



Die Modernisierung des Verkehrssicherungssystems Nord-Ostsee-Kanal

Inbetriebnahme am 07.10.2006



Inhaltsverzeichnis

- 1 Der Verkehrsweg Nord-Ostsee-Kanal 3
- 2 Das Verkehrssicherungssystem NOK 4
- 3 Die Modernisierung des VSS NOK 6
 - 3.1 Organisatorische Modernisierung 6
 - 3.2 Technische Modernisierung 8
 - 3.2.1 Technischer Systemzusammenhang des VSS NOK 8
 - 3.2.2 Das Schiffsdatenverarbeitungssystem – SDVS 9
 - 3.2.3 Das Positionserfassungssystem – PES 10
 - 3.2.4 Das elektronische Verkehrsdiagramm – WZB 11
 - 3.2.5 Das Weichensignalsystem – WSS 12
- 4 Inbetriebnahme und Auswirkungen 14
 - 4.1 Das Inbetriebnahmekonzept 14
 - 4.1.1 Die Inbetriebnahme der technischen Systeme 14
 - 4.1.2 Die Umsetzung der organisatorischen Maßnahmen 14
 - 4.2 Auswirkungen infolge der Modernisierung des VSS NOK 15

Impressum

Projektmanagement für die Modernisierung des
Verkehrssicherungssystems Nord-Ostsee-Kanal
beim Wasser- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel
Projektleiter Christian Herrlich
Alte Zentrale 4
25541 Brunsbüttel

Tel.: 04852/ 885-416

Fax: 04852/ 885-419

E-Mail: cherrlich@brb.wsd-nord.de

1 Der Verkehrsweg Nord-Ostsee-Kanal

Mit über 43.000 Schiffen und 80 Mio. Tonnen transportiertem Ladegut handelt es sich beim Nord-Ostsee-Kanal (NOK), der international als Kiel-Canal bekannt ist, um die meist befahrene künstliche Seeschiffahrtsstraße der Welt. Mehr als 100 Jahre nach seiner Eröffnung im Jahr 1895 ist der NOK heute eine der Hauptverkehrsadern Nordeuropas. Der NOK ist für Skandinavien und die Ostsee-Anrainerstaaten eine schnelle Verbindung zu den internationalen Schiffsrouten. Im Mittel verkürzt der NOK die Strecke für Schiffe, die sonst den langen Weg um Skagen nehmen müssten, um 250 Seemeilen. Der NOK hat damit eine ganz wesentliche Bedeutung für die Handelsschifffahrt.

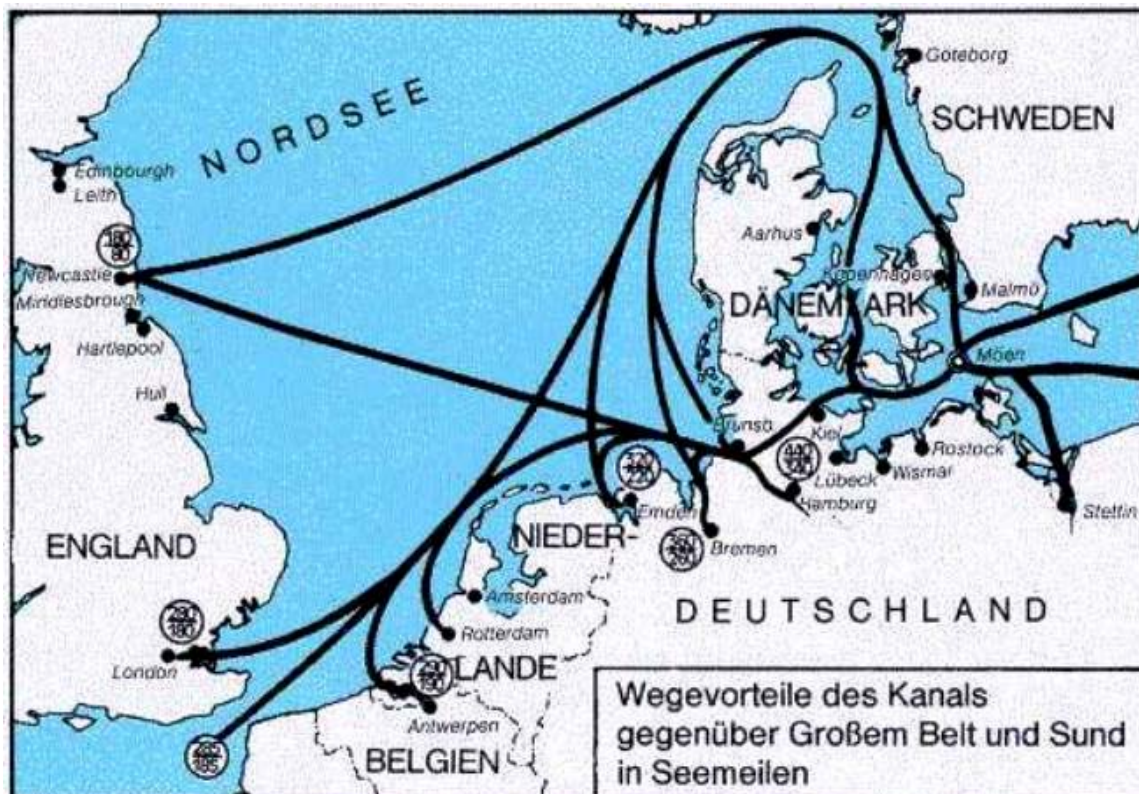


Bild 1: Fahrtrouten

Mehr als 115 Schiffe – die Passagen von Sport- und Kleinfahrzeugen nicht mitgerechnet – fahren pro Tag durch den Kanal. Alle Schiffe müssen die Schleusenanlagen passieren, die den Kanal an den beiden Einfahrtsorten Brunsbüttel und Kiel gegen Wasserspiegelschwankungen und Sturmfluten schützen. Eine Besonderheit des NOK ist es, dass der Verkehrsfluss von Verkehrszentralen geregelt wird. Dabei werden höchste Anforderungen an Mensch und Technik gestellt.

2 Das Verkehrssicherungssystem NOK

Der NOK beginnt mit Kilometer Null in Brunsbüttel. Die Einfahrt erreicht man von Westen kommend über die Elbe. Die Strecke des NOK verläuft anfangs durch die Marsch und durchschneidet bei Grünental (etwa bei Kanal-km 25) einen Geestrücken. Durch die Eiderniederung bei Rendsburg erstreckt sich der Kanal weiter in das holsteinische Hügelland und erreicht nach etwa 100 km die Kieler Förde.

Das Kanalprofil des NOK ist historisch gewachsen. Ursprünglich hatte der NOK eine Breite von 66,00 Metern und eine Wassertiefe von 9,00 Metern. Bereits 1914 genügte dieser Kanalquerschnitt nicht mehr den stetig wachsenden Anforderungen der Marine. Neue Schiffsklassen machten eine Erweiterung des ursprünglichen Kanalquerschnitts und der Schleusen erforderlich. Der NOK wurde daher verbreitert und auf 11,00 Meter vertieft. In den sechziger Jahren stieg das Verkehrsaufkommen in der Anzahl und Größe der Schiffe so stark an, dass das Kanalbett abschnittsweise erhebliche Schäden erlitt. Daher wurde ein Anpassungs- und Sicherungsprogramm für den NOK beschlossen, dessen Maßnahmen heute überwiegend abgeschlossen sind. Das Kanalprofil in den westlichen Abschnitten wurde erweitert, so dass die Standsicherheit der Böschungen wieder gewährleistet ist. Diese Abschnitte werden heute als Ausbaustrecken bezeichnet.

In den östlichen Abschnitten von Königsförde bis Kiel existiert noch heute das alte, nicht ausgebaute Kanalprofil von 1914. Im östlichen Bereich des NOK finden sich in Verbindung mit engen Kurvenradien auch die Engstellen des NOK.

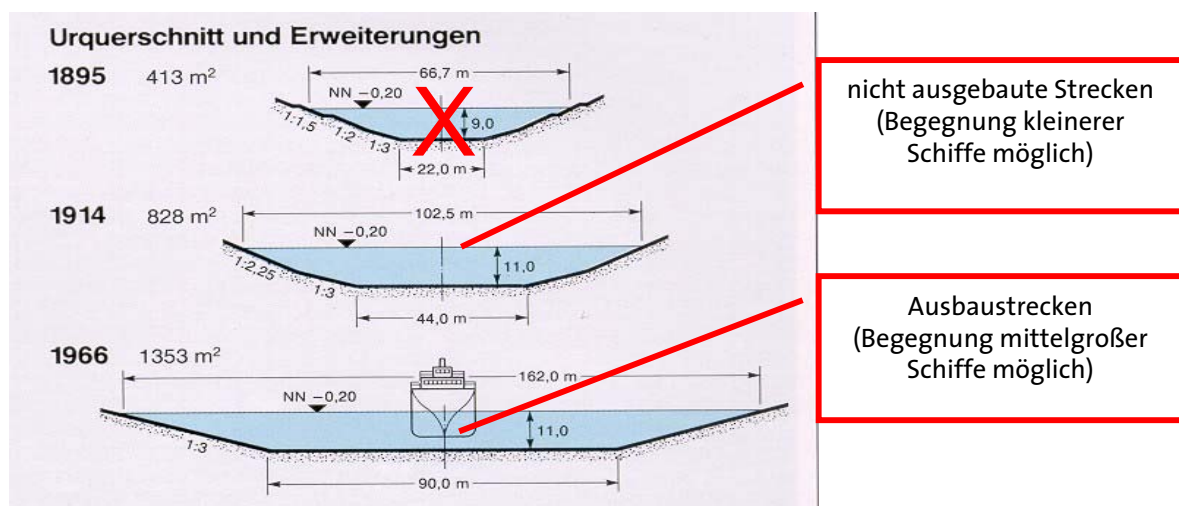


Bild 2: Kanalprofile des Nord-Ostsee-Kanals

Schiffe mit einer Länge von bis zu 235 m und einer Breite von 32,50 m, die auf dem NOK fahren dürfen, sind in der Lage diese Engstellen gerade noch einschiffig, das heißt ohne Gegenverkehr, zu passieren. Große Schiffe können sich deshalb auf ihrer Fahrt durch den Kanal nicht überall begegnen. Damit der NOK dennoch 24 Stunden pro Tag in beide Richtungen befahren werden kann, wurden zwölf Ausweichstellen, kurz Weichen genannt, errichtet. In den Weichen wird großen Schiffen eine Begegnung ermöglicht.

Das Verkehrssicherungssystem am NOK dient der Überwachung dieser kanalspezifischen Besonderheit. Alle Schiffe müssen sich vor dem Einfahren in den NOK anmelden und werden von den Verkehrszentralen durch den NOK geleitet. Um eine einheitliche Handhabung der Begegnungen zu gewährleisten, werden alle Schiffe abhängig von Größe, Tiefgang und Gefährlichkeit der Ladung in sechs Verkehrsgruppen eingeteilt, wobei die größten Schiffe die Verkehrsgruppe 6 erhalten.

Den unterschiedlichen Streckenabschnitten zwischen den Weichen sind sogenannte Begegnungsziffern zugeordnet. Eine Begegnung ist auf den Streckenabschnitten dann zulässig, wenn die Summe der Verkehrsgruppen die Begegnungsziffer nicht überschreitet.

Die Verkehrszentrale beobachtet und regelt den Schiffsverkehr anhand dieser Einteilungen. Stellt die Verkehrszentrale fest, dass auf einem Streckenabschnitt eine unerlaubte Begegnung droht, lässt sie ein Schiff in einer Weiche auf das Andere warten. Dazu schaltet sie in den Weichen Signale, die den Schiffen die Weiterfahrt erlauben, bzw. untersagen. Zusätzlich erhalten die Schiffe halbstündlich über UKW in einem sogenannten „Sammelanruf“ Informationen über die Verkehrssituation und die geplanten Wartezeiten.



Bild 3: Die unterschiedlichen Streckenabschnitte im NOK mit Begegnungssituation in einer Weiche

3 Die Modernisierung des VSS NOK

Die Methodik der Verkehrslenkung wird auch zukünftig am NOK beibehalten. Dennoch entspricht das Verkehrssicherungssystem Nord-Ostsee-Kanal (VSS NOK) nicht mehr dem Stand der Technik. Bis zum Sommer 2006 wird das VSS NOK daher grundlegend modernisiert. Durch den interdisziplinären Einsatz von baulichen, technischen und organisatorischen Neuerungen kann das bewährte Verkehrssicherungssystem optimiert und effizienter gestaltet werden. Die betriebswirtschaftlichen Kosten des VSS NOK können drastisch reduziert werden. Die Ziele der Modernisierung des VSS NOK sind im Einzelnen:

- Optimierung der Verkehrslenkung durch
 - ⇒ Kontinuierliche Überwachung des Schiffsverkehrs
 - ⇒ Schnellere und umfassendere Schiffsdatenhaltung
 - ⇒ Verringerung von Abstimmungsaufwand
- Reduzierung der Betriebskosten

Die Verkehrszentrale für den Nord-Ostsee-Kanal wird ihre Arbeit künftig auf moderne Datenverarbeitung stützen. Speziell für das Revier NOK werden mit dem Schiffsdatenverarbeitungssystem, dem Positionserfassungssystem, dem Verkehrslenkungssystem und dem Weichensignalsystem vier neue Systeme entwickelt, die neben den bewährten Techniken wie UKW-Funk und Radar eingesetzt werden. Alle Systeme sind modular aufgebaut und arbeiten voneinander unabhängig. Durch betriebliche Maßnahmen wird die Verkehrssicherung selbst beim Ausfall eines ganzen Systems gewährleistet.

3.1 Organisatorische Modernisierung

Die Lenkung des Verkehrs auf dem NOK erfolgte bis zur Inbetriebnahme des modernisierten VSS NOK durch zwei Verkehrszentralen, jeweils eine in Brunsbüttel und in Kiel-Holtenau, die ganzjährig rund um die Uhr besetzt waren. Jede Verkehrszentrale war für ihren Kanalabschnitt bis etwa zur Kanalmitte zuständig. Die Positionen der Schiffe auf dem Kanal wurden punktuell in den zwölf Weichen ermittelt. Das Personal an den Weichen beobachtete den Schiffsverkehr und informierte die zuständige Verkehrszentrale über die Zeiten der durchfahrenden Schiffe. Auf Anweisung der Verkehrszentrale schaltete das Weichenpersonal die Signale.

Die Modernisierung des Verkehrssicherungssystems NOK ermöglicht es, den gesamten Nord-Ostsee-Kanal mit nur noch einer Verkehrszentrale in Brunsbüttel zu betreuen und auf eine personelle Besetzung der Betriebsstellen in den Weichen zu verzichten. Darüber hinaus erfolgt der Schleusenbetrieb Brunsbüttel direkt aus der Verkehrszentrale. Somit werden künftig mit der Verkehrszentrale in Brunsbüttel und der Schleusenbetriebsstelle Kiel-Holtenau nur noch zwei anstelle von bisher 16 Betriebsstellen benötigt. Zeitgleich wird ein neues Personalkonzept eingeführt. Die Mitarbeiter der Verkehrszentrale werden künftig sowohl den Verkehrslenkungsdienst, als auch den Schleusendienst übernehmen. Die Zusammenführung der Aufgaben führt zu einer engeren Zusammenarbeit der Mitarbeiter und ermöglicht so einen reibungslosen Verkehrsfluss.

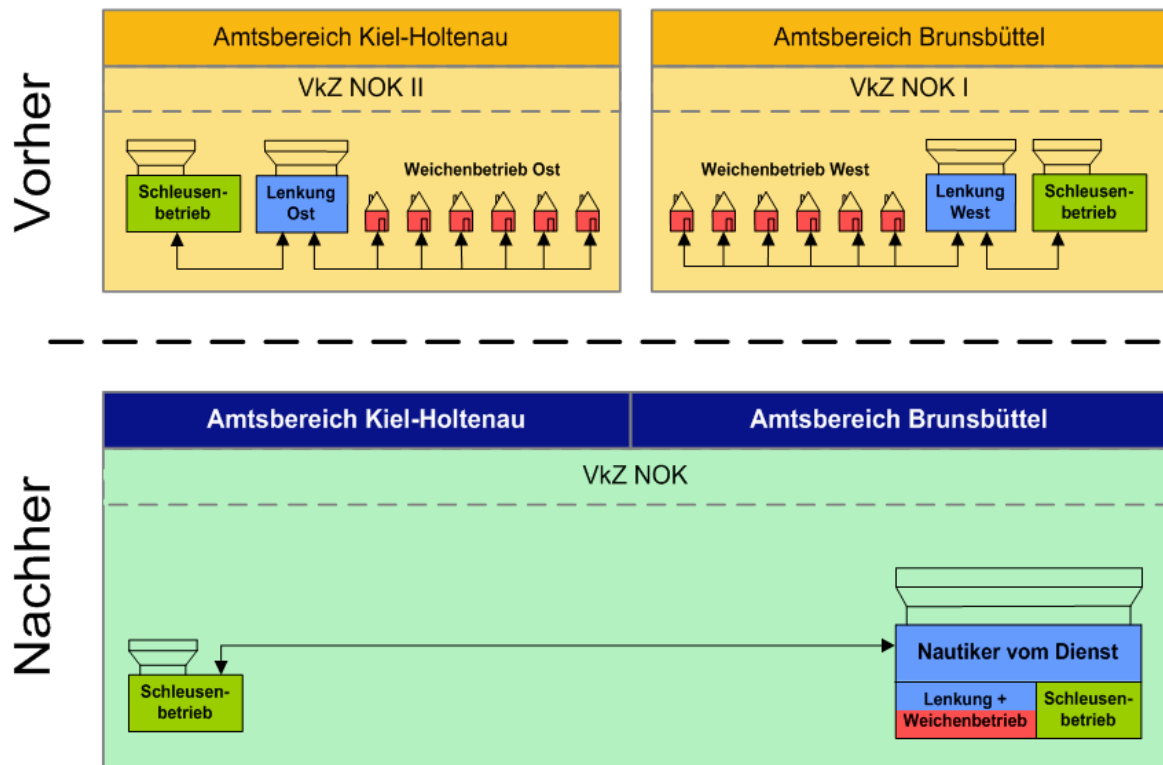


Bild 4: Reduzierung der nautischen Betriebsstellen durch die Modernisierung des VSS NOK

Die Verkehrszentrale NOK wurde in den Zentrallleitstand Brunsbüttel verlegt. Hierzu musste eine Grundinstandsetzung des Zentrallleitstandes durchgeführt werden, bei der die Größe der Kanzel mit Sicht auf die Schleusenanlage nahezu verdoppelt wurde. Durch viele bauliche Innovationen wurden hier die Voraussetzungen für einen langfristig erfolgreichen Betrieb der VkJ NOK geschaffen. Neben den aufwendigen Verbesserungen der Arbeitsplatzgestaltung (z.B. Steh-/ Sitzarbeitsplätze, Minimierung der Radarimmissionen, die Einrichtung von zweiten Fluchtwegen, Brandschutz, Klimatisierung, Energieversorgung, etc.) sind die technischen Einrichtungen weitgehend von den Betriebsstellen getrennt worden. Der Betrieb der VkJ NOK kann dadurch auch bei Wartungs-, oder Reparaturarbeiten nahezu störungsfrei aufrecht gehalten werden.

3.2 Technische Modernisierung

3.2.1 Technischer Systemzusammenhang des VSS NOK

Der Nord-Ostsee-Kanal wird als Bindeglied zwischen der Nord- und Ostsee täglich von zahlreichen Schiffen befahren. Die Verkehrssicherung wurde bis zur Inbetriebnahme des modernisierten Verkehrssicherungssystems von zwei Verkehrszentralen und zahlreichen weiteren Stellen gewährleistet und stützte sich vorwiegend auf die Kommunikation der Mitarbeiter über manuelle Verfahren. In dem modernisierten VSS NOK regelt nur noch eine Verkehrszentrale in Brunsbüttel den NOK-Verkehr auf Basis der bisherigen Lenkungsmethodik. Zur Unterstützung der Verkehrszentrale sind viele manuelle Tätigkeiten durch vier technische Systeme, die sich gegenseitig ergänzen, vereinfacht worden:

- das Schiffsdatenverarbeitungssystem – zur Schiffsdatenerfassung und -verteilung
- das Positionserfassungssystem – zur automatischen Erfassung von Positionen und Bewegungen der Schiffe
- das elektronische Verkehrsdiagramm – zur Auswertung der erfassten Schiffspositionen und Grundlage der Verkehrslenkung
- das Weichensignalsystem – zur zentralen Ansteuerung der Weichensignalanlagen

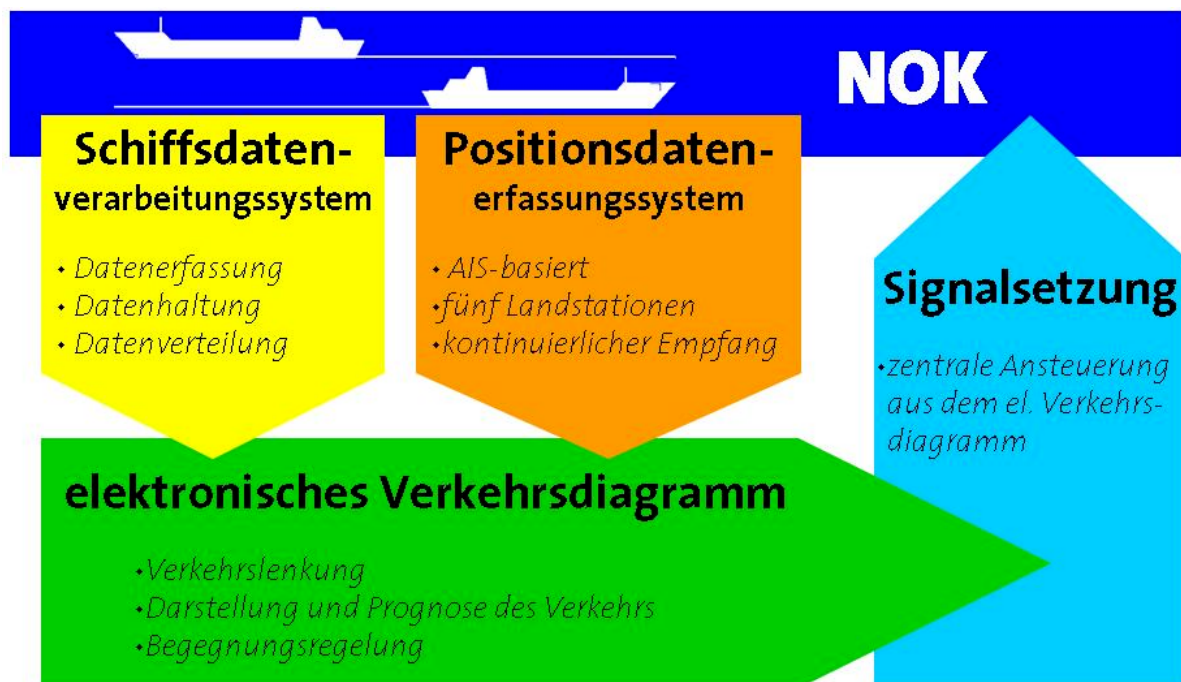


Bild 5: Systemzusammenhang des modernisierten Verkehrssicherungssystems Nord-Ostsee-Kanal

Das zentrale Element des modernisierten Verkehrssicherungssystems NOK ist das elektronische Verkehrsdiagramm, in dem die Informationen aus dem SDVS und dem PES zusammengeführt werden. Es stellt das Hauptarbeitsmittel zur Verkehrslenkung dar. Daher werden auch die Signale direkt aus dem Verkehrsdiagramm angesteuert.

3.2.2 Das Schiffsdatenverarbeitungssystem – SDVS

Die Schifffahrt muss sich gemäß den schiffahrtsrechtlichen Bedingungen während der Zufahrt auf den NOK mehrfach melden. Zur Verkehrssicherung arbeiten viele Stellen, wie z.B. Verkehrslenkung, Schleusenmeister, Anmeldestelle, Makler, Lotsen, Kanalsteuerer, Wasserschutzpolizei etc., zusammen. Diese erhalten vom Schiff unterschiedliche Informationen, die sie laufend aufnehmen, auswerten und weiterleiten müssen.

Das SDVS dient zur Erfassung und Verteilung dieser Informationen. Der Vorteil des SDVS liegt darin, dass die aktuellen Daten „online“ von jeder Stelle erfasst, geändert oder ergänzt werden können. Anschließend stehen die Informationen allen anderen, die sie ebenfalls benötigen, zur Verfügung. Das SDVS bündelt zahlreiche Kommunikationswege und erspart den Beteiligten viele Telefonate, Faxe und Fernschreiben.

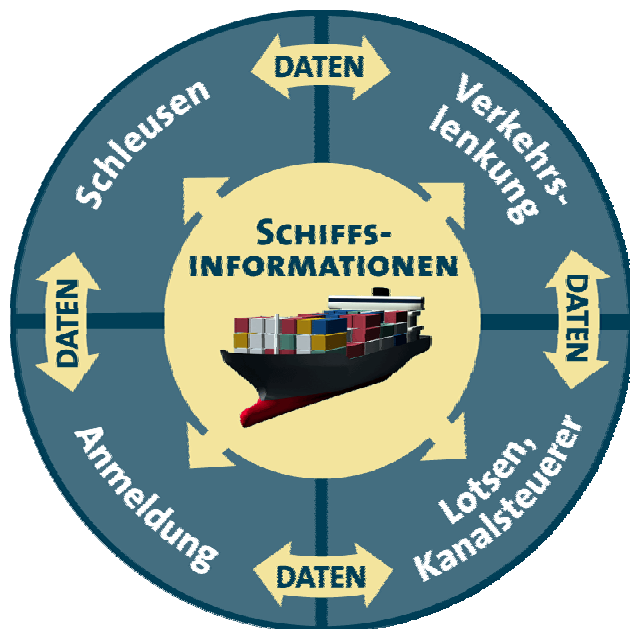


Bild 6: Funktionsweise des Schiffsdatenverarbeitungssystems – SDVS

Durch das SDVS erhalten die am Kanalbetrieb beteiligten Stellen deutlich mehr Informationen als bisher. Die Schleusenmeister können über das SDVS z.B. Informationen über die erwarteten Ankunftszeiten der Schiffe, die Schiffsabmessungen und spezielle Informationen über die Bauart und Antriebstechnik der Schiffe abrufen. Dies ermöglicht es Ihnen, die Schleusenbelegung so zu organisieren, dass die Schleusungszeit möglichst kurz ist. Auch den Verkehrslenkern steht eine Vielzahl an Informationen zur Verfügung. Im Havariefall können Sie z.B. Schlüsselnummern vom transportierten Gefahrgut der Schiffe abrufen und ggfs. Notdienste frühzeitig informieren.

Die zahlreichen Informationen werden über das SDVS bereitgestellt und dauerhaft gespeichert. Das SDVS ist das Arbeitsmittel, welches zahlreichen Stellen entlang des gesamten NOK eine optimale Betreuung der Schifffahrt ermöglicht.

3.2.3 Das Positionserfassungssystem – PES

Die Verkehrszentrale muss für die Verkehrslenkung wissen, wo die Schiffe auf dem NOK fahren. Früher wurden die Schiffsdurchfahrten nur punktuell an den Weichen durch Weichenwärter beobachtet, die die Schiffsdurchgänge an die VkZ meldeten. Das Positionserfassungssystem PES ersetzt diese periodischen Positionsmeldungen der Weichenwärter durch eine kontinuierliche Erfassung der Positionsdaten entlang des gesamten NOK.

Die internationale Einführung des AIS-Standards ermöglicht den Aufbau eines sehr kostengünstigen Positionserfassungssystems mit gleichzeitig sehr hohem Informationsgehalt. Das AIS ist ein automatisches Schiffsidentifizierungssystem. Mit dem AIS identifizieren sich Schiffe und geben ihre statischen, reisebezogenen und dynamischen Daten für andere eindeutig bekannt.

- Die statischen Daten geben Auskunft beispielsweise über den Schiffsnamen, das internationale Funkrufzeichen, den Schiffstyp und die Abmessungen des Schiffes. Diese Daten sind charakteristisch für das betreffende Schiff und ermöglichen seine Identifikation.
- Zu den reisebezogenen Daten gehören der aktuelle Tiefgang, der Bestimmungshafen, die geplante Ankunftszeit, sowie eine Angabe zur Ladungsart. Diese Daten sind zumindest für eine Reise feststehend und geben Auskunft über die aktuelle Mission des Schiffes.
- Die dynamischen Daten sind für die Kollisionsverhütung mit anderen Schiffen von besonderer Bedeutung. Zu diesen zählen genaue Angaben über die Position des Schiffes, seine Geschwindigkeit, seinen Kurs über Grund, die exakte Vorausrichtung oder auch das momentane Drehverhalten des Schiffes.

Zwischen AIS Geräten werden diese Daten automatisch in kurzen Zeitabständen mit speziellen UKW-Sendern ausgetauscht. Zu einem AIS-Gerät gehört ein (D)GPS-Empfänger zur hochpräzisen Ermittlung der Zeit und Position, eine UKW-Sende- und Empfangseinheit und ein Steuergerät. Die vom Schiff ausgehenden AIS-Informationen werden von fünf landseitigen Empfangsstationen ausgewertet und in die Verkehrszentrale übermittelt.

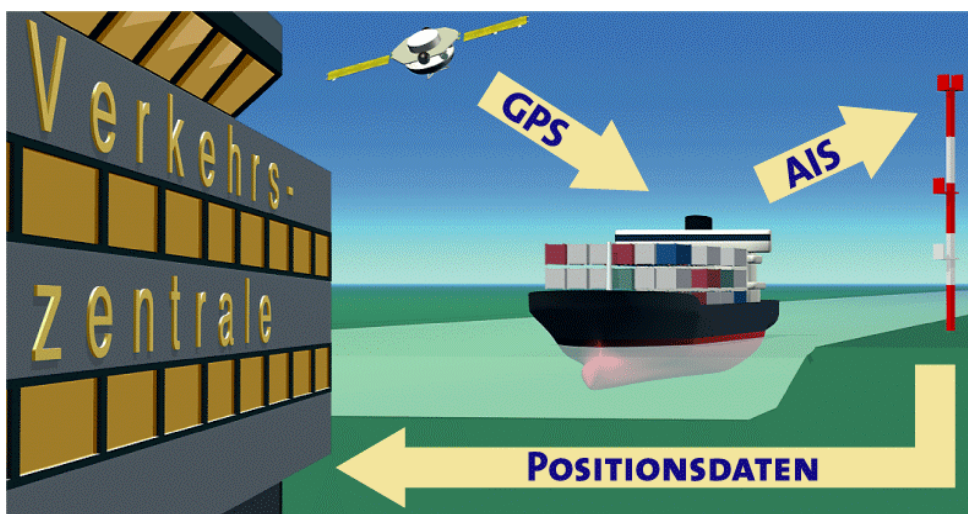


Bild 7: Funktionsweise des Positionserfassungssystems – PES

Für die Schiffe mit einer Bruttoreaumzahl ab 300 BRZ auf internationaler Fahrt und ab 500 BRZ auf nationaler Fahrt besteht eine Ausrüstungspflicht mit AIS aufgrund internationaler Bestimmungen. Damit ist ein Großteil der Schiffe, die den NOK befahren, bereits mit einem bordeigenen AIS-Gerät ausgerüstet. Für alle Schiffe, die im Rahmen des Verkehrssicherungssystems beobachtet werden müssen und die über kein AIS-Gerät verfügen, wird ein portables Leihgerät bereitgestellt. Zukünftig steht der Verkehrszentrale aufgrund der kontinuierlichen Positionserfassung auch zwischen den Weichen ein genaues Abbild der Verkehrssituation zu Verfügung.

In den verkehrlich besonders zu beachtenden Schleusenvorhöfen und den Einmündungen des Obereiderhafens und des Giselaumkanals werden zusätzlich Radarsysteme aufgebaut. Die Radargeräte dienen jedoch nicht zur Positionserfassung, sondern gewährleisten ergänzend zum AIS-System einen Blick auf die Verkehrssituation. In diesen Bereichen ist mit Querverkehr von Berufsschifffahrt und Sportbooten zu rechnen. Mittels des Radars können auch die Fahrzeuge ohne AIS-Geräte erkannt werden.

3.2.4 Das elektronische Verkehrsdiagramm – WZB

Die wichtigste Aufgabe der Verkehrszentrale ist es, die Schiffe sicher und zügig durch den NOK zu leiten. Eine optimale Verkehrslenkung erfordert eine realistische Einschätzung der zukünftigen Schiffsbewegungen. Die Verkehrszentrale muss sehr frühzeitig erkennen, in welchem Streckenabschnitt sich große Schiffe begegnen werden. Stellt die Verkehrszentrale fest, dass eine unerlaubte Begegnung auf dem NOK droht, kann Sie regelnd eingreifen. Je genauer zukünftige Schiffsbewegungen vorhergesagt und unerlaubte Begegnungen erkannt werden, desto besser kann die Fahrt der Schiffe auf einander abgestimmt werden. Das Ziel ist eine sichere und zügige Fahrt durch den NOK für alle Schiffe.

Das elektronische Verkehrsdiagramm, auch elektronisches Weg-Zeit-Bild genannt, dient der Verkehrszentrale dabei als Hauptarbeitsmittel. Alle Schiffsbewegungen auf dem NOK werden auf dem Weg-Zeit-Bild als Linien dargestellt. Durch die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 15 km pro Stunde verlaufen die Linien nahezu linear. Jede Stunde (im Weg-Zeit-Bild die y-Achse) bewegen sich die Schiffe bei normaler Fahrt etwa 15 km (im Weg-Zeit-Bild die x-Achse). Durch eine Verlängerung der Bewegungslinie, wird die zukünftige Schiffsbewegung prognostiziert und als Planungslinie im Weg-Zeit-Bild eingetragen.

Kreuzen sich die Planungslinien von zwei Schiffen, kann man erkennen, wo sich diese Schiffe begegnen werden. Findet die Begegnung auf der Strecke zwischen zwei Weichen statt, prüft die Verkehrslenkung anhand der Begegnungsregularien, ob dort eine Begegnung zulässig ist. Handelt es sich um eine unerlaubte Begegnung, wird diese von der Verkehrslenkung verhindert. Dazu wird einem der Schiffe solange ein Wartesignal in einer Weiche gezeigt, bis das entgegenkommende Schiff die Weiche erreicht hat.

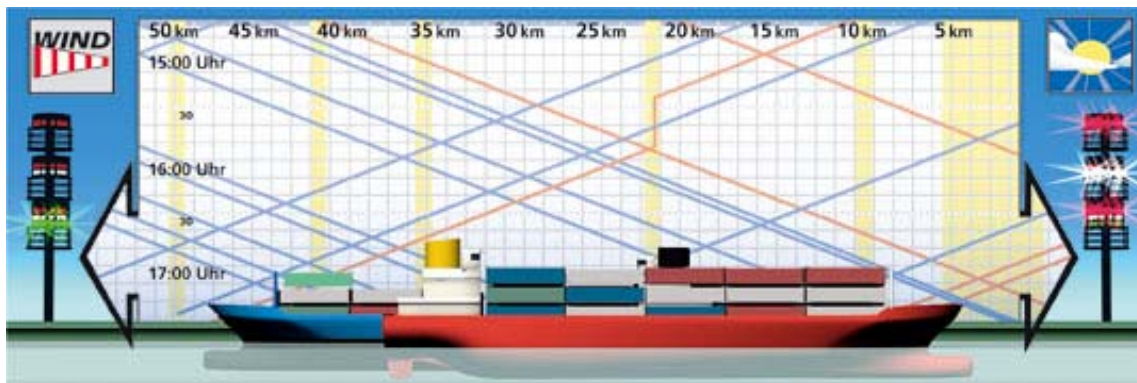


Bild 8: Funktionsweise des elektronischen Weg-Zeit-Bildes – WZB
und des Weichensignalsetzungssystems – WSS

Durch das elektronische Weg-Zeit-Bild wird die Verkehrszentrale in ihrer Tätigkeit wesentlich unterstützt. Die vom Positionserfassungssystem eingehenden Positionsdaten werden automatisch angezeigt, so dass stets die aktuelle Verkehrssituation angezeigt wird. Die Schiffe können auf diese Weise während der gesamten Fahrt durch den Nord-Ostsee-Kanal beobachtet werden. Die Verkehrszentrale ist damit nicht mehr auf die punktuellen Positionsmeldungen der Weichenwärter angewiesen. Auch die Planung der zukünftigen Schiffsbewegungen wird mit dem Weg-Zeit-Bild erleichtert. Die Planungslinien werden automatisch erzeugt und schließen an die derzeitigen Schiffspositionen an. Das elektronische Weg-Zeit-Bild erspart der Verkehrszentrale viel zeitaufwendige Handarbeit und ermöglicht jederzeit eine aktuelle und übersichtliche Verkehrslenkung auf dem NOK.

3.2.5 Das Weichensignalsystem – WSS

Unerlaubte Begegnungen werden vermieden, wenn sich Schiffe in einer Weiche begegnen. Mit dem Weichensignalsystem schaltet die Verkehrszentrale Signale, die den Schiffen ähnlich wie Ampeln anzeigen, wie sie sich verhalten müssen. Die Signale erlauben den Schiffen, gestaffelt nach den Verkehrsgruppen und einigen besonderen Schiffscharakteristika, die Weiterfahrt, bzw. weisen Ihnen eine Wartezeit zu. Die Weichensignale müssen dafür insgesamt acht unterschiedliche Signalbilder (6 Verkehrsgruppen, Kleinfahrzeuge mit geringer Geschwindigkeit und Schleppverbände) anzeigen können. Jeder Signalmast besteht aus drei Signalebenen, die verschiedenfarbig bestückt sind, damit die unterschiedlichen Signale dargestellt werden können. Je nach Verkehrslage müssen Schiffe größerer Verkehrsgruppen in einer Weiche warten, während Schiffe kleinerer Verkehrsgruppen diese Weiche noch passieren dürfen. Die Vielzahl an Signalbildern ermöglicht eine sehr feine Verkehrsregulierung und damit einen optimalen Verkehrsfluss.

Bei der Modernisierung des Verkehrssicherungssystems wurden sowohl die Weichensignaltechnik als auch die Stahlmasten, auf denen die Signale montiert sind, erneuert. Die Aufstellorte der neuen Stahlmasten wurden dabei so günstig gewählt, dass die bisher benötigten Vorsignale bei fast allen Weichen entfallen konnten. Die Anzahl an eingesetzten Signalmasten reduziert sich dadurch von 55 Stück auf 27 Stück. Dadurch ergeben sich wirtschaftliche Vorteile beim Betrieb und Unterhaltung der Weichensignalanlagen.

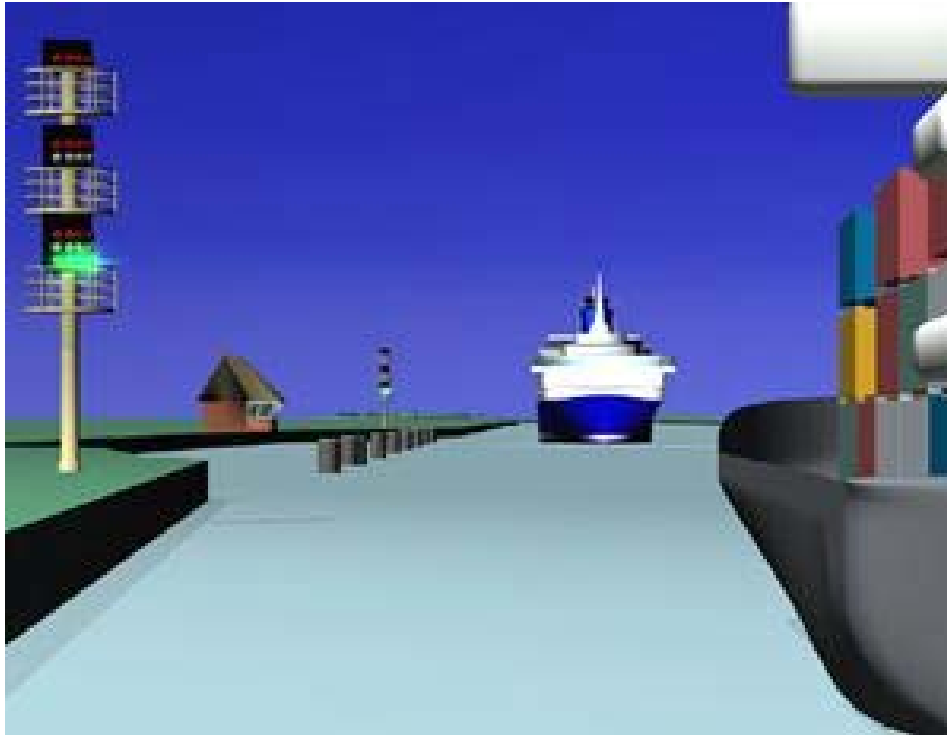


Bild 9: Begegnungssituation in einer Weiche mit Signalsetzung

Das Weichensignalsystem ermöglicht es, die Signale in allen 12 Weichen des Nord-Ostsee-Kanal aus der Verkehrszentrale in Brunsbüttel zu schalten. Die optimale Signalstellung wird automatisch im elektronischen Weg-Zeit-Bild ermittelt. Durch die zentrale Bearbeitung der Weichensignalsteuerung ist jederzeit eine eindeutige und widerspruchsfreie Signalsetzung gewährleistet. Unnötige Wartezeiten werden so vermieden.

4 Inbetriebnahme und Auswirkungen

4.1 *Das Inbetriebnahmekonzept*

Die größte Herausforderung lag bei der Modernisierung des Verkehrssicherungssystems nicht in der Entwicklung einzelner Teilsysteme. Vielmehr galt es, die Einführung des komplexen technischen Gesamtsystems mit den organisatorischen Neuerungen und zahlreichen Änderungen in den Geschäftsprozessen zu koordinieren. Besonderes Augenmerk wurde daher auf die Inbetriebnahme des modernisierten Verkehrssicherungssystems gelegt. Um die Risiken bei dieser Vielzahl an Veränderungen zu minimieren, erfolgte die Integration des modernisierten VSS NOK schrittweise.

4.1.1 *Die Inbetriebnahme der technischen Systeme*

Zuerst wurden die technischen Systeme entwickelt, die sofort im Betrieb eingesetzt werden konnten. Als erste Maßnahme wurden die lokalen Weichensignalsysteme auf den Fernwirkbetrieb vorbereitet. Anschließend wurde das Schiffsdatenverarbeitungssystem entwickelt. Diese Systeme konnten nach ersten Erfahrungen optimiert werden. Abschließend wurde das Positionserfassungssystem gemeinsam mit dem elektronischen Weg-Zeit-Bild eingeführt.

Aus technischer Sicht ist das störungsfreie Zusammenwirken aller Teilsysteme von besonderer Bedeutung. Vor der Inbetriebnahme des Gesamtsystems musste das Zusammenwirken aller Systeme während der Schulungen des Personals mehrere Monate unter realen Bedingungen „auf Herz und Nieren“ geprüft werden.

4.1.2 *Die Umsetzung der organisatorischen Maßnahmen*

Die Modernisierung des Verkehrssicherungssystems erfordert auch umfangreiche Veränderungen der Organisation. Die Neustrukturierung erfolgt unter laufendem Betrieb und darf den sicheren Verkehr nicht gefährden. Der Veränderungsprozess wurde daher in vier, für sich eigenständigen Schritten durchgeführt.

Im ersten Schritt wurden einzelne Weichen zusammengelegt. Jede zweite Weiche wurde mittels Radar überwacht und aus der benachbarten Weiche fernbedient. Auf diese Weise konnte eine sozialverträgliche Freisetzung der ersten Hälfte des Weichenpersonals ermöglicht werden. Zudem wurden erste, wertvolle Erfahrungen mit der Fernüberwachung von Weichen gewonnen.

Im zweiten Schritt wurde das Schiffsdatenverarbeitungssystem eingeführt und das Anmeldeverfahren, sowie die Erfassung der Schiffsdaten digitalisiert. Hierzu waren an fast allen Stellen weitreichende Änderungen der Arbeitsabläufe erforderlich.

Im dritten Schritt erfolgte die Zusammenlegung der Verkehrslenkung auf der Weststrecke des NOK mit dem Schleusenbetrieb in Brunsbüttel. Die Mitarbeiter konnten so ihre Geschäftsprozesse allmählich aufeinander abstimmen und sich an die neue Arbeitsumgebung im Zentralleitstand gewöhnen.

Erst mit dem vierten und letzten Schritt konnten die Zusammenlegung der Verkehrszentralen und die Betreuung des gesamten NOK mit dem modernisierten Verkehrssicherungssystem aus Brunsbüttel erfolgen.

Tabelle 1: Zeitlicher Ablauf der Modernisierung des Verkehrssicherungssystems NOK

Zeitraum	Technische Maßnahmen	Organisatorische Maßnahmen
bis 2002	Lokale Weichensignalsysteme	Fernbedienung einzelner Weichen
bis 2004	Schiffsdatenverarbeitung	Digitalisierung der Schiffsdatenerfassung und Änderung zahlreicher Arbeitsabläufe
2005	Grundinstandsetzung des Zentralleitstandes	Zusammenlegung der Verkehrslenkung auf der Weststrecke und des Schleusenbetriebes Brunsbüttel
2006	Positionserfassungssystem und el. Verkehrsdiagramm	Zusammenlegung der Verkehrszentralen

4.2 Auswirkungen infolge der Modernisierung des VSS NOK

Durch die Inbetriebnahme wurde nahezu das gesamte Verkehrssicherungssystem sowohl aus organisatorischer, als auch aus technischer Sicht vollständig erneuert. Dennoch ergeben sich für die Nutzer des Kanals nahezu keine Auswirkungen. Mit Ausnahme der Ausrüstungspflicht mit AIS-Geräten und den geänderten Standorten für die Weichensignale, bleiben alle Regelungen, Meldepunkte, UKW-Kanäle, etc. bestehen.

Für den Betrieb des Nord-Ostsee-Kanals ergeben sich jedoch tiefreichende Änderungen.

Die organisatorische Neustrukturierung der Betriebsstellen führt zu optimierten Arbeitsabläufen mit einer ganzheitlichen Verkehrsführung von der Zufahrt bis zur Ausfahrt aus dem NOK. Die Verkehrszentrale behält ständig die gesamte Verkehrssituation im Blick und kann auf diese Weise bestmögliche Entscheidungen treffen.

Die technischen Änderungen ermöglichen darüber hinaus allen am Verkehrssicherungssystem NOK beteiligten Stellen einen umfassenderen und auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmten Überblick über die Verkehrssituation. Alle Beteiligten können ihre jeweiligen Aufgaben damit effizient durchführen und tragen so zu einem reibungslosen Verkehrsfluss bei.

Tabelle 2: Veränderungen infolge der Modernisierung des Verkehrssicherungssystems NOK

	Vorher	Nachher
Schifffahrt	unverändert	AIS-Ausrüstungspflicht, Standorte der Weichensignale
Betriebsstellen	16 Betriebsstellen	2 Betriebsstellen
Personalaufwand	120 Mitarbeiter	53 Mitarbeiter jährl. Einsparung von 3,317 Mio.€
Informationsverteilung	Zahlreiche Kommunikationswege und Ansprechpartner	Einheitliches Schiffsdatenverarbeitungssystem mit nutzerspezifischen Daten
Positionserfassung	Punktuell	Kontinuierlich
Elektronisches Verkehrsdiagramm	Manuelle Tätigkeit	Halbautomatische Bedienung
Weichensignalsystem	55 Signalmasten	27 Signalmasten

Mit der Inbetriebnahme des modernisierten Verkehrssicherungssystems am 07.10.2006 wird der Nord-Ostsee-Kanal über ein hochmodernes Verkehrssicherungssystem, das nach wirtschaftlichen, organisatorischen und technischen Gesichtspunkten allerhöchsten Anforderungen entspricht, verfügen. Mit dem modernisierten Verkehrssicherungssystem ist der Nord-Ostsee-Kanal trotz erheblich reduziertem Aufwand für den Betrieb auch bei steigendem Verkehrsaufkommen für die Zukunft gerüstet.

WASSER- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord
Hindenburgufer 247
24106 Kiel



Wasser- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel
Alte Zentrale 4
25541 Brunsbüttel



Wasser- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau
Schleuseninsel 2
24159 Kiel

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung kostenlos herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dieses gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich sind besonders die Verteilung auf Wahlkampfveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Information oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.