

## Mensch - Maschine - Schnittstelle

Die Benutzerschnittstelle wird auch als „Mensch-Maschine-Schnittstelle“ (MMS) oder englisch „Human Machine Interface“ (HMI) bezeichnet und erlaubt dem Bediener unter Umständen über das Bedienen der Maschine / Anlage hinaus das Beobachten der Anlagenzustände und das Eingreifen in den Prozess. Die Bereitstellung der erforderlichen Informationen erfolgt entweder über Bedienpulte mit Signallampen, Anzeigefeldern und Tastern oder per Software über ein Visualisierungssystem.

Die Benutzerschnittstelle muss, um vom Menschen bedienbar zu sein, speziell auf die Bedürfnisse des Menschen angepasst werden.

Folgende Normen sind zu berücksichtigen:

### EN ISO 9241-11 Konzept Gebrauchstauglichkeit

Gebrauchstauglichkeit (englisch usability) bezeichnet nach DIN EN ISO 9241-11 das Ausmaß, in dem ein System, ein Produkt oder eine Dienstleistung durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.

### EN ISO 9241-110 Grundsätze der Dialoggestaltung

#### (1) Aufgabenangemessenheit

Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, d. h., wenn Funktionalität und Dialog auf den charakteristischen Eigenschaften der Arbeitsaufgabe basieren, anstatt auf der zur Aufgabenerledigung eingesetzten Technologie.

#### (2) Selbstbeschreibungsfähigkeit

Ein Dialog ist in dem Maße selbstbeschreibungsfähig, in dem für den Benutzer zu jeder Zeit offensichtlich ist, in welchem Dialog, an welcher Stelle im Dialog er sich befindet, welche Handlungen unternommen werden können und wie diese ausgeführt werden können.

#### (3) Erwartungskonformität

Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den aus dem Nutzungskontext heraus vorhersehbaren Benutzerbelangen sowie allgemein anerkannten Konventionen entspricht.

#### (4) Lernförderlichkeit

Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen der Nutzung des interaktiven Systems unterstützt und anleitet.

#### (5) Steuerbarkeit

Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.

#### (6) Fehlertoleranz

Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.

Fehlertoleranz wird mit den Mitteln erreicht: Fehlererkennung und -vermeidung, Fehlerkorrektur, Fehlermanagement.

### **(7) Individualisierbarkeit**

Ein Dialog ist individualisierbar, wenn Benutzer die Mensch-System-Interaktion und die Darstellung von Informationen ändern können, um diese an ihre individuellen Fähigkeiten und Bedürfnisse anzupassen.

## **EN ISO 9241-12 Grundsätze der Informationsdarstellung**

Diese Norm beinhaltet die folgenden sechs Grundsätze der Informationsdarstellung sowie zahlreiche Empfehlungen für deren Anwendung.

### **(1) Entdeckbarkeit**

Dargestellte Informationen sind erkennbar, wenn die Informationen so dargestellt sind, dass man sie als vorhanden wahrnimmt.

### **(2) Ablenkungsfreiheit**

Dargestellte Informationen sind ablenkungsfrei, wenn die Informationen so dargestellt werden, dass erforderliche Informationen wahrgenommen werden, ohne dass weitere dargestellte Informationen ihre Wahrnehmbarkeit stören.

### **(3) Unterscheidbarkeit**

Dargestellte Informationen sind unterscheidbar, wenn

- die Informationen so dargestellt sind, dass eigenständige Elemente oder Gruppen von Elementen genau voneinander unterschieden werden können, und
- die Informationselemente so dargestellt werden, dass ihre Zuordnung zu oder Unterscheidung von anderen Elementen oder Gruppen von Elementen unterstützt wird.

### **(4) Eindeutige Interpretierbarkeit**

Dargestellte Informationen sind eindeutig interpretierbar, wenn sie so verstanden werden, wie es vorgesehen ist.

### **(5) Kompaktheit**


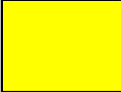



Die Informationsdarstellung ist kompakt, wenn nur die notwendigen Informationen dargestellt werden.








### **(6) Konsistenz (interne und externe)**

Dargestellte Informationen sind konsistent, wenn in allen interaktiven Systemen und der gesamten Benutzerumgebung Informationselemente mit ähnlicher Absicht ähnlich dargestellt werden und Informationselemente mit unterschiedlichen Absichten in unterschiedlichem Stil und unterschiedlicher Form dargestellt werden.



Diese sechs Grundsätze für die Informationsdarstellung müssen in Verbindung mit den Grundsätzen für die Benutzer-System-Interaktion („Dialogprinzipien“) und den zugehörigen Empfehlungen aus ISO 9241-110 angewendet werden.

## IEC 60073 Farben für Anzeige- und Bedienelemente

<b>Anzeige</b>			
<b>Farbe</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Bemerkung</b>	
	Rot	gefährlicher Zustand	Warnung vor möglicher Gefahr oder Zuständen, die ein sofortiges Eingreifen erfordern
	Gelb	anormaler Zustand	bevorstehender kritischer Zustand
	Blau	Handeln zwingend	Handeln durch Bediener erforderlich
	Grün	normaler Zustand	Anzeige sicherer Betriebsverhältnisse oder Freigabe eines Betriebsablaufs
	Weiß	Neutral	Bestätigung oder jede andere Bedeutung, wenn nicht klar ist, welche der Farben ROT, GELB, BLAU oder GRÜN geeignete wäre

<b>Bedienteil</b>			
<b>Farbe</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Funktion</b>	<b>Bemerkung</b>
	Rot	im Notfall betätigen	Not-Aus, Stop, Brandbekämpfung Darf nicht für Start/Ein verwendet werden
	Gelb	anormalen Zustand beheben	Neustart, Eingriff um unnormale Bedingung oder unerwünschte Änderung zu vermeiden Darf nicht für wechselweise Start/Ein und Stop/Aus und nicht für Tipbetrieb verwendet werden
	Blau	erforderlichen Vorgang einleiten	Start Rückstellung
	Grün	üblichen Zustand einleiten	Start aus sicherem Zustand Darf nicht für Stop/Aus verwendet werden
	Weiß	keine spezielle Bedeutung	Start/Ein (bevorzugt), auch Stop/Aus
	Grau		Start/Ein und Stop/Aus
	Schwarz		Stop/Aus (bevorzugt), auch Start/Ein

Zusätzlich sind Symbole vorgesehen, nach **IEC 60417-5007** zum Beispiel:

<b>Symbol</b>	<b>Funktion</b>
	Start
	Stop

Solche Symbole sind aufgrund der verbreiteten Farbenfehlsichtigkeit vorteilhaft, aber wie einige Warnzeichen erklärungsbedürftig.