

Microtec
ACADEMY



VR STS Dry Etch Tool Konzept: Fehlerbasiertes Lernen

skills4chips

Vierhaus, Robra, Bader
Otto-von-Guericke Universität (OVGU)
Hochschule Magdeburg-Stendal (H²)
18.02.2026



©FBH/Matthias Baumbach



Gefördert durch:



VR STS Dry Etch Tool

Thesen zur Wirksamkeit

- Visualisierung kann komplexe Materie besser veranschaulichen und im Rahmen von Aus- und Weiterbildung verständlicher machen
- Verbindet audiovisuelle Eindrücke und Informationen durch **realitätsnahe Wahrnehmung** mittels computergenerierter Simulationen **in Echtzeit** mit konkretem Handeln (**Interaktion**)
- Eröffnung **institutsübergreifender Nutzungsmöglichkeiten** oder als Bestandteil von Aus- und Weiterbildung bei kooperierenden Partnern
- VR Bildungsinhalte bzw. Module ermöglichen die **Vermittlung von Wissen** auch bei Nichtvorhandensein physischer Anlagen (z.B: Integration in eine Prozesskette)
- Bietet die Möglichkeit **künstliche Welten zu erschaffen**, welche noch nicht existieren oder im Realen nicht existieren können
- VR/AR hilft die Qualität von Aus- und Weiterbildungsangeboten durch Interaktion und **Einnahme individueller Perspektiven** zu steigern
- VR wird zukünftig ein wichtiger Bestandteil des „**blended learnings**“ sein



VR STS Dry Etch Tool



Thesen zur Skalierbarkeit

- VR kann in unterschiedlichen **Abstraktionsebenen** aufgebaut werden
- Adaption an verschiedene Qualifikationsstufen (DQR 2 – DQR 8) möglich
- Verwendung in verschiedenen Aus- und Weiterbildungsmodulen und -Programmen (EQ, TQ)
- Geringe Komplexität in Kombination mit „**spielerischem Ansatz**“ ermöglicht Einsatz für Schulen und Messen zur Berufsfindung bzw. Orientierung und erzeugt **hohe Motivation/Akzeptanz**
- **Übertragbarkeit** auf verschiedene Lernträger unterschiedlicher Institute



VR STS Dry Etch Tool

Einleitung

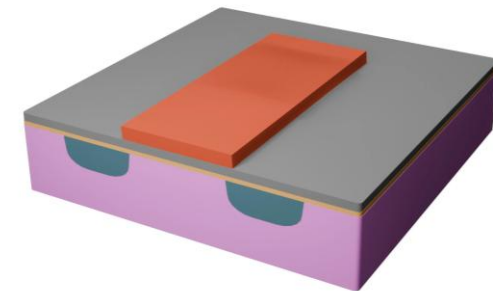
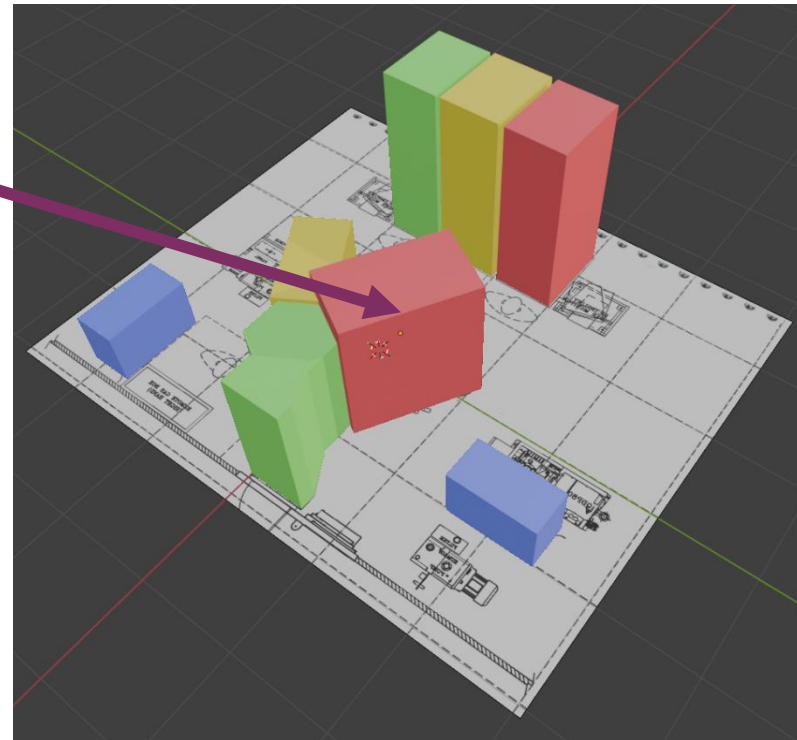
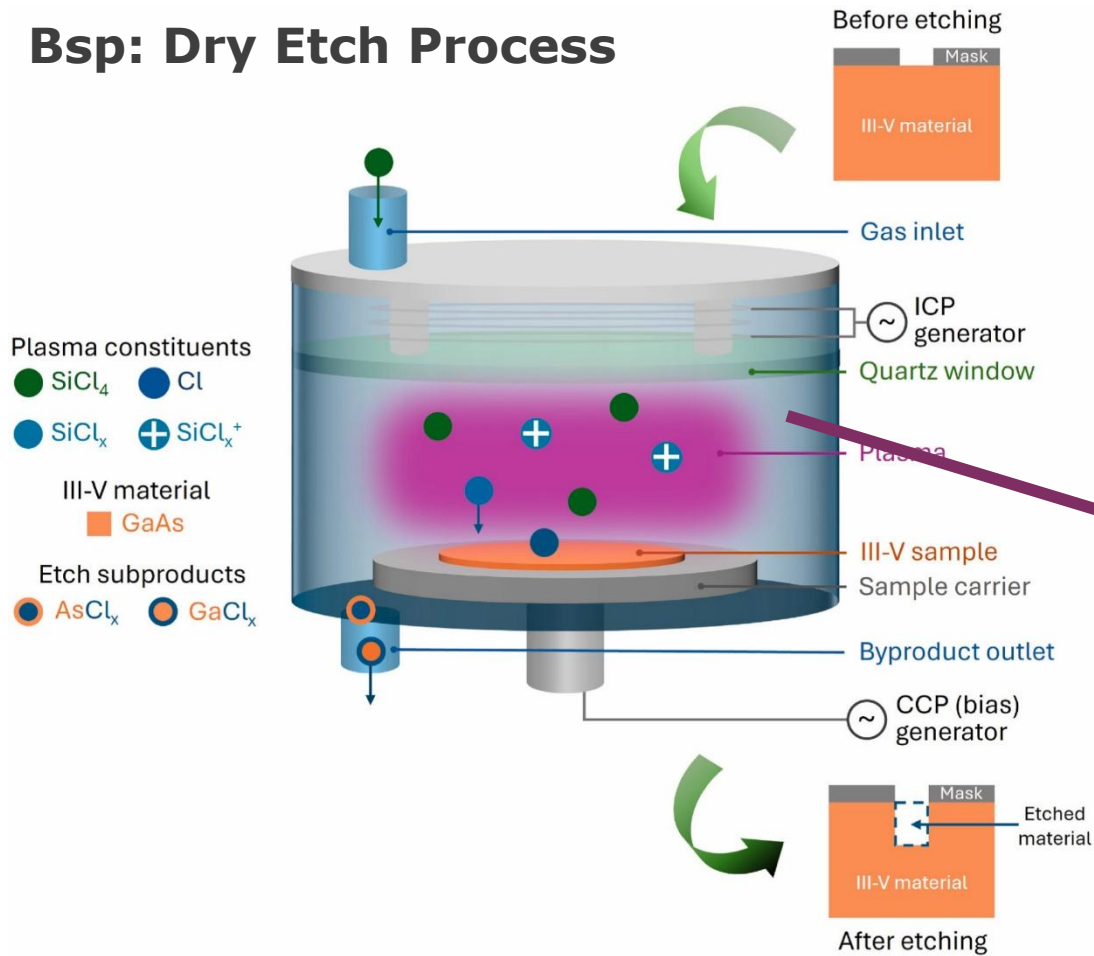
- Trockenätzprozesse sind meist komplexe Fertigungsschritte in der Halbleiterproduktion
- Prozesse sind charakterisiert durch eine Vielzahl von Parametern (Druck, Temperatur, Gasspezies...)
- Eingangsparameter treten in unterschiedlichen, teils komplexen Wechselwirkungen zueinander
- Tooldesign bzw. Toolkonfigurationen haben Einfluss auf den Prozess bzw. das Prozessergebnis
- Einflüsse einzelner Parameter oder Parameterkombinationen auf das Prozessergebnis können unterschiedliche hoch sein (Sensitivitäten)



VR STS Dry Etch Tool

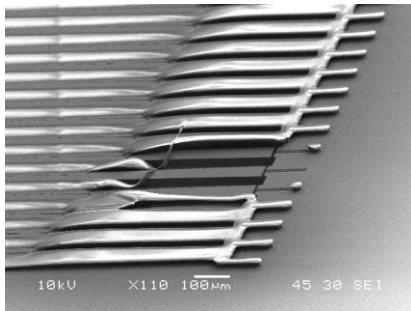


Bsp: Dry Etch Process

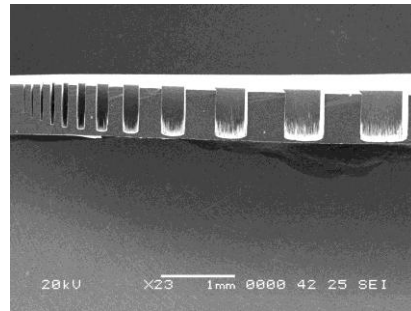


VR STS Dry Etch Tool

Konzept: Fehlerbasiertes Lernen

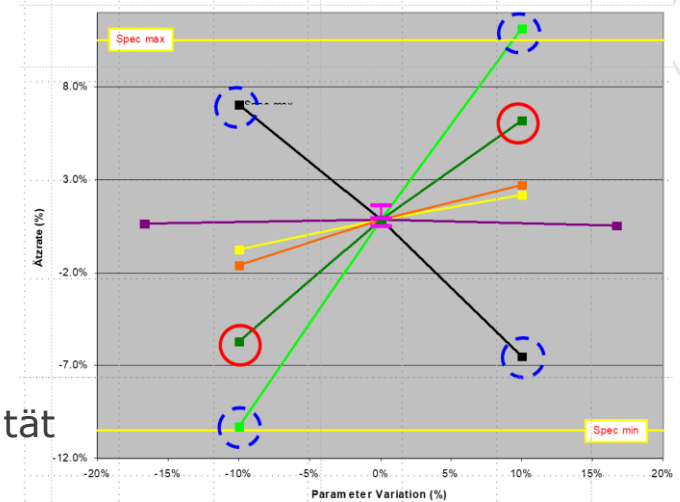


Fehlerbild

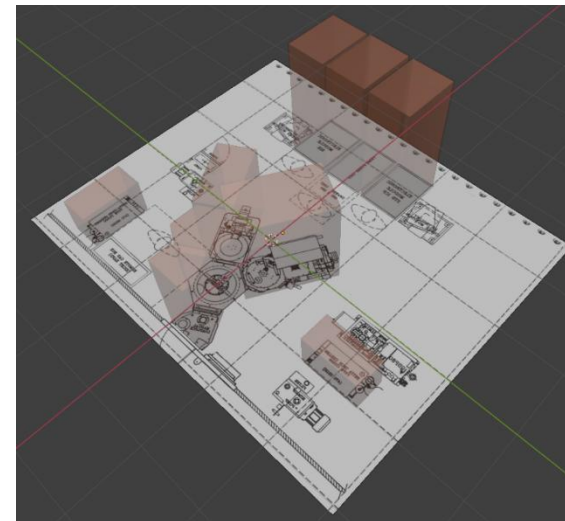
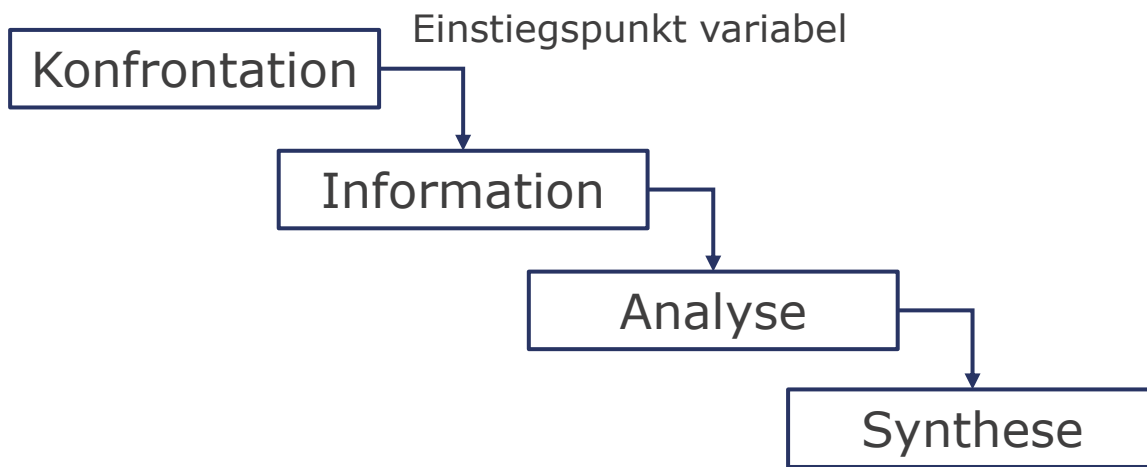


Wertetabelle			
Parameter	minus 10%	PoR	plus 10%
Druck (mT)	4.5	5	5.5
TCP Leistung (W)	405	450	495
Bias Spannung (V)	54	60	66
Gas1 CH2F2 (sccm)	37.8	42	46.2
Gas2 SF6 (sccm)	27	30	33
Parameter	minus 10°C	PoR	plus 10°C
Temperatur (°C)	50/50	60/60	70/70

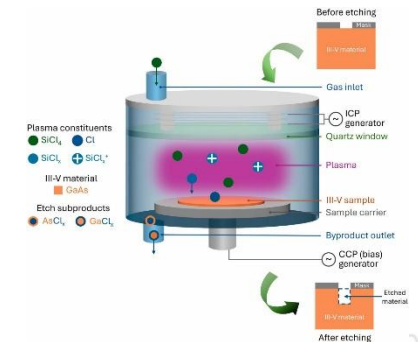
Prozessparameter & Sensitivität



Konzeptbeispiel:



„gläserne Anlage“



VR STS Dry Etch Tool

Konzept: Fehlerbasiertes Lernen



Fazit

- VR basierte Lerninhalte ermöglichen **attraktive Angebote** mit **hoher Motivation**
- Fehlerbasiertes Lernen erzeugt ein **tieferes Verständnis** komplexer Zusammenhänge
- Ermöglicht **verschiedene Lernansätze** (Exploration, Training, Experiment, etc...)
- Intrinsisch motiviertes Lernen mit **selbst erarbeiteten Erfolgen**
- **Dezentralisierung** des Lernortes
- Möglichkeit des selbstbestimmten Lernens und **Anpassung** an Zielgruppen und Lerntempo
- **Sicherheit** durch Virtualität (kein Schaden an Mensch, Umwelt und Maschinen)
- Schonung von **Resourcen** (Reduzierung von z.B: Verbrauchsmaterial)
- Ermöglicht exakte **Analyse** des z.B: Lösungsweges bzw. der Problemlösung durch Aufzeichnung und **Review**



Kontakt

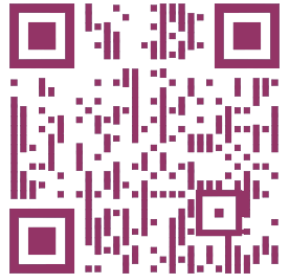


Otto-von-Guericke Universität:

Jörg Vierhaus (joerg.vierhaus@ovgu.de)
Karsten Steinmetz (karsten.steinmetz@ovgu.de)
Stefan Bader (stefan.bader@ovgu.de)

Hochschule Magdeburg-Stendal:

Michael Robra (michael.robra@h2.de)



microtec-academy.de



Gefördert durch:

