

BELROBOTICS

Handbuch zur Multizone-Option



Deutsche Fassung

BELROBOTICS 
THE GRASS MASTERS

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Beschreibung der Multizone-Option.....	3
3. Auswahl des Arbeitsbereichs	6
3.1. Automatischer Algorithmus	6
3.1.1 Ruhe auf der Station für mehrere Zyklen (Backhome-Option 2, Taste F2).....	8
3.1.2 Option „Zone aktiv“ (Option 17)	8
3.1.3 Ruhezeit und Option „Ruhezeit deaktiviert“ (Option 15)	8
3.1.4 P10-Parameter: Arbeitszeitverhältnis	10
3.2. Manuelle Auswahl des Arbeitsbereichs	13
4. Benutzerparameter	15
4.1. P008: Frequenzkanal	15
4.2. P010: Arbeitszeitverhältnis	16
5. Optionen	17
5.1. Option 0008: Phasenumkehr.....	18
5.2. Option 0016: Multizone	19
5.3. Option 0015: Ruhezeiten deaktiviert	19
5.4. Option 0017: Zone aktiv	20
6. Ruhezeiten.....	21
7. Menünavigation über den Bildschirm/die Tastatur	22
7.1. Allgemeine Einführung.....	22
7.2. Multizone-Software	23
7.2.1 Hauptmenü	23
7.2.2 Untermenü „Global“	24
7.2.3 Menü für Zone X (X=A, B oder C)	24
8. Regeln für die Installation im Gelände	25

1. EINLEITUNG

In diesem Handbuch wird der Gebrauch der Multizone-Option für die Roboter Bigmow, Parcmow, Greenmow oder Ballpicker von Belrobotics beschrieben. Dieses Handbuch ist ein ergänzendes Dokument zum allgemeinen Benutzerhandbuch für die Roboter. Daher ist die Lektüre und das Verständnis des allgemeinen Benutzerhandbuchs Voraussetzung für den Gebrauch der Multizone-Option. Dieses Handbuch nimmt außerdem Bezug auf bestimmte SMS-Befehle, die im „Track&Trace“-Handbuch beschrieben sind.

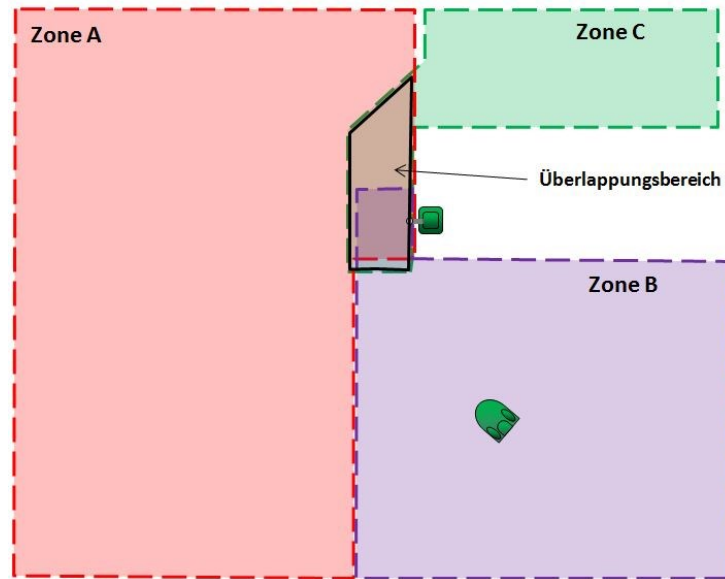
Für die Nutzung der Multizone-Option muss Ihre Installation die folgenden Elemente enthalten:

- Eine Multizone-Station mit mehreren (zwei oder drei) digitalen Karten zur Erzeugung eines Multizonen-Signals auf mehreren Induktionsschleifen
- Mehrere (zwei oder drei) Begrenzungskabelschleifen für die jeweiligen bei der Installation abgegrenzten Arbeitsbereiche
- Einen Roboter (BM, PM, GM oder BP), der mit einer Multizone-Software ausgestattet ist. Diese Software können Sie von der Extranet-Site von Belrobotics für die jeweilige Hardwarekonfiguration Ihres Roboters herunterladen. (Falls Sie die entsprechende Software oder Hardware für Ihren Roboter nicht finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Belrobotics-Händler.)

2. BESCHREIBUNG DER MULTIZONE-OPTION

Die Multizone-Option ermöglicht es, mehrere (maximal drei) Zonen zu definieren, die verschiedenen Begrenzungskabelschleifen entsprechen, in denen der Roboter arbeitet. Die verschiedenen Zonen werden in der Software als ZoneA, ZoneB und ZoneC bezeichnet.

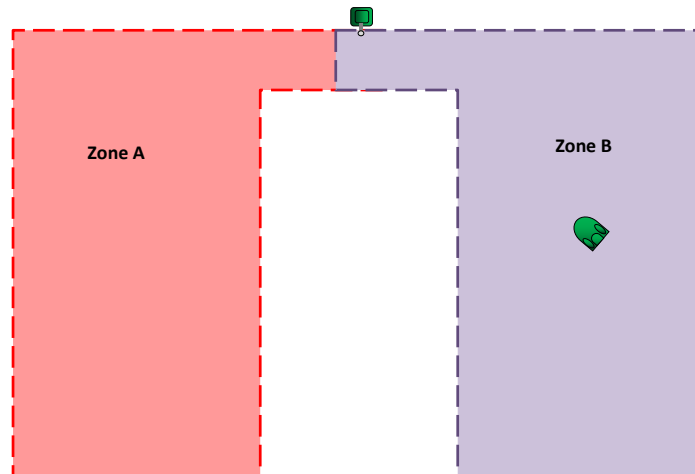
Die Station muss auf beiden bzw. auf allen drei Begrenzungskabeln aufgestellt werden, damit der Roboter von jedem Arbeitsbereich aus zur Station zurückkehren kann. Daher muss es zwingend einen Geländebereich geben, der sich innerhalb aller zwei oder drei Begrenzungskabel befindet. Dieser Bereich wird als Überlappungsbereich bezeichnet.



Mit der Multizone-Option ist es daher möglich, die allgemeine Schnittqualität der Fläche zu verbessern, da die Möglichkeit besteht,

- komplexe Installationen oder die Verwendung mehrerer Begrenzungskabelschleifen zu realisieren oder zu vereinfachen.

Beispiel: Zwei verschiedene Zonen (siehe Abbildung unten). Die Verwendung der Multizone-Option ermöglicht eine Verteilung der gesteuerten Arbeit auf die beiden Zonen. Zugleich kann die Zeit bis zur Rückkehr zur Station verkürzt werden, weil die zurückzulegende Strecke bei der Rückkehr zur Station jeweils verkürzt wird.



- Die gewünschte Verteilung der Arbeit auf die Zonen A, B und C wird über Parameter und Optionen gewährleistet (siehe weiter unten in diesem Handbuch). Insgesamt ergibt sich dadurch die Möglichkeit, dass der Roboter allgemein effizienter arbeitet. Dadurch wird beispielsweise Folgendes möglich:
 - Beschränkungen durch die Belegung des Geländes können berücksichtigt werden, und der Roboter muss nicht unbedingt auf der Station ruhen (Backhome), wenn ein Teil des Geländes (eine Zone) belegt ist, sondern er kann unterdessen in anderen Zonen arbeiten.

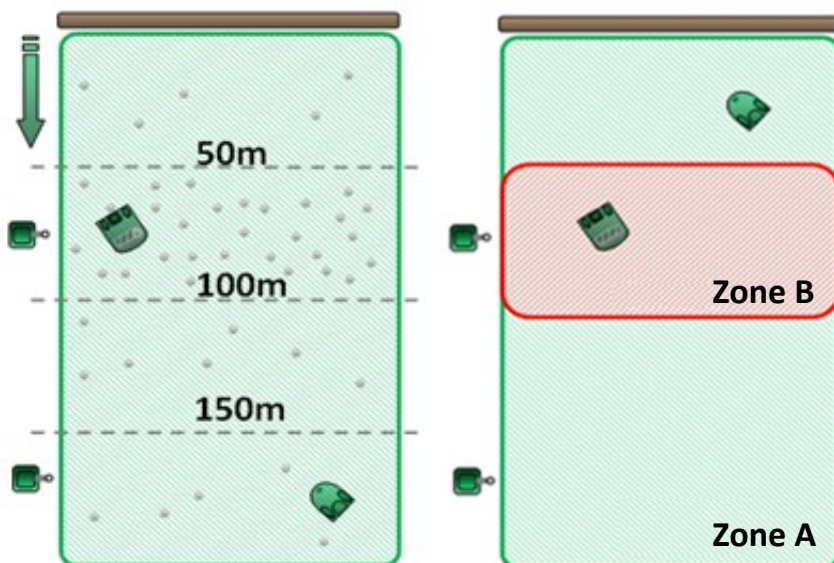
Beispiel:

- ZoneA = Haupt-Fußballfeld, das wegen eines Turniers am Wochenende belegt ist
 - Zonen B und C = Trainingsfelder
 - Mit der Multizone-Option kann es problemlos so eingerichtet werden, dass der Roboter seine Arbeit in den Zonen B und C fortsetzt, während gleichzeitig das Wochenendturnier stattfindet. Oder umgekehrt kann der Roboter während des Trainings unter der Woche ZoneA mähen.
- Es können unterschiedliche Mäh- oder Ballaufsammelungsziele in den Teilzonen des Geländes berücksichtigt werden, und die Präsenz des Roboters in den verschiedenen Teilzonen kann gewährleistet werden. Dadurch können die gewünschten Ziele eingehalten werden.

Beispiel 1: Für einen Mähroboter ist das Graswachstum in zwei Zonen aufgrund der natürlichen Bedingungen oder der Sonneneinstrahlung unterschiedlich. Der Roboter kann so programmiert werden, dass er mehr Zeit in der Zone verbringt, in der das Gras schneller wächst.

Beispiel 2: Übungsfläche zum Schlagen auf einem Golfplatz (siehe Abbildung unten). Der Ballpicker kann so konfiguriert werden, dass er den überwiegenden Teil der Zeit für die Ballaufsammlung in Zone B verbringt, wo die Balldichte bedeutender ist, während er weniger Zeit in der allgemeinen Zone verbringt.

Anmerkung: In der Abbildung unten ist Zone B vollständig in Zone A enthalten. Wenn das Gerät in Zone A arbeitet, verbringt es also auch einen Teil der Zeit in Zone B.



3. AUSWAHL DES ARBEITSBEREICHS

3.1. AUTOMATISCHER ALGORITHMUS

In Abbildung 1 ist der allgemeine Algorithmus für die Zonenauswahl dargestellt sowie die Art und Weise, wie der Benutzer den Algorithmus über Befehle, Parameter oder Optionen beeinflussen kann, die in den Roboter eingegeben bzw. einprogrammiert werden können.

Im Automatikbetrieb (Normalbetrieb) wählt der Roboter einen Arbeitsbereich für jeden Zyklus aus, d. h. jedes Mal, wenn er seine Station verlässt, um sich an die Arbeit zu machen (Phasen 4 und 5 in Abbildung 1). Während eines Mähzyklus (Phasen 0, 1, 2 in Abbildung 1) ändert der Roboter nie die Zone, verbringt aber dennoch zwingend Zeit im Überlappungsbereich, der im ausgewählten Arbeitsbereich enthalten ist.

Benutzersteuerung über Befehle, Parameter oder Optionen

- Backhome-Befehl (F1, F2 oder SMS „Backhome“)
- Zone aktiv: Option 17 oder SMS „Zone X aktivieren“ oder SMS „Zone X deaktivieren“
- Ruhezeit in den verschiedenen Zonen
- Aktive Ruhezeit: Option 15 oder SMS „TimerEin“ oder SMS „TimerAus“

- Backhome-Befehl (F2 oder SMS „Backhome“)
- Neustart-Befehl (per Tastatur oder SMS „Restart“)
- Zone aktiv: Option 17 oder SMS „Zone X aktivieren“ oder SMS „Zone X deaktivieren“
- Ruhezeit in den verschiedenen Zonen
- Aktive Ruhezeit: Option 15 oder SMS „TimerEin“ oder SMS „TimerAus“
- Benutzerparameter P10

- Zone aktiv: Option 17 oder SMS „Zone X aktivieren“ oder SMS „Zone X deaktivieren“
- Ruhezeit in den verschiedenen Zonen
- Aktive Ruhezeit: Option 15 oder SMS „TimerEin“ oder SMS „TimerAus“
- Benutzerparameter P10

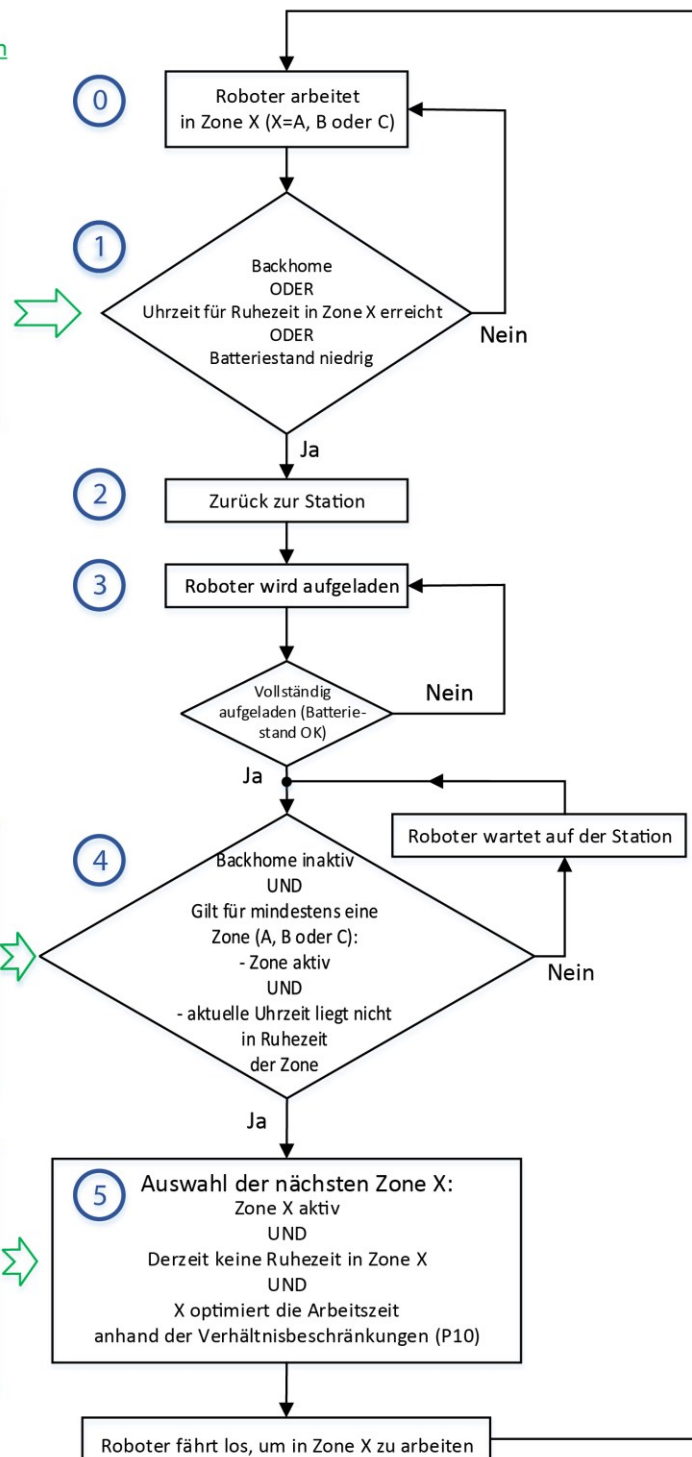


Abbildung 1: Funktionsalgorithmus des Roboters bei der Multizone-Option

Nachfolgend werden die Parameter bzw. Optionen beschrieben, über die der Benutzer den vom Roboter verwendeten Algorithmus zur Auswahl des Arbeitsbereichs steuern kann. Die übrigen Parameter/Optionen sowie die Navigationsmethode durch die Menüs werden in den Kapiteln 4, 5 und 7 beschrieben.

3.1.1 Ruhe auf der Station für mehrere Zyklen (Backhome-Option 2, Taste F2)

Die Ruhe auf der Station (Backhome = Ruhen auf der Ladestation) hat Priorität gegenüber allen anderen Optionen. Ein Roboter, für den die Option O2 aktiviert wurde, verbleibt so lange auf der Station, bis der Benutzer einen neuen Befehl eingibt. (Weitere Informationen zu dieser Option finden Sie im allgemeinen Handbuch.) Diese Option ist also die allgemeine Anwendung für alle Zonen (A, B und C).

Wenn der SMS-Befehl „Backhome“ (siehe Track&Trace-Handbuch) gesendet wird, wird die Option O2 aktiviert, und der Roboter wird gezwungen, auf der Station zu verbleiben.

Durch Senden des SMS-Befehls „Restart“ wird die Option O2 deaktiviert, und der Roboter erhält die Erlaubnis zu arbeiten. Die weiteren unten beschriebenen Parameter/Optionen steuern das Verhalten des Multizone-Roboters.

3.1.2 Option „Zone aktiv“ (Option 17)

Der Roboter arbeitet nie in einer Zone, wenn diese deaktiviert ist. Diese Option O17 wird im Algorithmus zur Ermittlung des Arbeitsbereichs des Roboters als zweite Priorität (nach der Backhome-Option O2) berücksichtigt.

- Wenn der Roboter in einer Zone arbeitet und der Benutzer diese Zone deaktiviert, kehrt der Roboter direkt zur Station zurück. Dies entspricht also einer Zurücksendung auf die Station (Phase 1 in Abbildung 1).
- Befindet sich der Roboter auf der Station und entscheidet loszufahren, so wählt er nie eine vom Benutzer deaktivierte Zone (Phase 5 in Abbildung 1).

Folgende Werte sind für die Option 17 möglich:

- **Option 17 (Zone X) = 0: Zone X (X = A, B oder C) ist deaktiviert.** Der Roboter arbeitet nicht in Zone X. Selbst wenn eine Zone deaktiviert ist, bleiben sämtliche Parameter, Optionen und Ruhezeiten in Bezug auf die betreffende Zone weiterhin im Roboterspeicher erhalten. Bei erneuter Aktivierung der Zone (Option 17 = 1) braucht daher nichts weiter neu programmiert zu werden.
Wenn ein SMS-Befehl „Disablezone X“ (X = A, B oder C) gesendet wird, ist dieser gleichwertig mit dem Wert 0 für Option 17.
- **Option 17 (Zone X) = 1: Zone X (X = A, B oder C) ist aktiviert.** Wenn ein SMS-Befehl „Enablezone X“ (X = A, B oder C) gesendet wird, ist dieser gleichwertig mit dem Wert 1 für Option 17.

3.1.3 Ruhezeit und Option „Ruhezeit deaktiviert“ (Option 15)

Der Roboter arbeitet nie in Zone X (X = A, B oder C), wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:



- Die aktuelle Uhrzeit fällt in eine für Zone X programmierte Ruhezeit. Es ist zu beachten, dass die Ruhezeiten einzeln für jede Zone programmiert werden können. Über DTS (DTS5.x oder DTS6.x) kann für die einzelnen Zonen überprüft werden, ob die gewünschten Ruhezeiten eingestellt sind.
- **UND** die Ruhezeiten von Zone X sind aktiviert (Option 15 (ZoneX) = 0).

Die Aktivitätszeiten werden als dritte Priorität (nach der Backhome-Option O2 und der Option O17 für aktive Zone) im Algorithmus zur Ermittlung der Zonen, in denen der Roboter arbeiten wird, berücksichtigt.

Wenn der Roboter in einer Zone arbeitet und eine Aktivitätszeit für diese Zone beginnt, kehrt der Roboter zur Station zurück.

Wenn der Roboter die Station verlassen muss und eine Aktivitätszeit für eine Zone läuft (oder innerhalb von 10 Minuten beginnt), wählt der Roboter diese Zone nicht für den nächsten Mähzyklus aus.

Folgende Werte sind für die Option 15 möglich:

- **Option 15 (Zone X) = 0: Die programmierten Ruhezeiten für Zone X sind aktiv, d. h. der Roboter berücksichtigt dies und kann während dieser Zeiten nicht in Zone X arbeiten.** Wenn ein SMS-Befehl „TimerOn“ gesendet wird, ist dieser gleichwertig mit dem Wert 0 für Option 15 für alle Zonen (A, B und C). Wenn ein SMS-Befehl „TimerOn X“ (X = A, B oder C) gesendet wird, ist dieser gleichwertig mit dem Wert 0 für Option 15 nur für Zone X.
- **Option 15 (Zone X) = 1: Die programmierten Ruhezeiten für Zone X sind inaktiv, d. h. der Roboter berücksichtigt die Ruhezeiten für Zone X nicht und kann während dieser Zeiten in Zone X arbeiten.** Selbst wenn die Ruhezeiten deaktiviert werden, verbleibt ihre Programmierung im Speicher des Roboters. Es genügt daher, die Option 15 auf den Wert 0 zu setzen, um die Programmierung erneut zu aktivieren. Eine erneute Programmierung der Ruhezeiten ist nicht erforderlich.
Wenn ein SMS-Befehl „TimerOff“ gesendet wird, ist dieser gleichwertig mit dem Wert 1 für Option 15 für alle Zonen (A, B und C). Wenn ein SMS-Befehl „TimerOff X“ (X = A, B oder C) gesendet wird, ist dieser gleichwertig mit dem Wert 1 für Option 15 nur für Zone X.

Anwendungsbeispiel für die Ruhezeit für Multizone:

Dieses Beispiel basiert auf einer Multizone-Installation mit zwei Zonen: Zone A und Zone B.

Der Benutzer hat die Optionen 15 und 17 wie folgt über die Tastatur einprogrammiert (DTS6.x-Screenshot):

	A	B	C
O10 - Retour antihorlogique:	☒	☒	☒
O11 - Retour alterné:	☐	☐	☒
O13 - Retour en U:	☒	☒	☒
O14 - Retour sur fil:	☐	☐	☐
O15 - Timer Off:	☐	☐	☐
O17 - Zone active:	☒	☒	☐

Beide Zonen (A und B) sind aktiv (Option 17 = 1), und die Ruhezeiten für beide Zonen (A und B) sind aktiv (Option 15 = 0). Die Zeiten für beide Zonen wurden nach dem folgenden Schema über die Tastatur programmiert (DTS6.x-Screenshot):

	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Lundi																								
Mardi																								
Mercredi																								
Jeudi																								
Vendredi																								
Samedi																								
Dimanche																								

Für Zone A wurde täglich von 14 bis 20 Uhr eine Ruhezeit programmiert (rote Balken unten). Da die Ruhezeiten für diese Zone aktiviert sind (Option 15 (ZoneA) = 0), arbeitet der Roboter nie von 14 bis 20 Uhr in Zone A. Während dieser Zeit arbeitet er durchgehend in Zone B, da diese von 14 bis 20 Uhr keine Ruhezeit hat.

Analog arbeitet der Roboter von 20 bis 14 Uhr nur in Zone A, weil er nicht in Zone B arbeiten kann (Ruhezeit und Option 15 (ZoneB) = 0).

In dem folgenden Beispiel schließen sich die Ruhezeiten gegenseitig aus. Der Roboter kann daher zu keiner Zeit zwischen beiden Zonen als Arbeitsbereich wählen, und die Verwendung der P10-Parameter (der Wert der P10-Parameter) hat keinen Einfluss darauf, wo der Roboter arbeitet.

3.1.4 P10-Parameter: Arbeitszeitverhältnis

Der P10-Parameter ist ein Multizonen-Parameter, d. h. jede Zone (A, B und C) hat einen eigenen P10-Wert. Dieser Parameter wird an letzter Stelle (nach den Optionen O2, O17, O15 und Ruhezeit) ausgewertet, um eine Zone auszuwählen, in der der Roboter arbeitet.

Die P10-Werte für aktive Zonen bestimmen die Verteilung der Arbeitszeit auf diese Zonen.



P10(ZoneX) entspricht also einer „Gewichtung“, die den Algorithmus für die Auswahl des Arbeitsbereichs beeinflusst: Je höher der Wert für P10(ZoneX), desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Roboter in Zone X arbeitet (vorausgesetzt, dass die Zone aktiviert ist).

Die P10-Parameter für die Zonen A, B und C sind jedoch in relativer Weise zu bewerten. Allgemein sollte Folgendes berücksichtigt werden: P10(Zone X) geteilt durch die Summe(P10 aller aktiven Zonen) entspricht dem prozentualen Anteil der Zeit, die der Roboter in Zone X verbringt.

Die zulässigen P10-Werte betragen 1 (Minimum) bis 10 (Maximum).

Beispiel 1:

Es sind drei Zonen aktiviert, und es besteht keine Ruhezeitbeschränkung für diese Zonen. Wir wählen die P10-Parameter für die einzelnen Zonen, wie in der folgenden Tabelle angegeben:

Bezeichnung (Bildschirm)	Bedeutung	Zone A	Zone B	Zone C
P10	Arbeitszeitverhältnis	2	1	1
O017	Zone aktiv	(v)	(v)	(v)

Summe (P10(ZoneA) + P10(Zone B) + P10(Zone C)) = 2 + 1+1 = 4 (nur aktive Zonen)

Insgesamt wählt der Roboter die Arbeitsbereiche also wie folgt aus:

Arbeitszeitverhältnis Zone A = P10(ZoneA)/Summe = 2/4 = 50 %

Arbeitszeitverhältnis Zone B = P10(ZoneB)/Summe = 1/4 = 25 %

Arbeitszeitverhältnis Zone C = P10(ZoneC)/Summe = 1/4 = 25 %

Bei jedem Zyklusbeginn analysiert der Roboter die Zonen, in denen er arbeiten darf (O17, O15, Ruhezeit). Für diese Zonen vergleicht er den prozentualen Anteil der Zeit, den er in der Vergangenheit in ihnen verbracht hat (Historie für die letzten drei bis vier Tage) und wählt anhand der P10-Einstellung den Arbeitsbereich aus, in dem er bisher am wenigsten von der zugewiesenen Zeit verbracht hat.

Beispiel: In den letzten drei bis vier Tagen hat der Roboter 55 % der zugewiesenen Arbeitszeit in Zone A, 30 % in Zone B und 15 % in Zone C verbracht. In Anbetracht der P10-Werte in der obigen Tabelle würde der Roboter im nächsten Zyklus also in Zone C arbeiten.



Beispiel 2:

Ähnliches Beispiel, ABER Zone C ist deaktiviert.

Bezeichnung (Bildschirm)	Bedeutung	Zone A	Zone B	Zone C
P10	Arbeitszeitverhältnis	2	1	1
O017	Zone aktiv	(√)	(√)	(-)

In diesem Fall beträgt die Summe der P10-Werte für die aktiven Zonen: $P10(\text{ZoneA}) + P10(\text{ZoneB}) = 2 + 1 = 3$.

Insgesamt wählt der Roboter die Arbeitsbereiche also wie folgt aus:

Arbeitszeitverhältnis Zone A = $P10(\text{ZoneA})/\text{Summe} = 2/3 = 67\%$

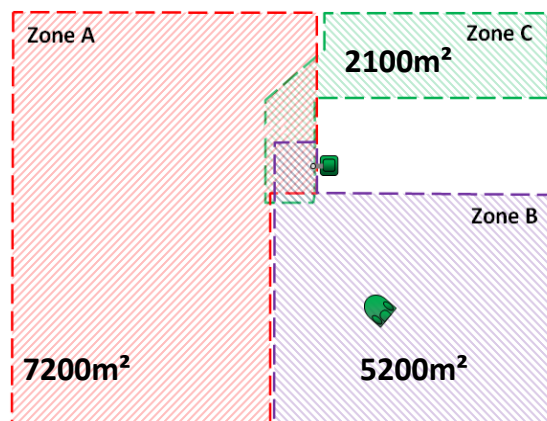
Arbeitszeitverhältnis Zone B = $P10(\text{ZoneB})/\text{Summe} = 1/3 = 33\%$

Arbeitszeitverhältnis Zone C = $P10(\text{ZoneC})/\text{Summe} = 0 = 0\%$ (Zone deaktiviert)

Wie werden die P10-Werte für die verschiedenen Zonen definiert?

Ein gutes Prinzip ist es, die P10-Werte im Hinblick auf die relative Fläche der Zonen A, B und C zu definieren, da die Zeit, die der Roboter in jeder Zone verbringen muss, um einen gleichmäßigen Schnitt zu erzielen, proportional zur Fläche der jeweiligen Zone ist. Diese Regel stimmt jedoch nur, wenn der Benutzer das Verhalten des Roboters nicht in Form von ungleichen Ruhezeiten in den verschiedenen Zonen unterschiedlich gestaltet.

Beispiel: Eine Installation mit drei Zonen, deren Flächen in der folgenden Abbildung angegeben sind:



Um P10 für eine Zone zu ermitteln, nehmen wir die Fläche der Zone, dividieren sie durch 1000m² und runden das Ergebnis auf oder ab:

$$P10(\text{ZoneA}) = (7200\text{m}^2/1000\text{m}^2) = (7,2) = 7 \text{ (gerundet)}$$

$$P10(\text{ZoneB}) = (5200\text{m}^2/1000\text{m}^2) = (5,2) = 5 \text{ (gerundet)}$$

$$P10(\text{ZoneC}) = (2100\text{m}^2/1000\text{m}^2) = (2,1) = 2 \text{ (gerundet)}$$

So ergeben sich folgende relative Arbeitszeiten für die einzelnen Zonen:

$$\text{Zone A: } 7/\text{Summe (P10)} = 7/(7+5+2) = 50 \%$$

$$\text{Zone B: } 5/\text{Summe (P10)} = 5/(7+5+2) = 36 \%$$

$$\text{Zone C: } 2/\text{Summe (P10)} = 2/(7+5+2) = 14 \%$$

Wenn die obigen Formeln P10-Werte ergeben, die außerhalb der zugelassenen Grenzen liegen (1 bis 10), müssen die Werte für die drei Zonen durch einen gemeinsamen Nenner geteilt werden.

!!! Es ist zu beachten, dass der P10-Parameter an letzter Stelle im Zonenauswahlalgorithmus ausgewertet wird und dass der Roboter die Historie der letzten drei bis vier Tage mit einkalkuliert.

In bestimmten Fällen haben die P10-Werte unter Umständen gar keinen Einfluss, wenn das Ruhezeitverhalten vollständig durch die Zonen und aktiven Ruhezeiten definiert ist. Ein Beispiel hierfür ist in Kapitel 3.1.3 enthalten.

Wenn der Benutzer die aktiven Zonen, die aktiven Ruhezeiten oder die P10-Werte ändert, ergibt sich eine Übergangszeit (die drei bis vier Tage dauern kann), bis der Roboterbetrieb den programmierten P10-Verhältniswerten entspricht. Während dieser Übergangszeit kann es vorkommen, dass der Roboter in der einen oder anderen Zone nicht arbeitet. Sobald das Verhältnis der in den verschiedenen Zonen verbrachten Zeiten der neuen Benutzerkonfiguration entspricht, endet die Übergangszeit. Ab diesem Zeitpunkt beginnt der Roboter von Neuem, in den zugelassenen Zonen zu arbeiten, und wendet dabei das den P10-Werten entsprechende Arbeitszeitverhältnis an.

3.2. MANUELLE AUSWAHL DES ARBEITSBEREICHS

Wenn der Roboter in einer Zone arbeitet, kann er manuell zum Wechsel der Zone gezwungen werden, um in einer anderen vorgegebenen aktiven Zone weiterzuarbeiten. Diese Methode ist während der Installation besonders interessant, weil damit die Installation (Kabel, Station usw.) und die Programmierung (Optionen, Parameter) für die einzelnen Zonen überprüft werden kann.

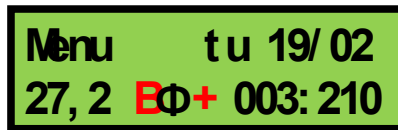
Die manuelle Auswahl des Arbeitsbereichs ist für einen Zyklus gültig, d. h. der Roboter beendet den Schnittzyklus in der ausgewählten Zone, und beim nächsten Arbeitsbeginn wird wieder der automatische Auswahlalgorithmus angewendet.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Arbeitsbereich manuell zu ändern:

- Halten Sie den Roboter an und heben Sie die Abdeckung hoch (Benutzermodus).
- Versetzen Sie den Roboter in die gewünschte Zone. Wenn Sie versuche, den Roboter neu zu starten, während er sich außerhalb seiner Zone befindet (negative Phase), macht der Roboter einige Manöver, um eine positive Phase zu finden, und gibt dann den Alarm „Auf Kabel blockiert“ aus.

-

- Tippen Sie mehrmals auf die Tastatur **F3**, um die Zone anzuzeigen, auf der der Roboter arbeiten soll. Es folgt ein Beispiel: Zone B ausgewählt und positive Phase



Menu tu 19/02
27,2 EΦ+ 003: 210

- Sobald die richtige Zone angezeigt wird, tippen Sie erneut auf die Tastatur **F1**, um die Rückkehr zur Station zu aktivieren. Mit diesem Vorgang wird der neue Arbeitsbereich im Roboter gespeichert.
- Tippen Sie ein zweites Mal auf **F1**, um die Rückkehr zur Station zu deaktivieren.
- Drücken Sie die Einschalttaste (ON) und schließen Sie die Abdeckung. Der Roboter arbeitet jetzt im neuen Arbeitsbereich.

4. BENUTZERPARAMETER

Bei der Multizone-Option werden alle Benutzerparameter (siehe Tabelle unten) nach Zonen definiert. **Jede Zone (A, B und C) hat ihre eigenen Benutzerparameter (außer dem Parameter P005 – Robotergeschwindigkeit –, der ein globaler, für alle Zonen gleicher Parameter ist).**

Wenn der Roboter einen Arbeitsbereich auswählt, verwendet er die mit diesem Arbeitsbereich verbundenen Parameter. Daher können Sie die Installation vollkommen flexibel konfigurieren, so dass **der Multizone-Roboter in jeder Zone anhand der entsprechenden Parameterwerte für die einzelnen Zonen in vollkommen individueller Weise arbeitet, also genau wie ein Monozone-Roboter.**

Bezeichnung (Bildschirm)	Bedeutung	Standardwert
P000	Signalempfindlichkeit	30
P001	Länge des Begrenzungskabels (x10 m)	BM: 60 PM: 35 GM: 23
P002	Maximale Entfernung entlang der Spurgrenze bei Verlassen der Station (x10 m)	10
P003	Spurgrenze: Mindestsegment	0
P004	Spurgrenze: Linie	120
P005	Nenngeschwindigkeit	BM: 50 PM: 40 GM: 29
P006	Minimale Entfernung entlang der Spurgrenze bei Verlassen der Station (x10 m)	1
P007	Empfindlichkeit für die Signalphase	30
P008	Frequenzkanal des Signals	0
P009	Entfernung entlang des Kabels beim Verlassen der Station (x1 m)	3
P010	Multizone-Arbeitszeitverhältnis	1

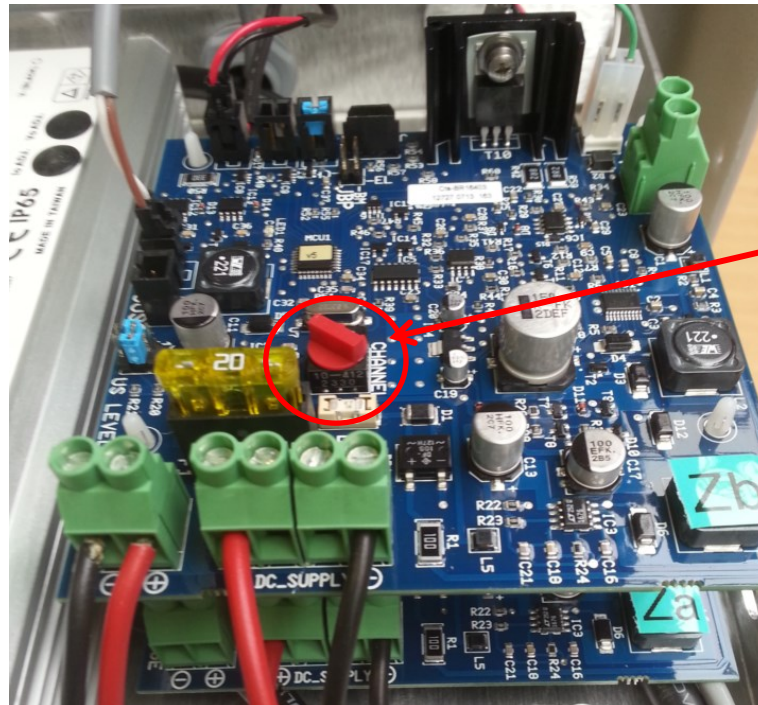
Im Kapitel 7 wird beschrieben, wie Sie die Parameterwerte über die Tastatur ändern können.

Nur die Benutzerparameter P008 und P010 haben spezielle Funktionen für die Multizone-Option. Diese werden nachfolgend näher beschrieben. Die übrigen Benutzerparameter haben dieselben Funktionen wie bei einem Monozone-Roboter und werden in diesem Handbuch nicht näher beschrieben.

4.1. P008: FREQUENZKANAL

Über den Parameter P008 kann sich der Roboter mit einem geeigneten Kanal für das Begrenzungssignal synchronisieren, das von der Station an das Kabel gesendet wird.

Bei einer Multizone-Installation hat jede Zone eine eigene Kabelschleife, die mit einer bestimmten Karte in der Station verbunden ist. Auf jeder Karte wird die Auswahl des Kanals über den roten Kanalauswahlschalter vorgenommen (siehe Foto unten). Damit die Multizone-Funktion funktioniert, müssen für die einzelnen Zonen (A, B oder C) unterschiedliche Werte ausgewählt werden (0, 1, 2, 3, 4, 5).



Auswahlschalter
für den
Frequenzkanal

Mit dem Parameter P008 kann der Roboter den in der Station programmierten Werten entsprechend synchronisiert werden.

- P008(Zone A) = Es muss derselbe Wert (0, 1, 2, 3, 4 oder 5) muss programmiert werden wie beim Auswahlschalter für den Kanal auf der Karte der Station, die mit der Schleife zur Begrenzung von Zone A verbunden ist.
- Für P008(Zone B) gilt Entsprechendes im Hinblick auf die mit Schleife B verbundene Karte.
- Für P008(Zone C) gilt Entsprechendes im Hinblick auf die mit Schleife C verbundene Karte.

4.2. P010: ARBEITSZEITVERHÄLTNIS

Siehe Kapitel 3.1.4.



5. OPTIONEN

Mit Benutzerparametern (Kapitel 4) können Sie anhand von Optionen das Verhalten des Roboters konfigurieren. Für Roboter mit Multizone-Software wird zwischen zwei Hauptkategorien von Optionen unterschieden:

- **Globale Optionen:** Diese werden für alle Zonen (A, B oder C) angewendet und haben einen einzigen Wert, der für jede Zone und jeden Arbeitszyklus gilt. Sie sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt (für BM-, PM- und GM-Roboter). Auch ihr jeweiliger Standardwert ist dort angegeben: (–) Option nicht aktiviert, (✓) Option aktiviert. Die Optionen für Ballpicker-Roboter werden in diesem Handbuch nicht beschrieben.

Bezeichnung (Bildschirm)	Bedeutung	Zone A	Zone B	Zone C
O000	Mehrere Roboter	Global: (–)		
O001	Rückkehr zur Station (Taste F1)	Global: (–)		
O002	Verbleib in Station (Taste F2)	Global: (–)		
O003	Demo-Modus	Global: (–)		
O004	Leises Laden	Global: (✓)		
O008	Phasenumkehr	Global: (–)		
O009	Richtungsumkehr der Mähköpfe	Global: (✓)		
O016	Multizone	Global: (–)		
O018	Tastaturblock (SW 2014)	Global: (–)		

Tabelle 5-1

- **Spezifische Optionen für jede Zone:** Bei spezifischen Optionen können Sie für jede Zone einen anderen Wert konfigurieren. Das Verhalten des Roboters während eines Arbeitszyklus in einer bestimmten Zone hängt jeweils von den für die spezifische Zone angegebenen Optionswerten ab.

Bezeichnung (Bildschirm)	Bedeutung	Zone A	Zone B	Zone C
O010	Rückkehr gegen den Uhrzeigersinn	(–)	(–)	(–)
O011	Rückkehr in beiden Richtungen	(✓)	(✓)	(✓)
O013	Rückkehr mit U-förmiger Wende	(✓)	(✓)	(✓)
O014	Rückkehr entlang des Kabels (SW2014)	(–)	(–)	(–)
O015	Ruhezeit deaktiviert	(–)	(–)	(–)
O017	Zone aktiv	(✓)	(✓)	(✓)

Tabelle 5-2

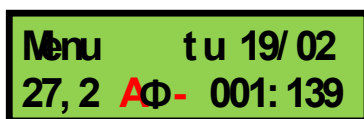
Im Kapitel 7 wird beschrieben, wie Sie die Parameterwerte über die Tastatur ändern können.

Nur die Optionen O08, O15, O16, O17 haben spezielle Funktionen für die Multizone-Option. Diese werden nachfolgend näher beschrieben. Die übrigen Optionen haben dieselben Funktionen wie bei einem Monozone-Roboter und werden in diesem Handbuch nicht näher beschrieben. Die Optionen O005, O006, O007, O012 sind in den neuesten Softwareversionen nicht mehr vorhanden und werden daher nicht beschrieben.

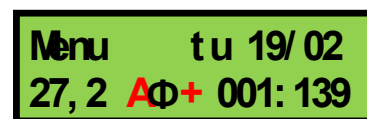
5.1. OPTION 0008: PHASENUMKEHR

Innerhalb der Begrenzungskabelschleife, d. h. in der Zone, in der der Roboter arbeiten soll, muss der Roboter immer eine positive Signalphase „sehen“ (über die Spule). Wenn der Roboter eine negative Phase „sieht“, arbeitet er nicht und gibt den Alarm „Auf Kabel blockiert“ aus. Bei der Installation muss überprüft werden, ob dies der Fall ist.

Daher gibt der Roboter auf dem Bildschirm die Phase des Signals an, das er sieht. Zuerst betrachten wir einen Monozone-Roboter oder einen Multizone-Roboter in Zone A. Stellen Sie den Roboter in seinen Arbeitsbereich, und versichern Sie sich, dass der Parameter P008 dieser Zone korrekt programmiert ist. Wählen Sie im Hauptmenü die Schaltfläche F3 (eventuell müssen Sie diese mehrmals drücken), um einen Bildschirm aufzurufen, der ähnlich wie die beiden Bildschirme unten aussieht:



Negative Phase: **NICHT OK**



Positive Phase: **OK**

Lösung 1: Die Schleifenanschlüsse auf der Karte der Station für die Zone vertauschen.

Lösung 2: Den Wert für die Option 0008 ändern.

Bei einer Multizone-Installation kann der Roboter in den einzelnen Zonen/Schleifen nur funktionieren, wenn die Phase innerhalb der jeweiligen Schleife positiv ist. Stellen Sie den Roboter in den Überlappungsbereich (innerhalb aller installierten Schleifen), z. B. im Abstand von 1 m gegenüber der Station, und versichern Sie sich, dass die Parameter P008 (ZoneA, ZoneB, ZoneC) korrekt programmiert sind. Tippen Sie mehrmals hintereinander auf F3, um den Wert der Phase für die einzelnen Zonen zu überprüfen. Der Wert muss für jede Zone positiv sein.

Bei dem nächsten Beispiel handelt es sich um eine Multizone-Konfiguration, bei der die drei Zonen (A, B und C) aktiviert sind.



Menu t u 19/ 02
27, 2 AΦ+ 001: 139

Menu t u 19/ 02
27, 2 BΦ+ 003: 210

Menu t u 19/ 02
27, 2 CΦ+ 001: 047

Positive Phase in den drei Zonen A, B und C: OK

Menu t u 19/ 02
27, 2 AΦ- 001: 139

Menu t u 19/ 02
27, 2 BΦ- 003: 210

Menu t u 19/ 02
27, 2 CΦ- 001: 047

Negative Phase in den drei Zonen A, B und C: NICHT OK

Lösung: Den Wert für die Option O008 ändern.

Menu t u 19/ 02
27, 2 AΦ+ 001: 139

Menu t u 19/ 02
27, 2 BΦ- 003: 210

Menu t u 19/ 02
27, 2 CΦ+ 001: 047

Positive Phase in den Zonen A und C, aber negative Phase in Zone B: NICHT OK

Lösung: Die Anschlüsse von Schleife B auf der damit verbundenen Karte der Station vertauschen.

(Eine Änderung der Option O008 ist keine Lösung, weil die Phase der Zone B dadurch zwar positiv würde, die Phasen der Zonen A und C jedoch negativ.)

5.2. OPTION 0016: MULTIZONE

Diese Option aktiviert bzw. deaktiviert den Multizone-Betrieb.

Wenn die Option deaktiviert ist (–) (Standardwert), kann der Roboter nur in einer einzigen Zone arbeiten. Seine Funktion entspricht dann der eines Monozone-Roboters. Selbst wenn die Installation mehrere Kabelschleifen enthält, arbeitet der Roboter immer in Zone A. Daher werden die Benutzerparameter, Optionen und Ruhezeiten für Zone A berücksichtigt.

Wenn die Option deaktiviert ist (–), ermöglichen der Bildschirm und die Tastaturnavigation nur den Zugriff auf die globalen Parameter/Optionen sowie auf die Parameter/Optionen für Zone

A. Wenn Sie auf F3 tippen, können Sie die Werte für die Zonen B und C nicht anzeigen/ändern.

Wenn die Option aktiviert ist (v), kann der Roboter in mehreren Zonen arbeiten. In dem Fall wird das Verhalten des Roboters durch den Algorithmus für die automatische Zonenauswahl (Kapitel 3.1) (sowie die zugehörigen Optionen/Parameter) gesteuert.

5.3. OPTION 0015: RUHEZEITEN DEAKTIVIERT

Diese Option wird für die einzelnen Zonen A, B und C spezifisch eingestellt. Eine Beschreibung dieser Option finden Sie im Kapitel 3.1.3.

5.4. OPTION 0017: ZONE AKTIV

Diese Option wird für die einzelnen Zonen A, B und C spezifisch eingestellt. Eine Beschreibung dieser Option finden Sie im Kapitel 3.1.2.

6. RUHEZEITEN

Bei einem Multizone-Roboter werden die Ruhezeiten für jeden möglichen Arbeitsbereich einzeln angegeben/definiert, und die Ruhezeiten werden bei der Berechnung des Algorithmus für die automatische Auswahl des Arbeitsbereichs berücksichtigt (Kapitel 3.1).

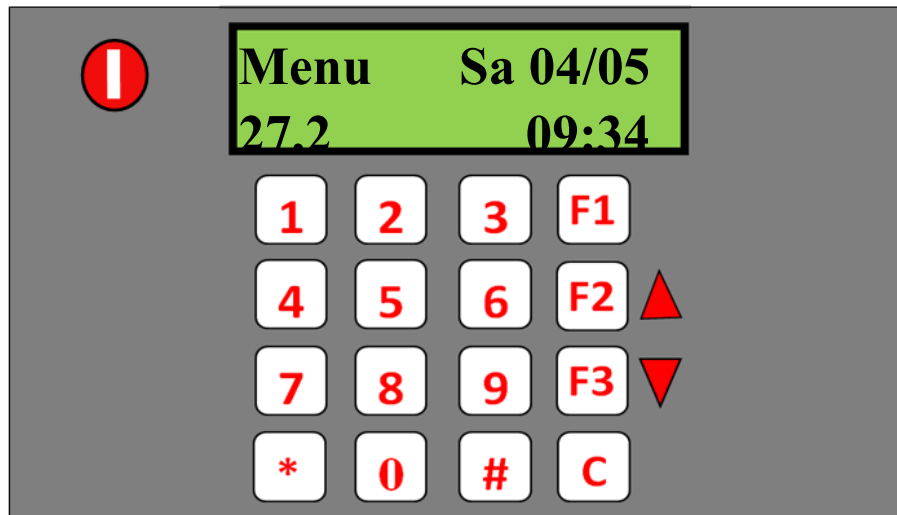
Für jede Zone (A, B oder C) können bis zu fünf Ruhezeiten definiert werden. Der Zugriff auf das Menü zum Definieren der Ruhezeiten über den Bildschirm/die Tastatur wird in Kapitel 7 beschrieben.

7. MENÜNAVIGATION ÜBER DEN BILDSCHIRM/DIE TASTATUR

7.1. ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

Die Tastatur umfasst insgesamt 17 Tasten: zehn „Zahlentasten“ und 7 „Aktionstasten“.

Wenn Spannung angelegt wird, zeigt das Display die Systemuhrzeit und das Systemdatum sowie die Batteriespannung in Volt an.



Tasten	Aktionen
I	Schaltet den Roboter ein und startet ihn.
F1	Schickt den Roboter zurück zur Ladestation. Sobald sich die Batterie aufgeladen hat, nimmt der Roboter seinen Mähzyklus automatisch wieder auf.
F2	Blättert in den Menüs und Untermenüs nach oben. Schickt den Roboter zurück zur Ladestation. Der Robot verbleibt an der Station, auch wenn die Batterie aufgeladen ist. Der Benutzer muss die Taste „I“ drücken, damit der Roboter seinen Mähzyklus wieder aufnimmt.
F3	Blättert in den Menüs und Untermenüs nach unten. Gibt den „Magnetabstand“ des Roboters zum Begrenzungskabel (anstelle der Uhrzeit) an. Diese Funktion ist für den Kundendienst nützlich.
#	Greift auf Menüs und Untermenüs zu und (de-)aktiviert eine Option.
C	Blättert in den Menüs und Untermenüs zurück. Löscht die auf dem Bildschirm angezeigten Alarmmeldungen des Roboters.
*	Ermöglicht die Eingabe eines Robotercode oder von Parametern und die Auswahl (bzw. Aufhebung der Auswahl) von Ruhetagen.

7.2. MULTIZONE-SOFTWARE

Bei einer Software mit Multizone-Option ist die Bedeutung der in Kapitel 7.1 beschriebenen Tasten gültig, aber die Navigation durch die Menüs ist komplexer als bei einer Monozone-Software, weil es mehr Parameter und Optionen zu definieren gibt. Das Navigationsschema durch die Menüs der Multizone-Software über die Tastatur wird in Abbildung 2 beschrieben.

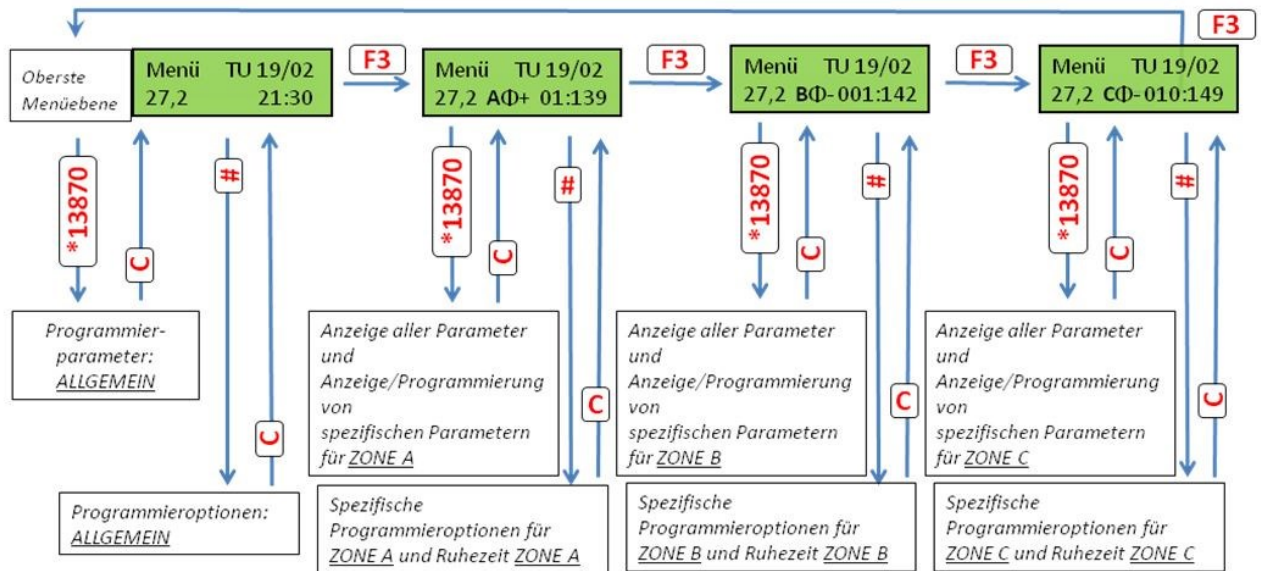


Abbildung 2: Navigationsmenüs

7.2.1 Hauptmenü

Das Hauptmenü ist das Menü, das beim Einschalten des Roboters angezeigt wird. Durch mehrmaliges Drücken der Taste **C** können Sie immer wieder zum Hauptmenü zurückkehren (drücken Sie die Taste so oft, wie nötig).

Im Hauptmenü wird die Meldung „Menü“ und das in den Roboter einprogrammierte Datum angezeigt.

Das Hauptmenü umfasst vier verschiedene Bildschirme (siehe Abbildung 2). Drücken Sie die Taste **F3**, um zwischen den Bildschirmen zu wechseln. Die vier Bildschirme sind:

- „Globales Menü“: durch die Uhrzeitanzeige gekennzeichnet.

Menu t u 19/ 02
27, 2 13: 24

- „Menü für Zone A“: durch die Zeichenfolge „AΦ“ gekennzeichnet.
- „Menü für Zone B“: durch die Zeichenfolge „BΦ“ gekennzeichnet.
- „Menü für Zone C“: durch die Zeichenfolge „CΦ“ gekennzeichnet.

Menu t u 19/ 02
27, 2 AΦ+ 003: 210

!!! Wenn die Option „O016 Multizone“ nicht aktiviert ist, werden nur das globale Menü und

das Menü für Zone A angezeigt. Sie können die Option „0016“ vom globalen Menü aus aktivieren.

7.2.2 Untermenü „Global“

Wenn das globale Menü angezeigt wird, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Sie können die allgemeinen Benutzerparameter anzeigen und ändern (tatsächlich ist nur P005 ein globaler Benutzerparameter), indem Sie auf die folgende Tastaturfolge tippen: *13870 und #, um den Parameter zu ändern.
- Sie können die allgemeinen Optionen (Tabelle 5-1) anzeigen und ändern, indem Sie auf die Tastaturfolge ### tippen, dann die Option mit der Taste F2 oder F3 auswählen und auf # tippen, um den Wert der Option zu ändern.
- Sie können die Betriebsdaten des Roboters anzeigen: Im Menü „Info“: # F3
 - Mit F2 und F3 können Sie auf die Untermenüs „Statistik“, „Historie“, „Version“ und „Seriennummer“ zugreifen, und mit der Taste # können Sie eine Menüebene weiter nach unten blättern.
- Sie können die Robotereinstellungen anzeigen und ändern: Untermenü „Einstellung“: #
 - Mit F2 und F3 können Sie auf die nächsttiefere Ebene in der Menühierarchie zugreifen, um die folgenden Untermenüs aufzurufen: „Optionen“, „Uhrzeit“, „Neue PIN“, „Sprache“, „Ruhezeit annullieren“ und „Timer Funktion“. Mit der Taste # können Sie eine Menüebene weiter nach unten blättern.
 - Anmerkung: Die programmierten Ruhezeiten (Untermenü „Timer Funktion“) gelten jeweils für die betreffende Zone. Sie können sie nicht über das Untermenü „Global“ ändern. Stattdessen müssen Sie das jeweilige Untermenü für die betreffende Zone aufrufen, deren Ruhezeit Sie programmieren möchten.

7.2.3 Menü für Zone X (X=A, B oder C)

Über das Menü für Zone X (jeweils durch „Aφ“, „Bφ“ bzw. „Cφ“ für Zone A, Zone B bzw. Zone C angegeben) haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Sie können die spezifischen Benutzerparameter für die jeweilige Zone anzeigen und ändern, indem Sie auf die folgende Tastaturfolge tippen: *13870; wählen Sie dann den zu ändernden Parameter mit der Taste F2 oder F3 aus, und tippen Sie auf das #-Symbol, um den Wert des Parameters zu ändern.
- Sie können die spezifischen Optionen für die betreffende Zone (Tabelle 5-2) anzeigen und ändern, indem Sie auf die Tastaturfolge ### tippen, dann die Option mit



BELROBOTICS

der Taste **F2** oder **F3** auswählen und auf das **#**-Symbol tippen, um den Wert der Option zu ändern.

- Sie können die spezifischen Ruhezeiten für die betreffende Zone anzeigen, indem Sie auf die Tastenfolge **## F2 #** tippen. So gelangen Sie zu den Untermenüs „Timer Funktion“.

8. REGELN FÜR DIE INSTALLATION IM GELÄNDE

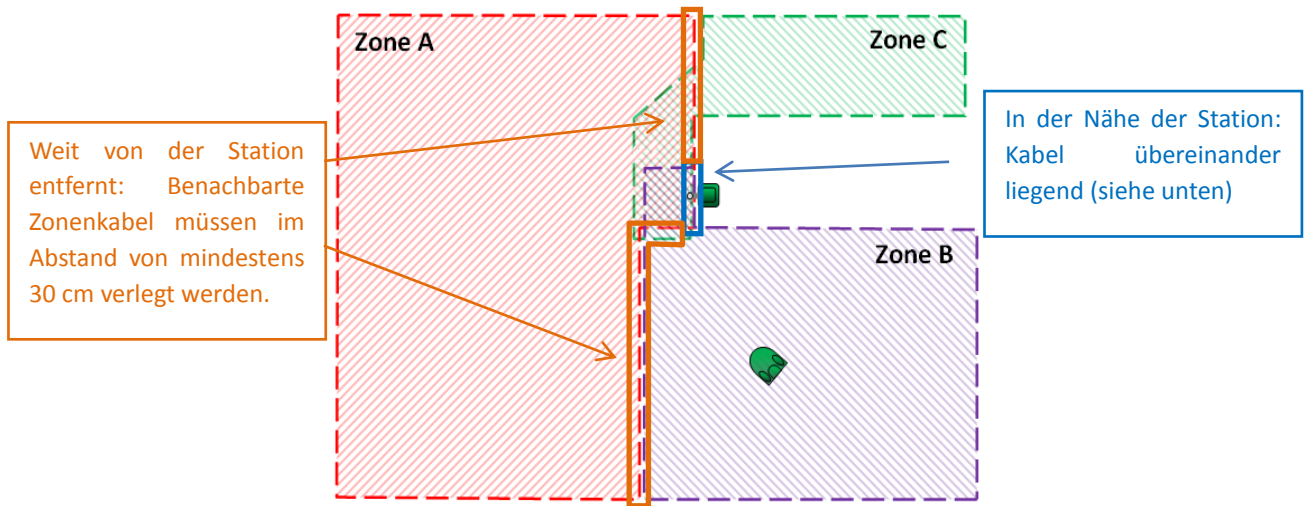
Die klassischen Installationsregeln müssen für jede einzelne Zone streng eingehalten werden.

Zusätzlich gelten für die Multizone-Option die folgenden Regeln:

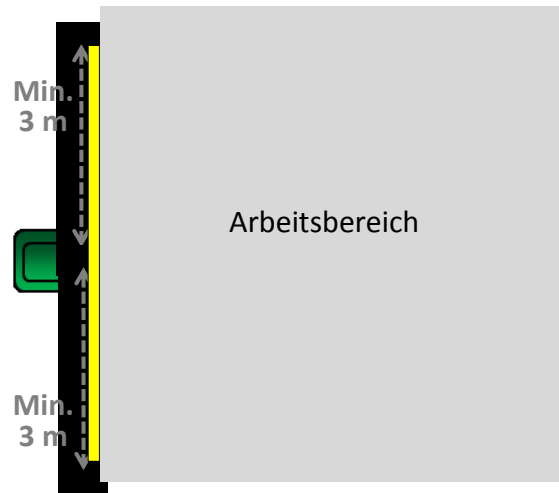
- Die **Fläche des Überlappungsbereichs ist möglichst klein zu halten** (siehe Definition in Kapitel 2). In diesem Bereich bestehen die verschiedenen Signale auf bedeutende Weise nebeneinander. Um magnetische Störungen weitgehend zu vermeiden, sollte dieser Bereich möglichst klein sein.

Wenn Warnungsmeldungen wie „Kein Sign Kabel“ in der Nähe des Überlappungsbereichs auftreten, insbesondere rechts (oberhalb) von einem der Begrenzungskabel einer Magnetschleife, sollten Sie Kontakt zu Belrobotics aufnehmen. Die Installation einer zusätzlichen Spannungsversorgung in der Station kann dieses Problem möglicherweise beheben.

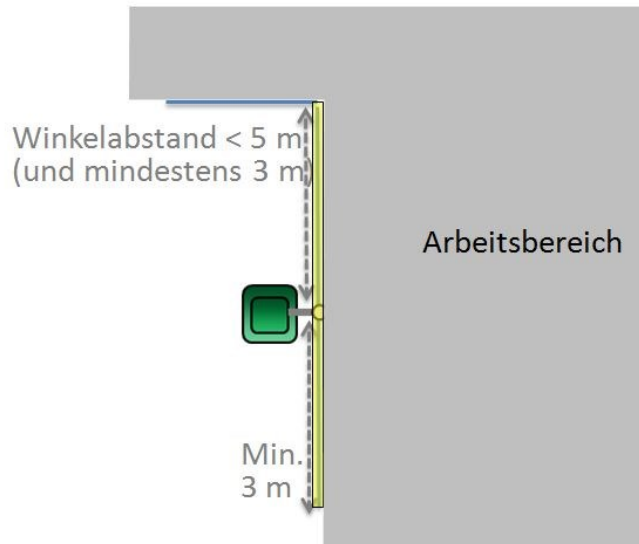
- **In der Station müssen die Anschlüsse der verschiedenen Kabelschleifen an ihre jeweilige Karte von möglichst geringer Länge sein, und Schaltungen zwischen den Schleifen sind zu vermeiden.** Dabei ist darauf zu achten, dass jedes Kabelpaar ein Kabel mit verdrehten Aderpaaren („Twisted-Pair-Kabel“) ist.
- **In der Station müssen die Anschlüsse der verschiedenen Kabelschleifen so verbunden werden, dass die Phase innerhalb der einzelnen Schleifen jeweils positiv ist** (siehe Kapitel 5.1). Eventuell müssen Sie die beiden Anschlusskabel zur Schleife vertauschen.
- Der **Abstand zwischen benachbarten Begrenzungskabeln muss mindestens 30 cm betragen** (außer in der Nähe der Station, wie nachfolgend beschrieben).



- **In der Nähe der Station** (die in den nachfolgenden Zeichnungen angegebenen Abstände hängen von der Konfiguration ab), **müssen die Kabel von benachbarten Zonen übereinander verlegt werden**, d. h. sie müssen sich in demselben Kabelgraben befinden.
 - Fall Nr. 1: In jedem Fall muss der gerade Teil der Leitung auf beiden Seiten der Station mindestens 3 m betragen (auf jeder Seite), und in der Station müssen die Kabel der verschiedenen Zonen übereinander verlegt werden (der gelbe Bereich in der Zeichnung unten).



- Fall Nr. 2 (Zeichnung unten): Das Kabel einer der Schleifen bildet einen Außenwinkel im Abstand von weniger als 5 m von der Station. In diesem Fall gibt es Stellen, an denen der Roboter die Station (über das Sonar) zu früh sehen könnte, so dass er unerwünschte Rückkehrmanöver zur Station ausführt, wenn die Konfiguration (Kabel, Sonarstation, Roboteroptionen) nicht korrekt eingestellt ist.



In diesem Fall gibt es für die Zone, deren Kabel einen Winkel bildet, zwei akzeptable Konfigurationen:

- S-förmige Rückkehr: Option O013 = (-)
 - Rückkehr im Uhrzeigersinn: Option 0010 = (-) und in einer einzigen Richtung: Option 011 = (-)
 - Sonar der Station nach Süden ausgerichtet
- Rückkehr mit U-förmiger Wende: Option O013 = (v)
 - Rückkehr entgegen dem Uhrzeigersinn: Option 0010 = (v) und in einer einzigen Richtung: Option 011 = (-)
 - Sonar der Station nach Norden ausgerichtet

In der Nähe der Station (der gelbe Bereich erstreckt sich über eine Entfernung von mindestens 3 m nach Süden und bis zum Winkel (3-5 m) nach Norden) müssen die Kabel der verschiedenen Zonen übereinander verlegt werden.