

Einweisungskonzept & Prüfprotokoll

Propan/Sauerstoff-Hartlöten & Wärmen mit dem Greggersen Ergomax Plus

Gerät:	Greggersen Ergomax Plus	Kategorie:	Propan-/Sauerstoff-Anlage (Hartlöten & Anwärmen)
Gase:	Sauerstoff (O ₂) & Propan (C ₃ H ₈)	Dauer Einweisung:	ca. 45 – 60 Minuten
Voraussetzung:	Mindestalter 18 J. / 16 J. (mit Aufsicht)	Gültigkeit:	12 Monate (nach Wiederholung)

1. Ziel und Grundsätze der Einweisung

Das Handstück **Greggersen Ergomax Plus** wird in dieser Konfiguration für **Propan/Sauerstoff (P/O₂)** betrieben. Propan eignet sich hervorragend zum **Hartlöten, Weichlöten, Anwärmen und Biegen**. *Hinweis: Propan ist im Gegensatz zu Azetylen nicht zum Schmelzschweißen von Stahl geeignet, da die Flamme keine schützende Entkohlungszone besitzt.* Aufgrund des Umgangs mit Flüssiggas und verdichtetem Sauerstoff sowie einer Flammentemperatur von ca. **2.820 °C** ist eine fundierte Unterweisung zwingend erforderlich.

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE (BESONDERHEITEN BEI PROPAN & SAUERSTOFF)

- **Sauerstoff (O₂):** Schläuche, Ventile und Regler absolut FETT- UND ÖLFREI halten! Bei Kontakt mit Reinsauerstoff droht spontane Selbstentzündung / Explosion!
- **Propan (C₃H₈) – Schwerer als Luft:** Ausgetretenes Propangas sammelt sich am Boden, in Gruben oder Kanälen. Auf bodennahe Absaugung / gute Raumbelüftung achten!
- **Propan-Einsätze/Düsen:** Für den Betrieb mit Propan MÜSSEN spezielle Propan-Wärm- bzw. Brausedüsen / Löt-Einsätze am Ergomax Plus verwendet werden (andere Gemischbildung als bei Azetylen).
- **Sicherheitseinrichtungen:** Flammensperren / Einzelsicherungen (Gebrauchsstellenvorlagen) an Handstück und Druckminderern sind Pflicht!

2. Erforderliche Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Ausrüstung	Anforderung / Spezifikation	Funktion / Schutzziel
Schutzbrille	DIN GS 3 bis GS 5 (Autogen-Schutzfilter)	Schutz vor IR-Strahlung, Hitze & Funkenflug beim Löten
Handschuhe	Schwere Leder-Schweißhandschuhe (DIN EN 12477)	Schutz vor Verbrennungen und heißen Bauteilen/Flussmittel
Kleidung	100% Baumwolle oder Leder (keine Kunstfasern!)	Verhinderung von Festbrennen/Schmelzen auf der Haut
Schuhwerk	Feste, geschlossene Lederschuhe (S3 empfohlen)	Schutz vor herabfallendem heißen Flussmittel / Lot

3. Modulweiser Ablauf der Einweisung (Curriculum)

Modul A: Theorie & Anlagencheck (ca. 15 Min.)

- **Farbcodierung & Anschlüsse:** Sauerstoff = BLAU (Rechtsgewinde) | Propan = ORANGE/ROT (Linksgewinde mit Rille, Propan-Druckregler nutzen!).
- **Propangas-Eigenschaften:** Propan ist schwerer als Luft – Lecksuchprüfung besonders sorgfältig durchführen.
- **Sichtprüfung:** Propan-Spezialschläuche (EN 559 / ISO 3821) und Ergomax Plus Handstück inkl. Propan-Löteinsatz prüfen.
- **Lüftung & Brandschutz:** Punktabsaugung / Werkstattlüftung einschalten. Brennbare Stoffe im Umkreis von min. 5m entfernen; CO₂-Löscher bereitstellen.

Modul B: Inbetriebnahme & Druckeinstellung (ca. 15 Min.)

1. **Flaschen öffnen:** Sauerstoff-Flaschenventil langsam ganz öffnen. Propan-Flaschenventil (oder Wandanschluss) 1 bis 2 Umdrehungen öffnen.
2. **Arbeitsdruck einstellen:**
 - **Propan:** ca. 0,5 bis 1,5 bar (je nach Einsatz- und Düsengröße).
 - **Sauerstoff:** ca. 1,5 bis 3,0 bar (je nach Einsatz- und Düsengröße).
3. **Dichtigkeitsprüfung:** Dichtigkeitsprüfung mit Lecksuchspray an den Anschlüssen durchführen.

Modul C: Zünden, Flammeneinstellung & Praxis (ca. 15 Min.)

Richtiges Anzünden & Löschen der Propan/O₂-Flamme

Anzünden: 1. Erst Sauerstoffventil am Ergomax Plus ganz leicht öffnen.

2. Dann Propanventil leicht öffnen.

3. Mit dem Gasanzünder zünden (NIEMALS normales Feuerzeug!).

Flammeneinstellung: Propan und Sauerstoff so einregulieren, dass eine stabile, rauschende Flamme ohne Abreißen und ohne Rußbildung entsteht.

Ausschalten / Löschen: Zuerst das Propanventil am Handstück schließen, danach das Sauerstoffventil schließen.

Modul D: Außerbetriebnahme & Nacharbeit (ca. 10 Min.)

- **Flaschen schließen:** Propan- und Sauerstoffventile an den Quellen vollständig schließen.
- **Druckentlastung:** Ventile am Ergomax Plus nacheinander öffnen, bis die Druckmesser auf 0 bar stehen. Ventile danach wieder handfest schließen.
- **Druckminderer entspannen:** Einstellschrauben herausdrehen.
- **Nachbrandwache:** Gelötete Werkstücke abkühlen lassen; Arbeitsplatz mindestens 30 Minuten auf Hitze/Rauch überwachen.

4. Praktische Prüfungs-Checkliste (für den Trainer)

Der Teilnehmer muss folgende Schritte unter Anleitung fehlerfrei demonstrieren:

- | | |
|--------------------------|--|
| ☐ | Sicherheits-Check: PSA angelegt, Belüftung/Absaugung aktiv, Feuerlöscher/Löschdecke lokalisiert. |
| ☐ | Sichtprüfung: Propan-Schläuche, Regler, Flammensperren und Ergomax Plus Propan-Einsatz kontrolliert. |
| ☐ | Korrektes Einschalten: Gasventile sicher geöffnet, Drücke für Propan und Sauerstoff richtig eingestellt. |
| ☐ | Zünden & Flamme einstellen: Flamme sicher gezündet und saubere, weiche Propan-Hartlötflamme eingestellt. |
| ☐ | Praktische Lötübung: Sichere Handhabung des Ergomax Plus beim Hartlöten/Anwärmen gezeigt. |
| ☐ | Verhalten bei Störung: Propan-Besonderheiten (schwerer als Luft) und Maßnahmen bei Flammenrückschlag erklärt. |
| ☐ | Ordnungsgemäßes Ausschalten: Propan zuerst geschlossen, Anlage komplett drucklos gemacht und aufgeräumt. |

Verhalten bei Flammenrückschlag oder unruhigem Brennen

1. Sofort Propanventil am Ergomax Plus schließen!
2. Anschließend Sauerstoffventil schließen.
3. Brennerdüse abkühlen lassen.
4. Prüfen, ob der richtige Propan-Einsatz montiert ist und die Düse sauber ist. Bei Unsicherheit Einweiser rufen!

5. Einweisungsbestätigung & Maschinenerlaubnis

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich die Sicherheitsunterweisung sowie die praktische Einweisung für das Autogengerät **Greggersen Ergomax Plus (Propan/Sauerstoff)** vollständig absolviert und verstanden habe. Ich verpflichte mich zur Einhaltung aller Sicherheitsregeln der Werkstatt.

Teilnehmer / Nutzer:

Name: _____

Datum & Unterschrift Teilnehmer

Einweiser / Makerspace Team:

Name: _____

Datum & Unterschrift Einweiser