einer GBM kann eine vorhandene Maschinenwarnung über die ERRI-Schnittstelle angesteuert werden zur Ausgabe einer Nachwarnung (Abb. 9). Die Überwachungsposten der Seitenläufer im Kernbereich können über mobile Geräte (HSF-L) bei Gefahr im Verzug somit eine Nachwarnung auslösen, wenn die Seitenläufer bei einem anliegenden Regelalarm den Gefahrenbereich nicht verlassen.
- Andere Arten von Gleisbaumaschinen: Es können auch verschiedene Arten von Gleisbaumaschinen als Warngruppe für einen kürzeren oder längeren Zeitraum mit einer Warnanlage ausgerüstet werden. Durch den Einsatz von Funkwarnmitteln kann die akustische Warnausgabe genau da erfolgen wo diese wirklich gebraucht wird. Nahe oder auf dem

Abb. 8: MFS100 Wagen im Einsatz mit angehängter Warngruppe



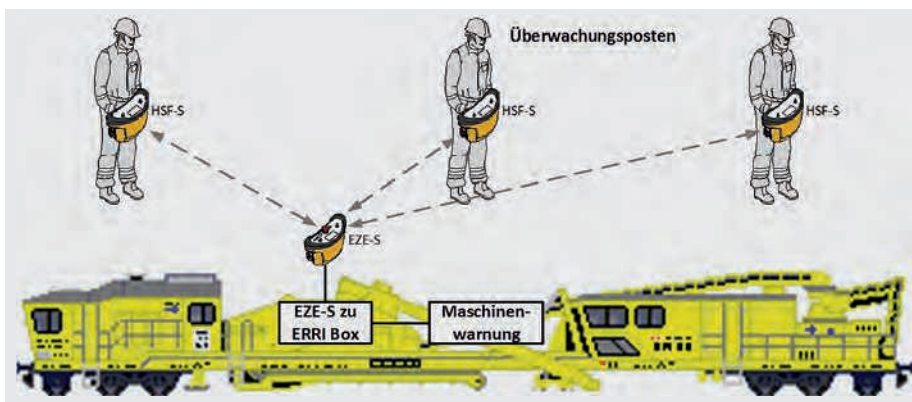
## Baustellen für den ASU Einsatz

Grundsätzlich kann auf jeder Baustelle, die mit MINIMEL Lynx gesichert wird, die ASU-Technologie eingesetzt werden. Es macht jedoch nur auf den Baustellen Sinn, wo mehr als eine ATWS-Anlage in Serie eingesetzt wird. Die ATWS-Anlagen (Warnsektoren) müssen jedoch nicht zwingend nahtlos hintereinander sein.

Beispielsweise in der Situation wo der Versorgungsplatz eines Zweibegebaggers abgesetzt von der Arbeitsstelle eingerichtet ist. Und trotzdem wird an beiden Arbeitsplätzen automatisch richtig vor herannahenden Zügen gewarnt.

Arbeitsplatz positioniert kann die Lautstärke eventuell gedrosselt werden. Ähnlich wie auf der Fließbandmaschine kann so jeder Arbeitsplatz und jede Maschine, wie z.B. Stopfmaschine, Schotterpflug o.ä. mit Warnmitteln ausgerüstet werden.

Abb. 9: Kernbereich der GBM mit Ansteuerung Maschinenwarnung (MWZ) über ERRI Schnittstelle zur Nachwarnung durch Überwachungsposten



## Ausblick

Schweizer Electronic AG hat die praktische Tauglichkeit von ASU auf einer Baustelle der SWIETELSKY Baugesellschaft erfolgreich erprobt. Es fand eine Präsentation vor Vertretern der BG BAU und der Fachstelle für Arbeitsschutz der DB Netz AG statt. Die ASU-Technologie ist eine Erweiterung innerhalb der Minimel Lynx-Gerätefamilie. Die ASU-Technologie wird SIL4 zertifiziert. Die Zulassung ist im Jahr 2018 geplant.

Autor:  
Raphael Wirz  
Produkt Manager bei Schweizer Electronic AG