

1



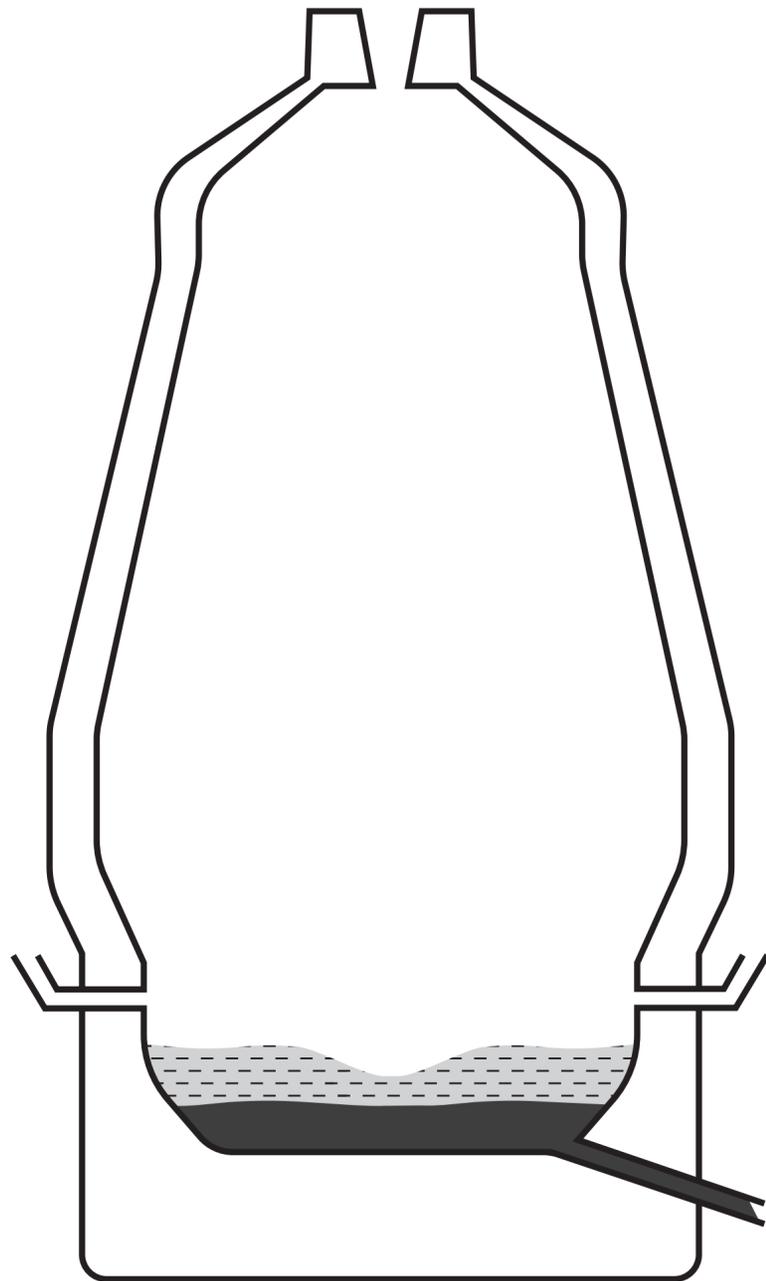
Quarzsand

Ausgangsmaterial für die Herstellung von Siliziumsolarzellen ist Quarzsand (Siliziumoxid (SiO)).

Quartz sand

The raw material for the production of silicon solar cells is quartz sand (silicon oxide (SiO)).

2



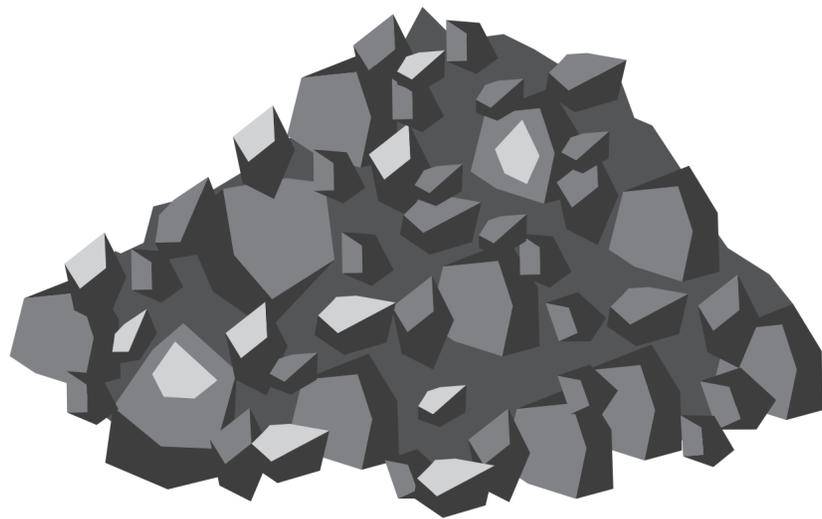
Roh-Silizium

Im Hochofen wird aus dem Quarzsand durch Reduktion Silizium von metallurgischer Güte (mg-Silizium), auch Roh-Silizium genannt.

Raw silicon

In the blast furnace, the quartz sand is reduced to metallurgical-grade silicon (mg silicon), also called raw silicon.

3



Siliziumgranulat

Im nächsten Schritt wird das Roh-Silizium in einem komplexen Verfahren in eine Gasphase überführt, gereinigt und anschließend an winzigen, im Reaktor zirkulierenden Siliziumkügelchen abgeschieden. Es entsteht ein hochreines Siliziumgranulat.

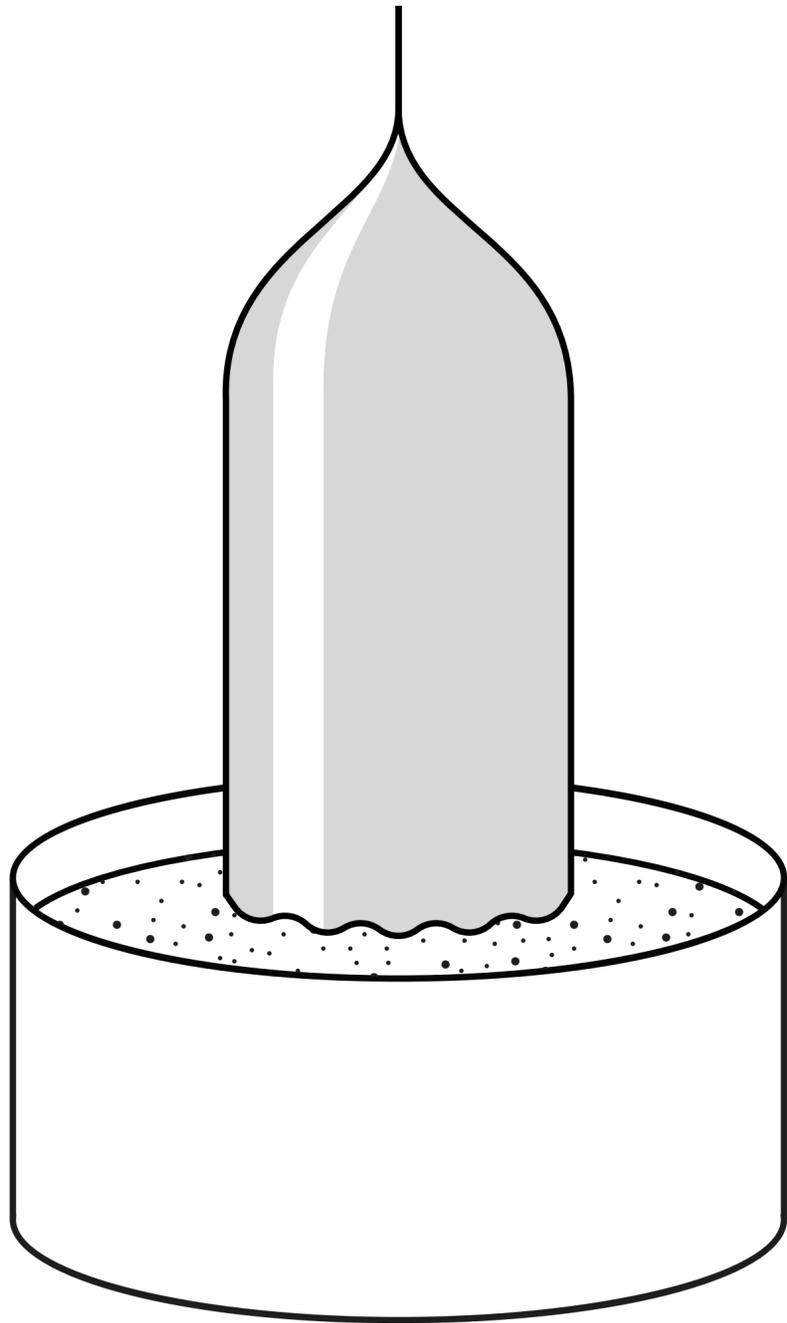
Silicon granulate

In the next step, the raw silicon is transferred to a gas phase in a complex process, purified and then deposited on tiny silicon beads circulating in the reactor. The result is a high-purity silicon granulate.



MEYER BURGER

4



Ingot

Das Siliziumgranulat wird geschmolzen und dotiert. Aus der Schmelze wird ein Einkristall in Säulenform gezogen. Dieser sogenannte Ingot hat ein durchgehendes einheitliches, homogenes Kristallgitter.

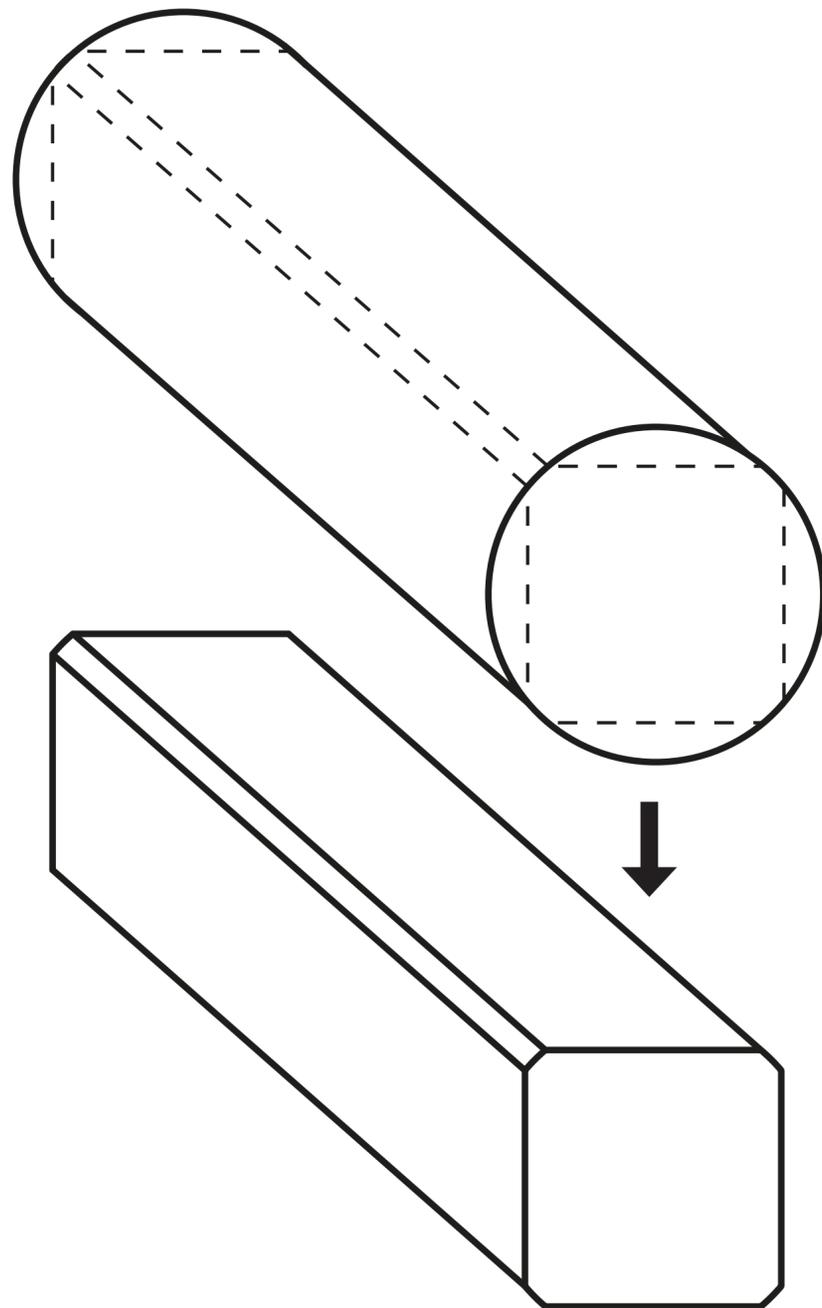
Ingot

The silicon granulate is molten and doped. A mono-crystal is drawn to pillar-form from the melting pot. This ingot has a uniform, homogeneous crystal grid.



MEYER BURGER

5



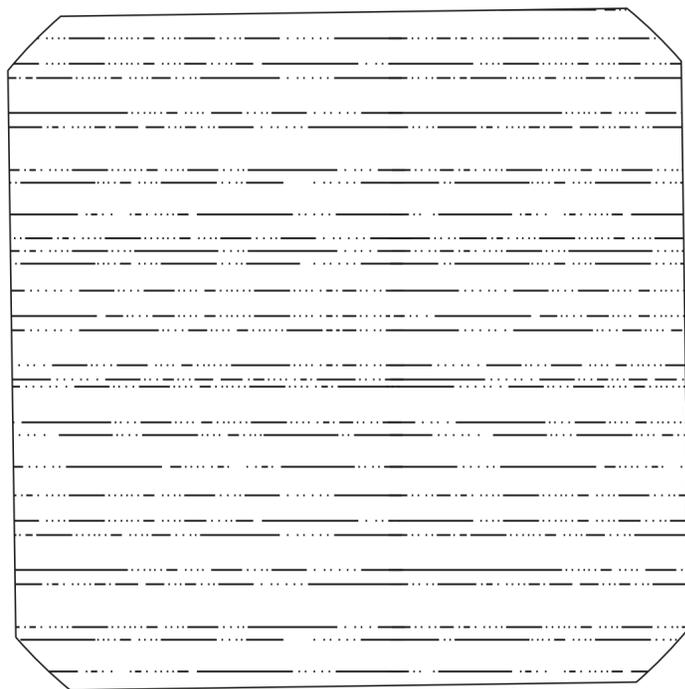
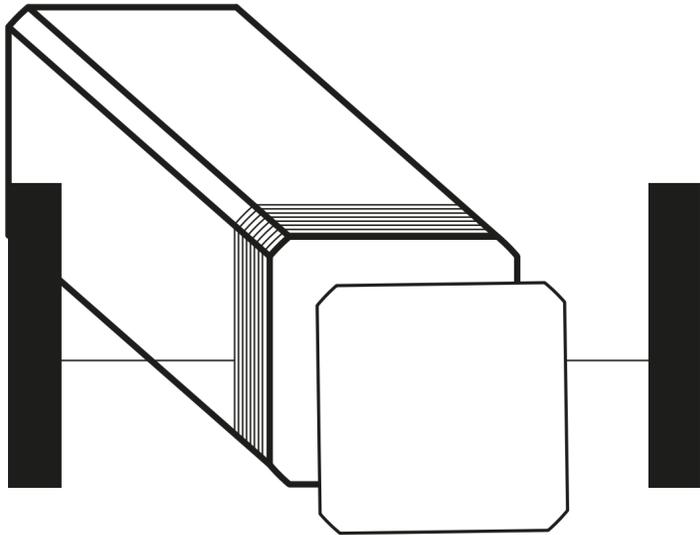
Brick

Der runde Ingot wird in die Form eines Blocks (mit einer nahezu quadratischen Grundfläche) gesägt.

Brick

The round ingot is sawn into the shape of a block (with an almost square base).

6



Wafer

Aus den Bricks werden anschließend mit hochpräzisen Drahtsägen hauchdünne ($120\ \mu\text{m}$ – $210\ \mu\text{m}$) Scheiben geschnitten. Diese Scheiben werden Wafer genannt.

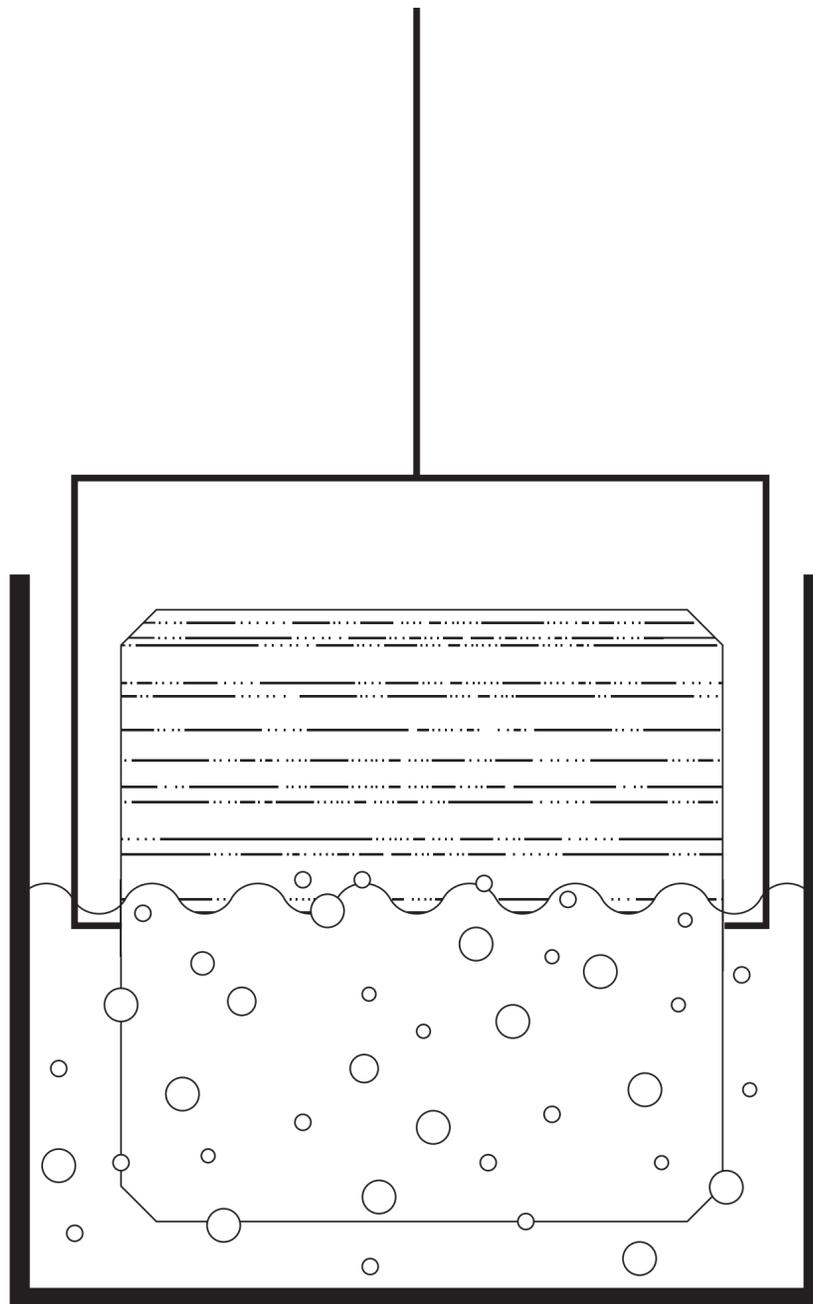
Wafer

Ultra-thin slices ($120\ \mu\text{m}$ – $210\ \mu\text{m}$) are then cut from the bricks using high-precision wire saws. These slices are known as wafers.



MEYER BURGER

1



Nasschemie

Die Wafer werden mit einer Diamantdrahtsäge aus einem Block (Ingot) geschnitten. Dabei entstehen Oberflächendefekte an den Wafern, die in mehreren Bädern in verschiedenen Säuren und Laugen beseitigt werden. Zudem wird die Oberfläche der Wafer texturiert. Dadurch entsteht eine Pyramidenstruktur, die eine verbesserte Lichtaufnahme ermöglicht. Anschließend werden die Wafer gereinigt und getrocknet.

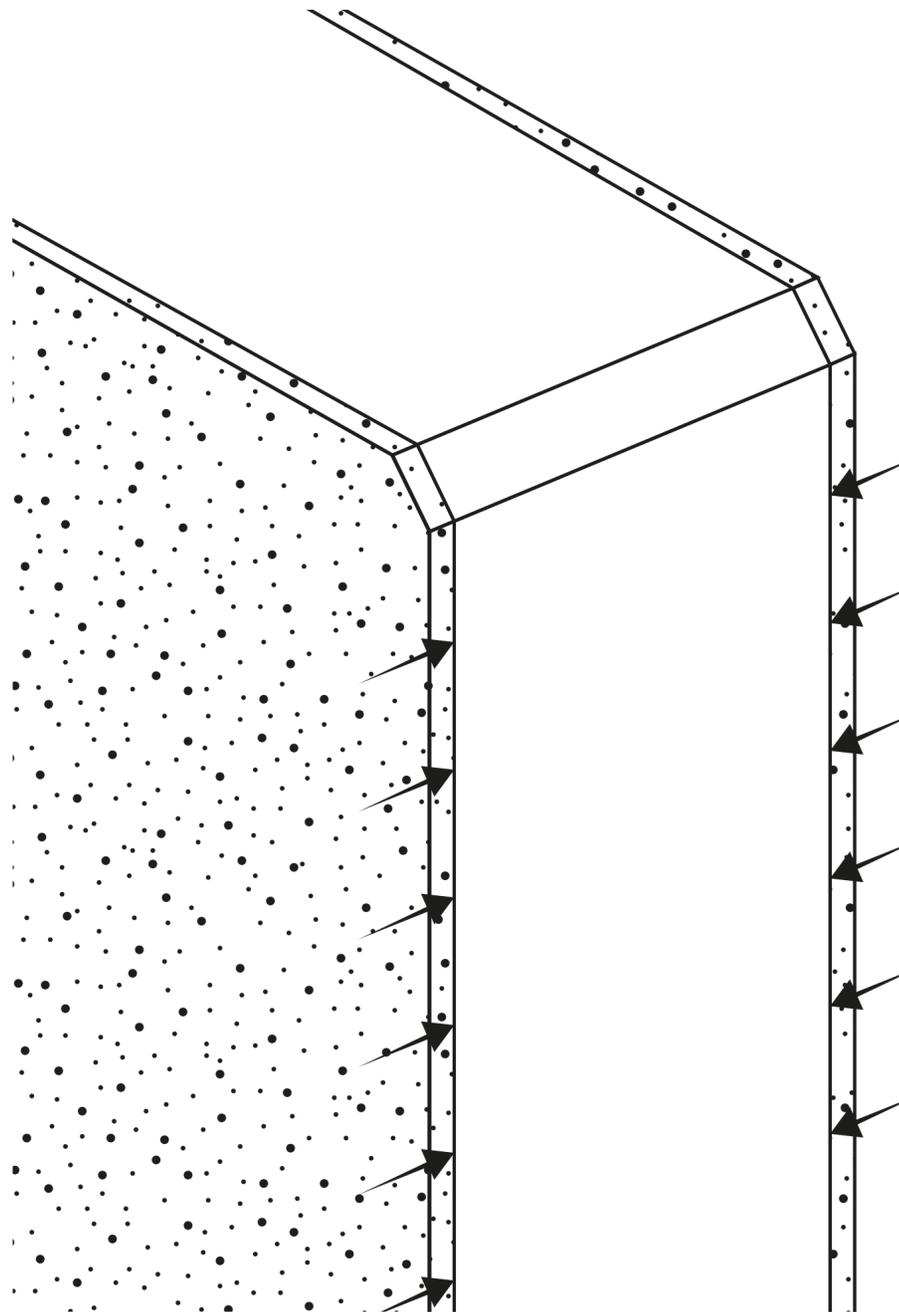
Wet chemistry

The wafers are cut from an ingot with a diamond wire saw. This creates surface defects on the wafers, which are first removed in several baths of various acids and alkalis. In addition, the surface of the wafers is textured. This creates a pyramid structure that enables improved light absorption. Subsequently, the wafers are cleaned and dried.



MEYER BURGER

2



PeCVD

In einem speziellen Plasmaprozess (Plasma enhanced chemical vapor deposition – PeCVD) werden Schichten aus amorphem Silizium auf der Vorder- und Rückseite des Wafers aufgebracht.

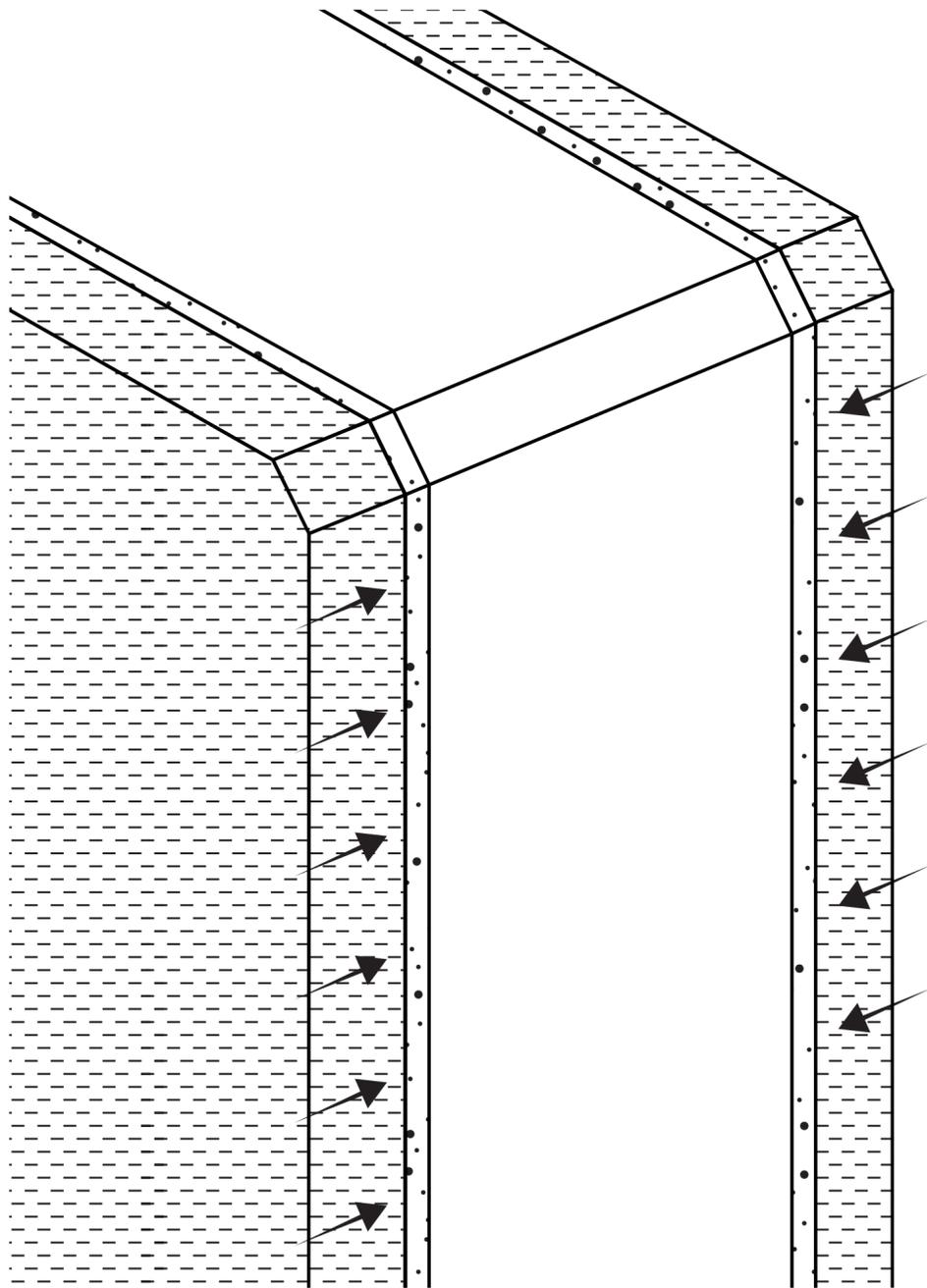
PeCVD

Via plasma enhanced chemical vapor deposition (PeCVD), layers of amorphous silicon are deposited on the front and back side of the wafer.



MEYER BURGER

3



PVD

In einem speziellen Sputterprozess (Physical Vapour Deposition – PVD) werden transparente, leitfähige Oxidschichten auf der Vorder- und Rückseite des Wafers aufgebracht.

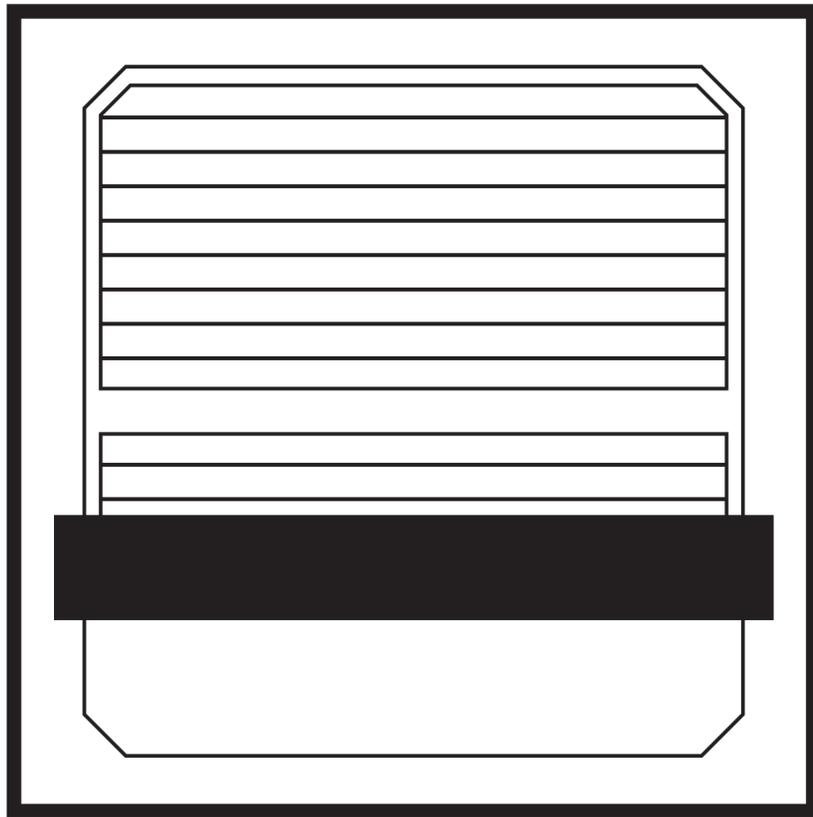
PVD

Via physical vapor deposition (PVD), transparent conductive oxide layers are deposited on the front and back side of the wafer.



MEYER BURGER

4



Siebdruck

Elektrische Kontakte, bestehend aus einer elektrisch leitfähigen Silberpaste, werden mittels Siebdruck auf beide Seiten des Wafers gedruckt.

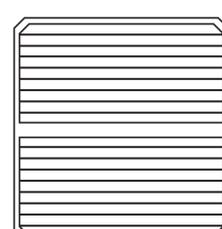
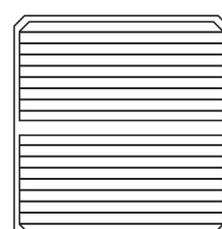
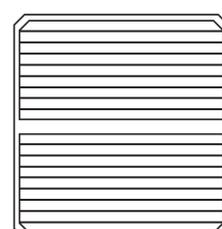
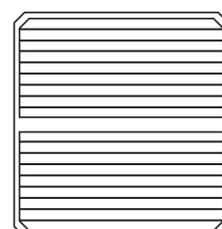
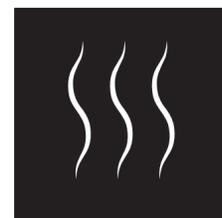
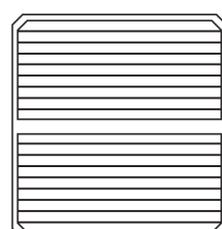
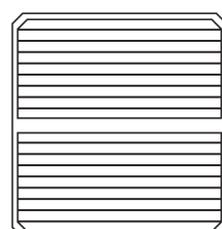
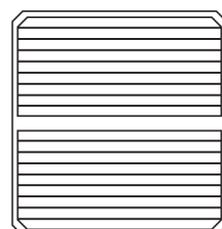
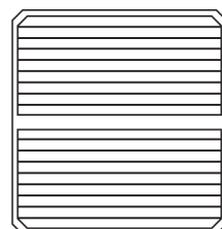
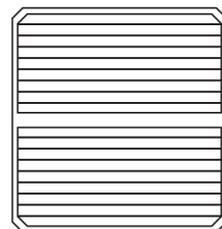
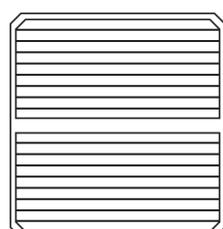
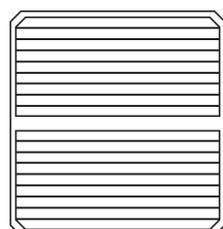
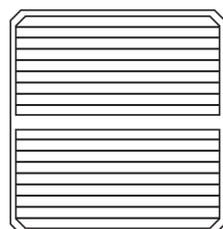
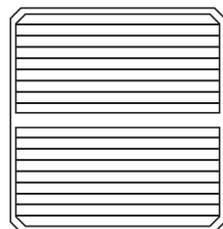
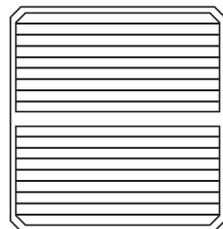
Screen printing

Electrical contacts consisting of an electrically conductive silver paste are screen printed on both sides of the wafer.



MEYER BURGER

5



Trocknung

In speziellen, von Meyer Burger entwickelten Öfen wird die Silberpaste auf den Wafern bei Niedertemperatur getrocknet.

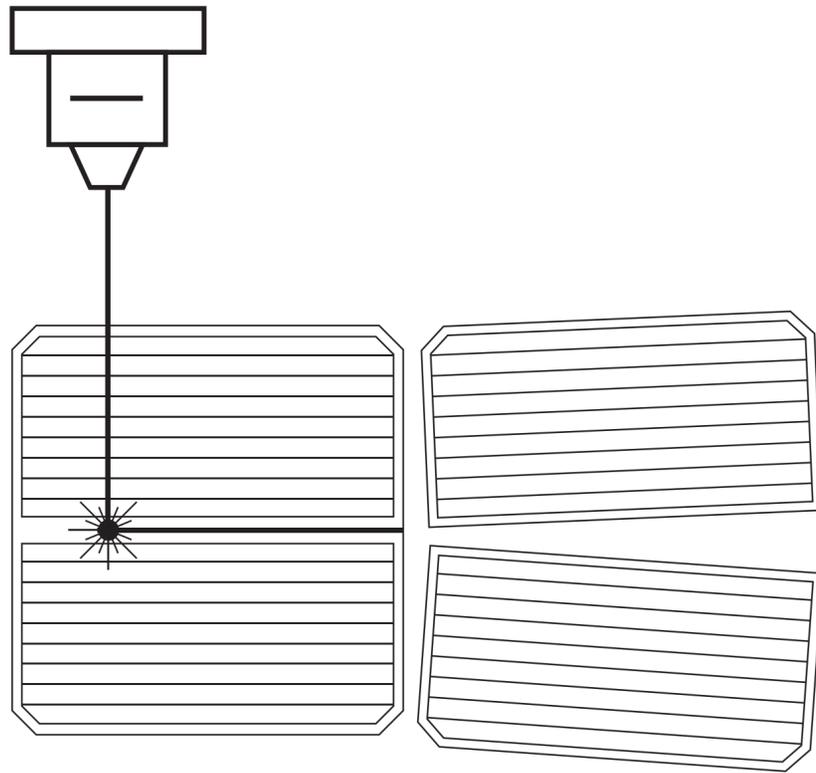
Drying

In special ovens developed by Meyer Burger, the silver paste on the wafers is dried at low temperature.



MEYER BURGER

6



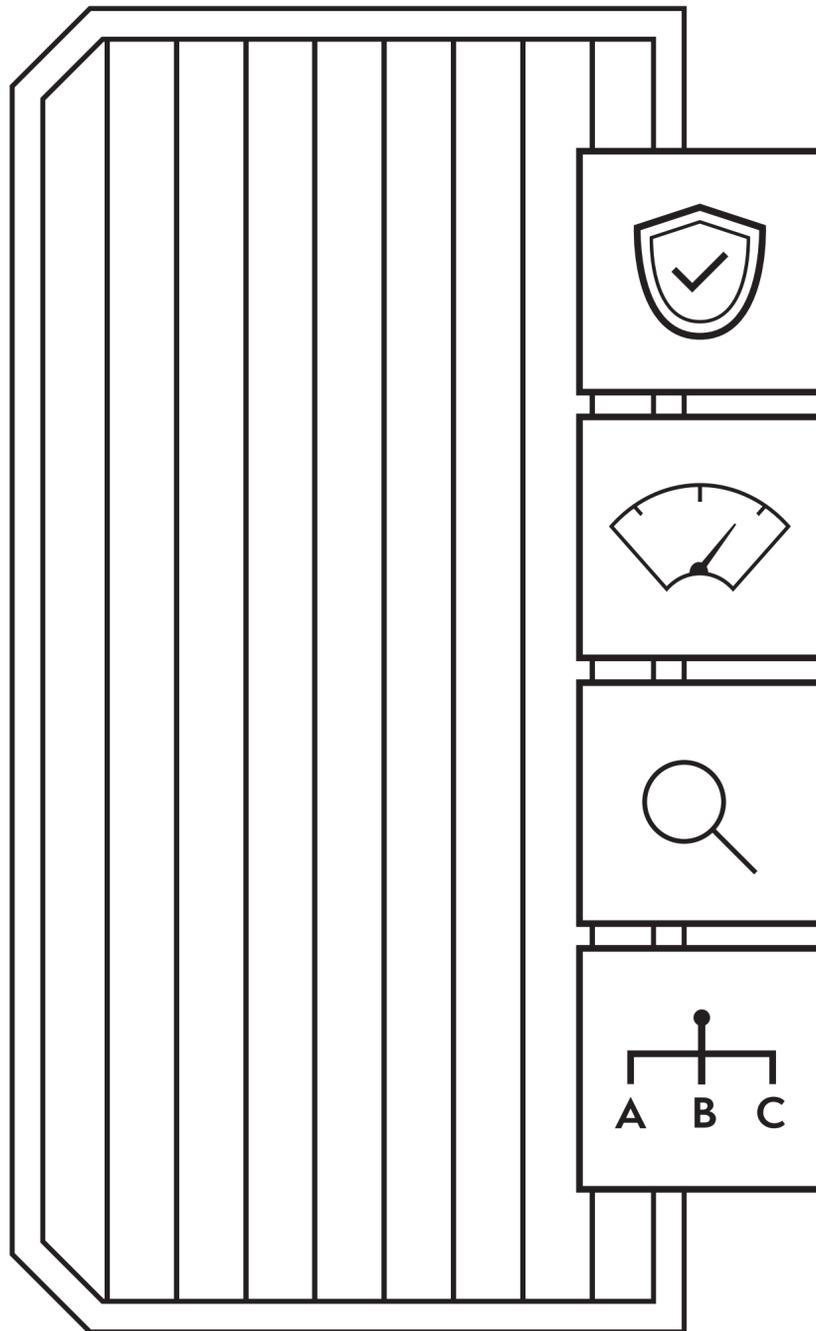
Laserschneiden

Mit einem Laser werden die quadratischen Zellen in je zwei Halbzellen geschnitten.

Laser cutting

A laser is used to cut the square cells into two half-cells each.

7



Sortierung

Abschließend werden die Zellen vermessen (Flashen), mittels einer Elektrolumineszenzmessung auf Mikrorisse geprüft, nach Farbe und Wirkungsgrad sortiert und für den Weitertransport nach Freiberg vorbereitet und verpackt.

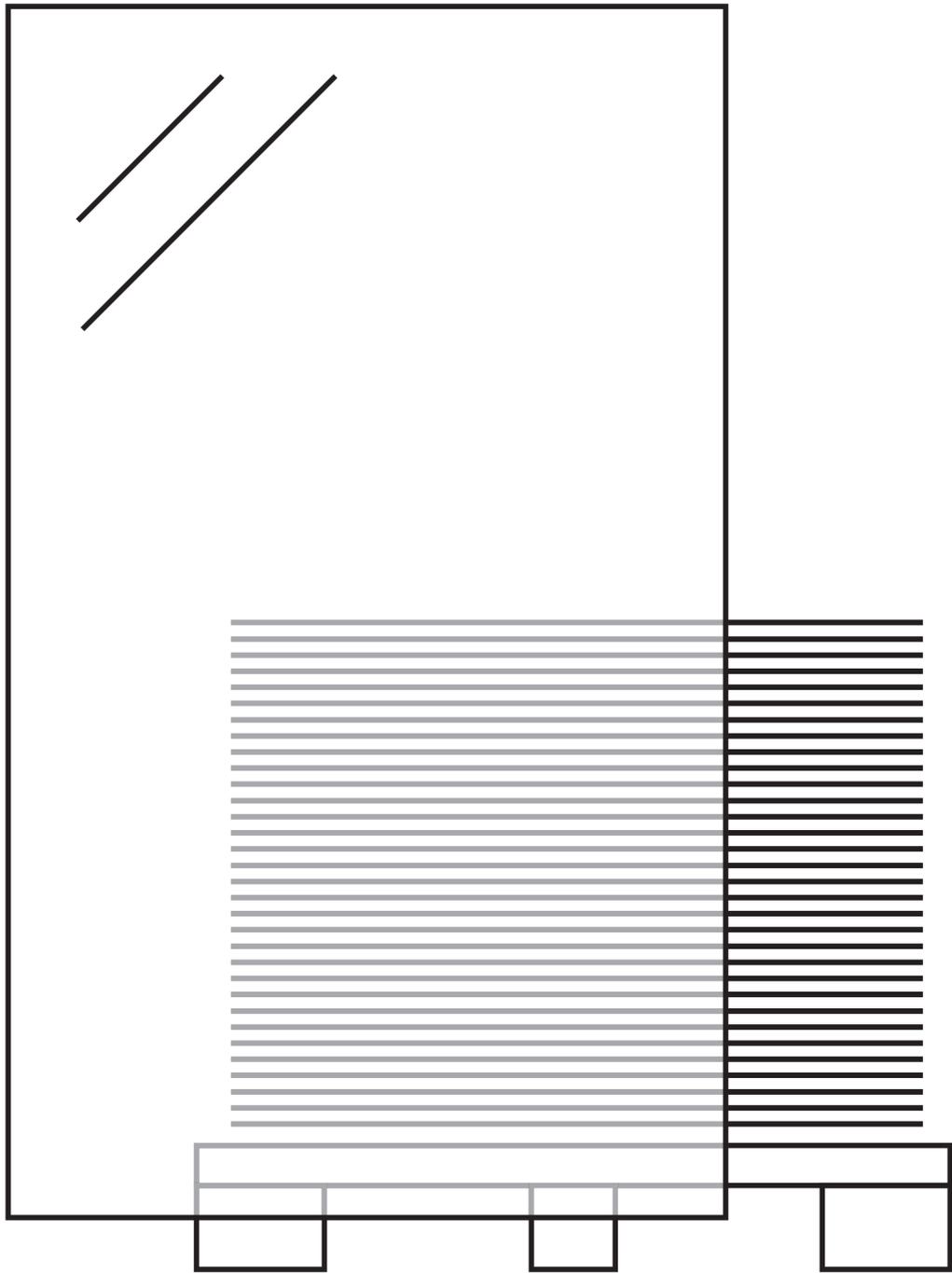
Sorting

Finally, the cells are measured (flashing), checked for micro cracks by an electroluminescence measurement, sorted according to color and efficiency, and prepared and packaged for the transport to Freiberg.



MEYER BURGER

1



Glasvorbereitung I

Die Gläser werden automatisch mit einem Roboter in die Produktion eingefahren.

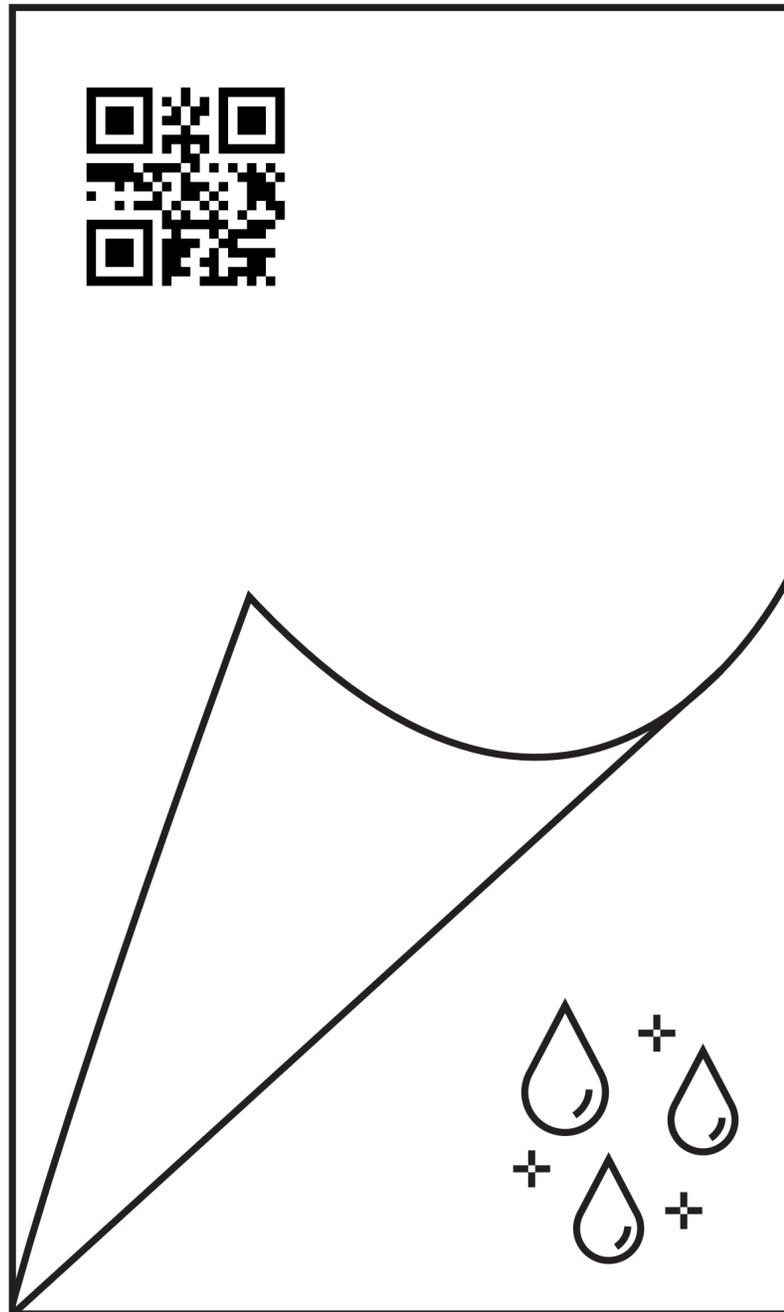
Glass preparation I

The glasses are automatically transported into the production by a robot.



MEYER BURGER

2



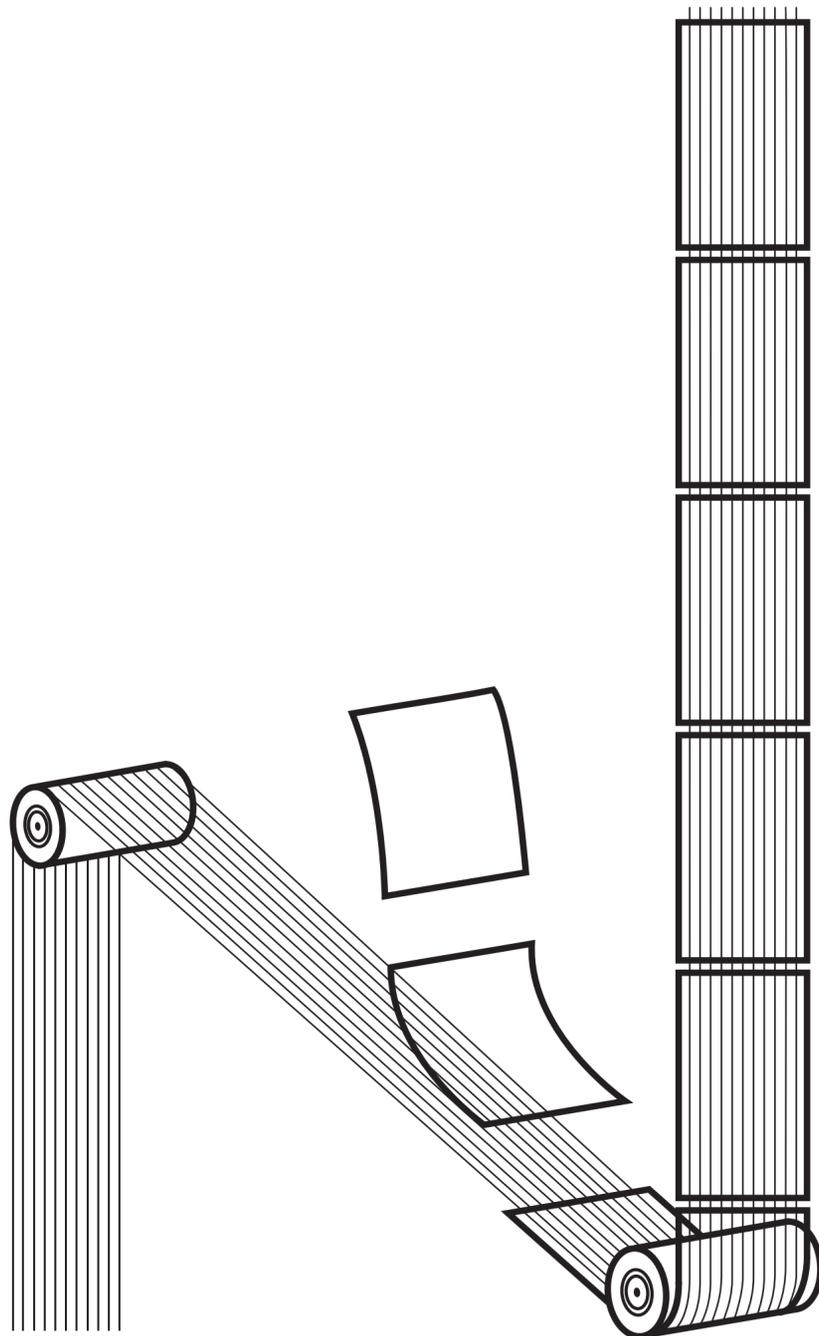
Glasvorbereitung II

Die Glasoberflächen werden gereinigt. Anschließend wird ein QR-Code zur Nachverfolgung aufgebracht und die Einbettungsfolie aufgelegt.

Glass preparation II

The glass surfaces are cleaned, a QR code for tracking is applied as well as the encapsulant.

3



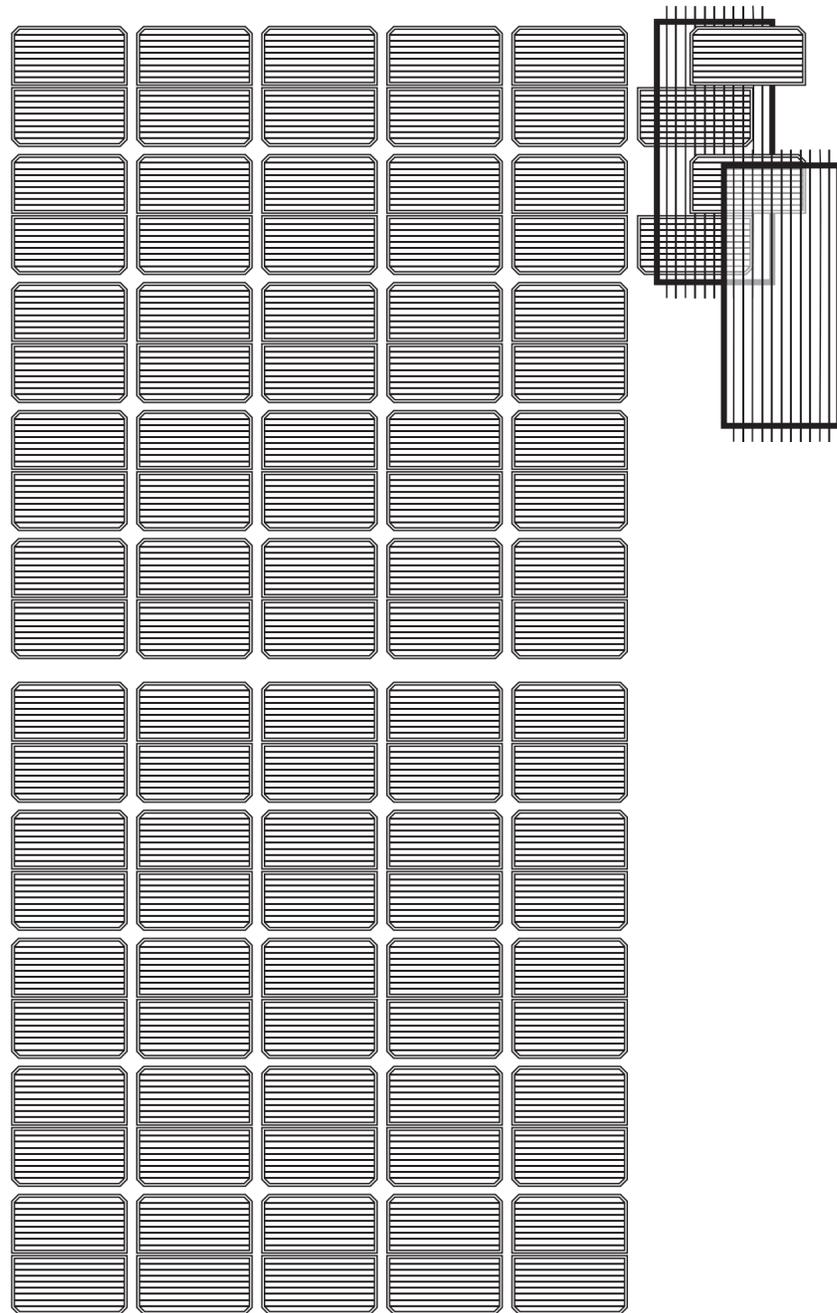
SmartWire Connection Technology I (SWCT™)

Auf einer eigens von Meyer Burger entwickelten Maschine werden dünne Drähte mit einer Folie zu einer Folie-Draht-Elektrode verbunden. Diese ist die Grundlage der patentierten SmartWire Connection Technology (SWCT™).

SmartWire Connection Technology I (SWCT™)

On a machine developed by Meyer Burger, thin wires are connected with a foil to form a foil-wire electrode. This is the basis of the patented SmartWire Connection Technology (SWCT™).

4



SmartWire Connection Technology II (SWCT™)

Die Heterojunction Solarzellen werden mit den Folie-Draht-Elektroden zu Zellstrings zusammengeführt.

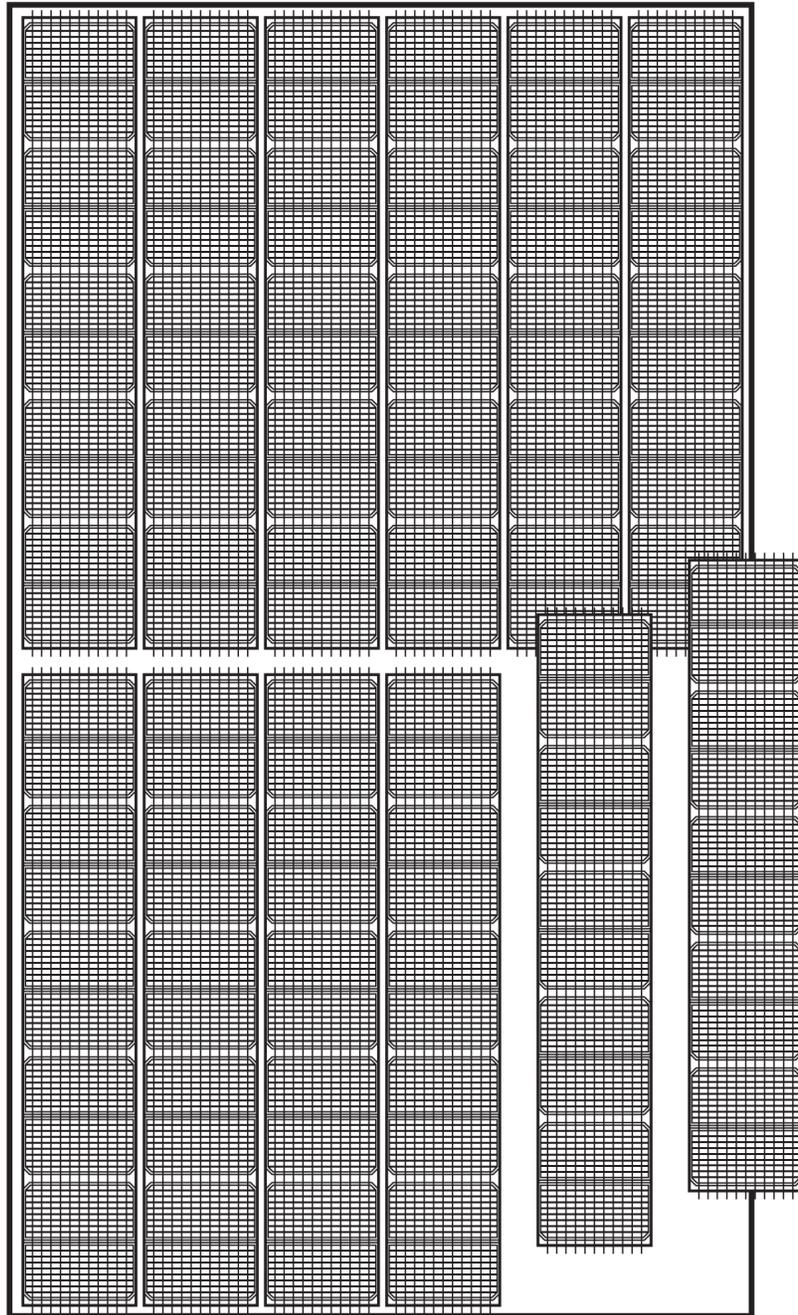
SmartWire Connection Technology II (SWCT™)

The heterojunction solar cells are combined with the foil-wire electrodes to form cell strings.



MEYER BURGER

5



Matrix-Layup

Die Zellstrings werden auf das Glas-Folie-Sandwich aufgelegt und mit Querverbindern elektrisch verschaltet. Anschließend wird das Matrix-Layup mit einer Elektrolumineszenzmessung geprüft.

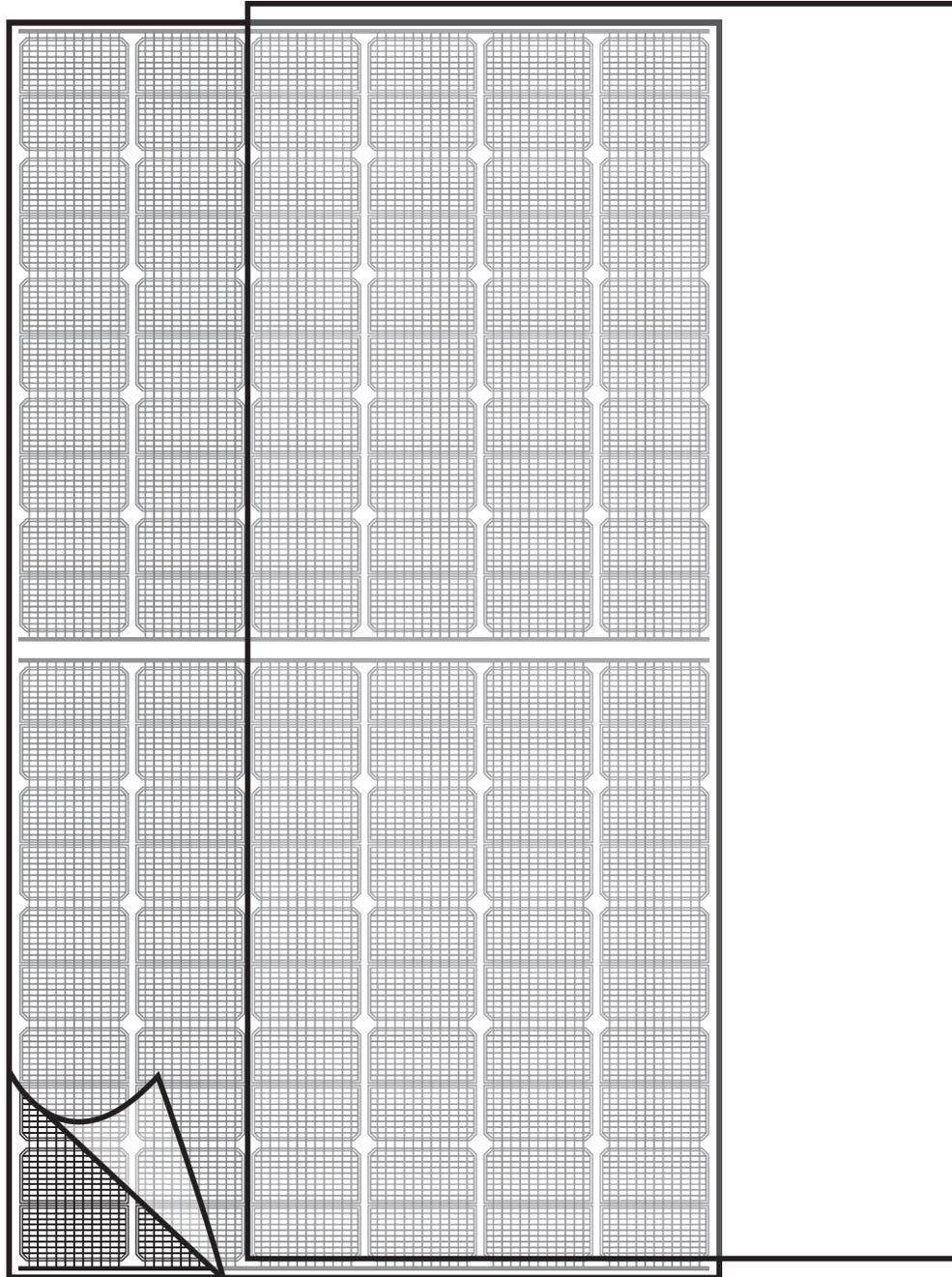
Matrix layup

The cell strings are placed on the glass-foil sandwich and electrically interconnected. The matrix layup is then tested by electroluminescence measurement.



MEYER BURGER

6



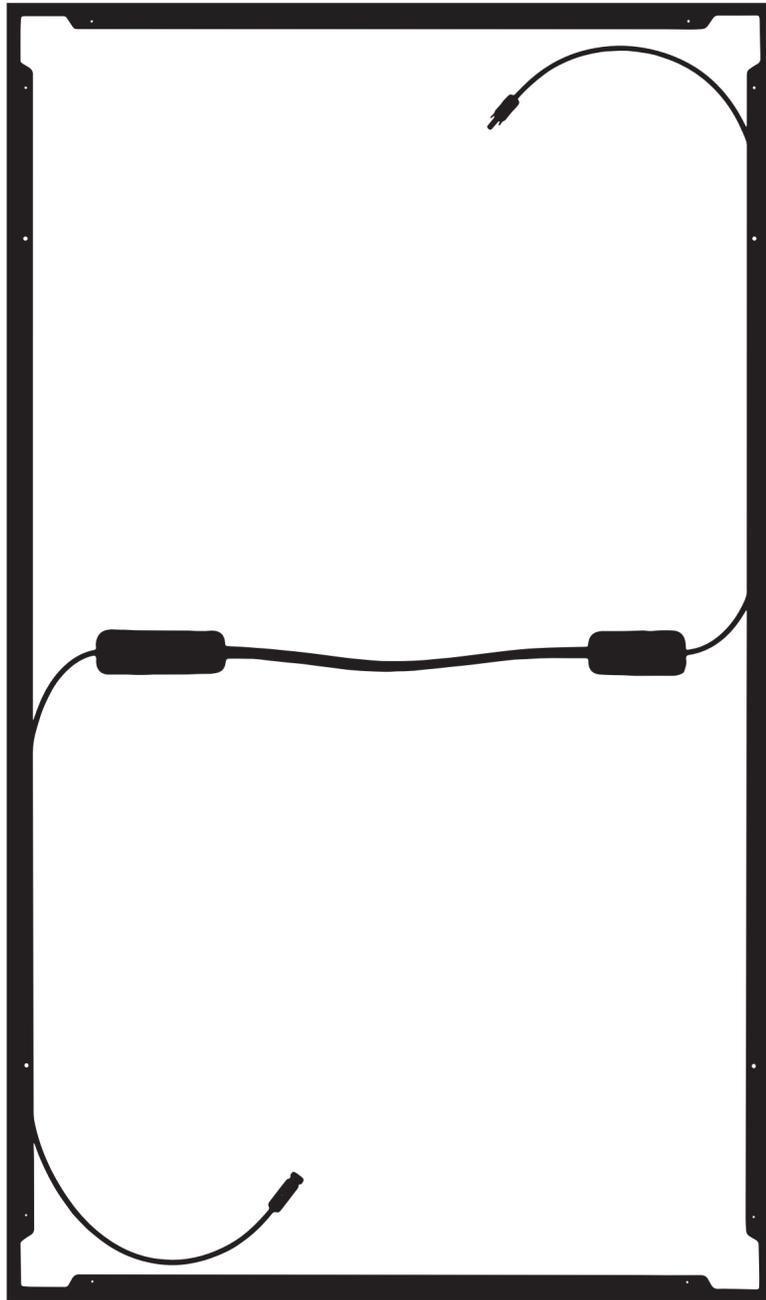
Laminierung

Auf das fertige Matrix-Layup werden eine Einbettungsfolie und eine Glasscheibe oder Rückseitenfolie (abhängig vom Modultyp) aufgelegt. Anschließend erfolgt die Laminierung unter Vakuum und erhöhter Temperatur.

Lamination

An encapsulant and a glass or back sheet (depending on the module type) are placed on the matrix layup. Subsequently, the lamination takes place under vacuum and increased temperature.

7



Anschlussdose und Rahmung

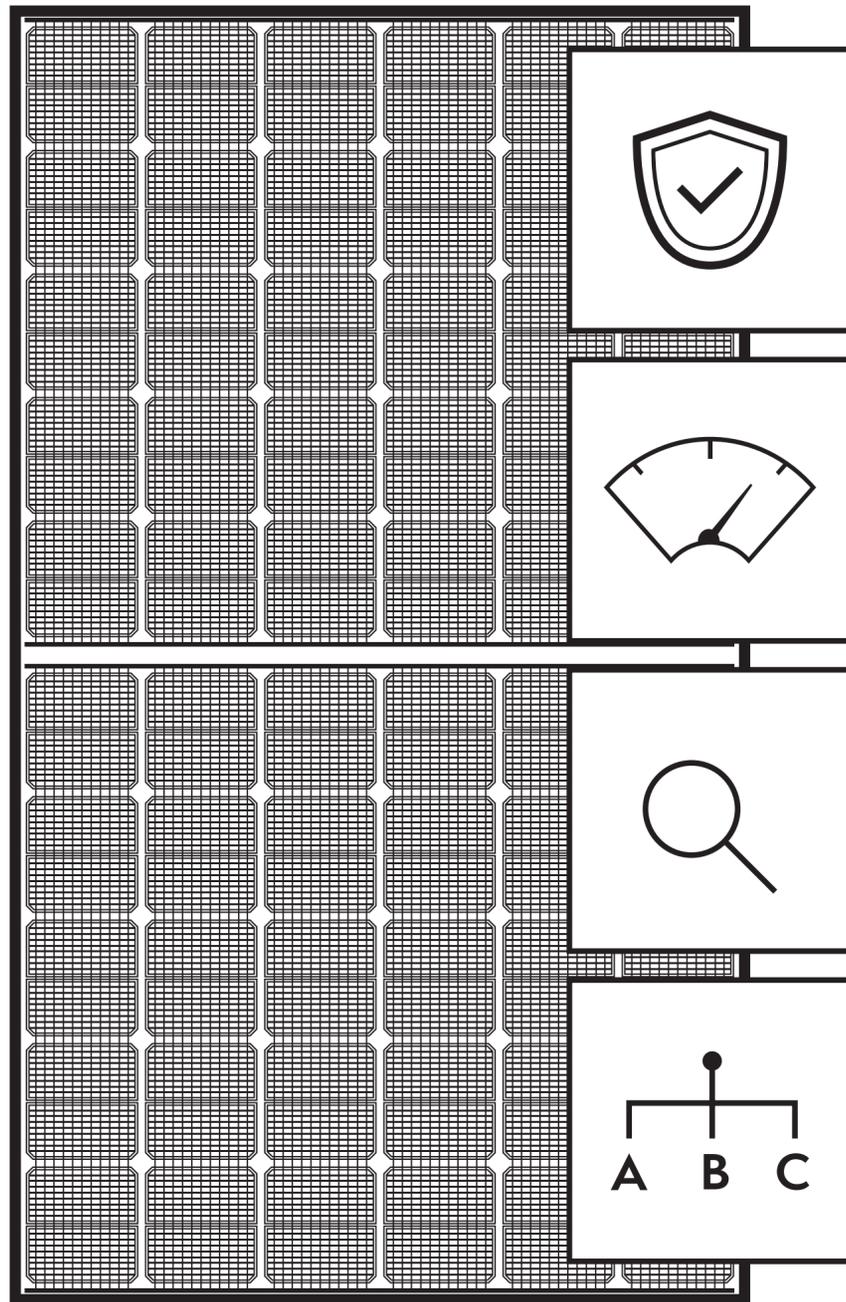
Die Rückseite des Laminats wird gereinigt und die Anschlussdosen werden aufgeklebt. Anschließend wird das Laminat gerahmt.

Junction box and framing

The back side of the laminate is cleaned, and the junction boxes are applied. Subsequently, the laminate is framed.



MEYER BURGER



Prüfung und Sortierung

Die fertigen Module werden unter Standardtestbedingungen vermessen (Flashen) und durchlaufen eine Sicherheitsprüfung sowie eine optische Inspektion. Die Leistungswerte des Moduls werden als Label per Laser auf den Rahmen aufgebracht. Abschließend erfolgt die Sortierung nach Leistung und Optik.

Testing and Sorting

The finished modules are measured under standard test conditions (flashing) and undergo a safety check and optical inspection. The module's performance values are labeled onto the frame by laser. Finally, the modules are sorted according to performance and optical criteria.

