

## Das Erodieren

### Einige Grundlagen der Funkenerosion

Eine funkenerosive Entladung durchläuft mehrere Phasen. In dem zunächst elektrisch isolierende Dielektrikum bildet sich nach dem Anlegen einer Spannung (Zündspannung) ein elektrisches Feld, daß bei genügend geringem Elektrodenabstand hinreichend groß ist, das Dielektrikum zu ionisieren. Die kritische Feldstärke wird dabei unter anderem durch den Spaltzustand (Verschmutzung, erhöhte Temperatur des Dielektrikums) beeinflußt.

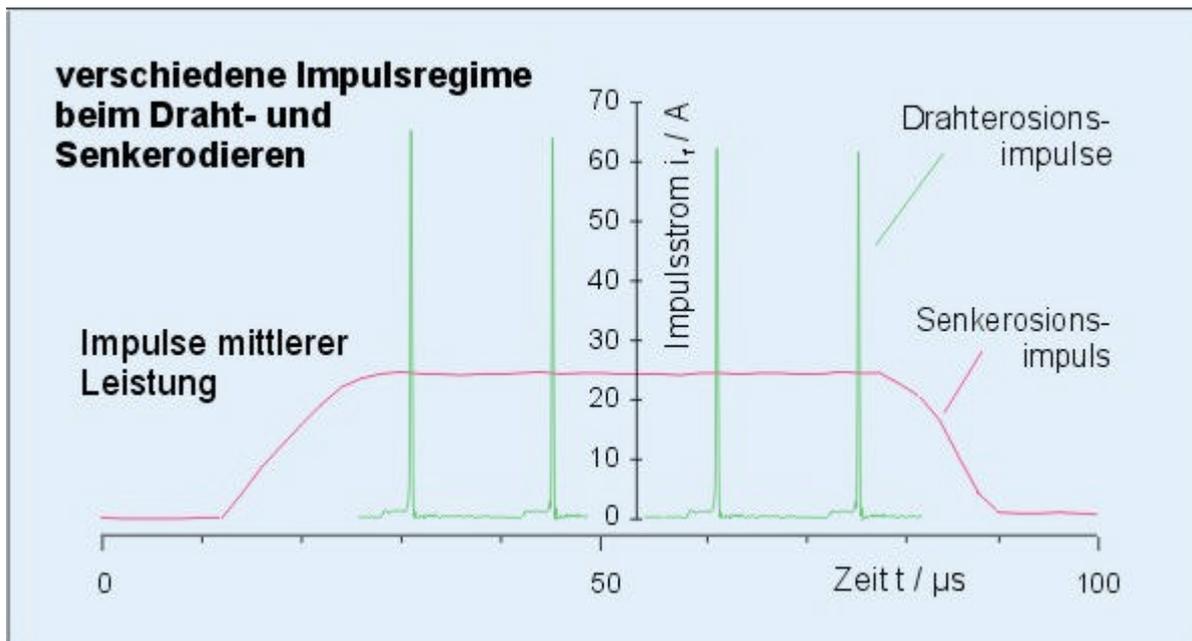
Sind in ausreichender Anzahl Ladungsträger durch Feldemission aus den Elektrodenoberflächen ausgetreten, kann aufgrund der Beschleunigung dieser Ladungsträger im Feld die zu Stande kommende Stoßionisation die Anzahl der Ladungsträger weiter (lawinenartig) vergrößern.

Der zunächst fadenartige Plasmakanal geht von der Anode aus und vergrößert im folgenden seinen Kanalradius, indem er weiter Energie aufnimmt. Um den Plasmakanal bildet sich eine Gasblase.

Die Dauer des Impulses und die Größe des dabei zur Anwendung kommenden Impulsstromes wird durch den Impulsgenerator begrenzt. Zum Zeitpunkt des Abbruchs geht die Energiequelle des Plasmakanales verloren, woraufhin dieser schlagartig zusammenbricht. Die dabei zu Stande kommende Implosion der Gasblase bewirkt einen Austrag des bis zu diesem Zeitpunkt erschmolzenen Materials.

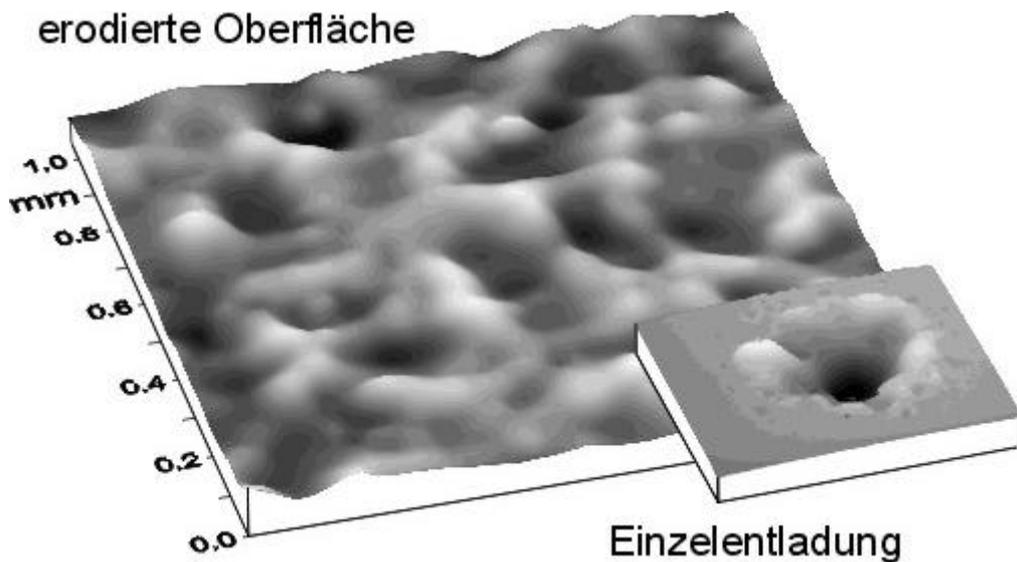
In der sich anschließenden Impulspause erfolgt eine Deionisierung des Mediums an der Entladestelle. Weiterhin muß es innerhalb dieser Zeit zu einer hinreichenden Verteilung der Abtragpartikel kommen.

In der Anfangsphase der Entladung erfolgt der Abtrag hauptsächlich auf der Anode und erst später (also bei ausgedehnteren Entladedauern) in zunehmenden Maße auf der Kathode (siehe Polaritätseffekt). Beim Senkerodieren wird die größere Produktivität der langen Impulse bei anodischer Werkzeugpolung ausgenutzt. Beim Schneiderodieren muß die Drahtelektrode durch kathodisch gepolte, sehr kurze Impulse thermisch entlastet werden, da ansonsten die Gefahr eines Drahtbruches besteht.

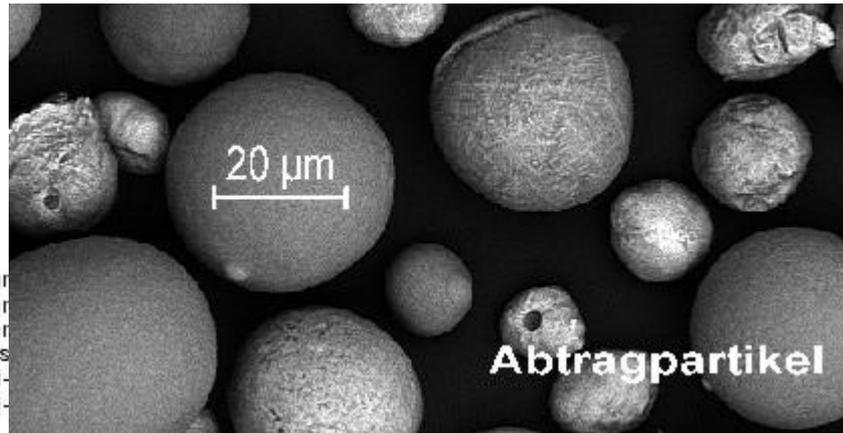


Die einzelnen Entladungen zünden statistisch verteilt an verschiedenen Punkten der wirksamen Erodierfläche. Viele nacheinander erfolgende Entladungen bewirken makroskopisch eine negative Abbildung der Werkzeugelektrode in das Werkstück. Es entsteht die für den Prozeß typische muldige, narbige Oberfläche.

Im kontinuierlichen Prozess:



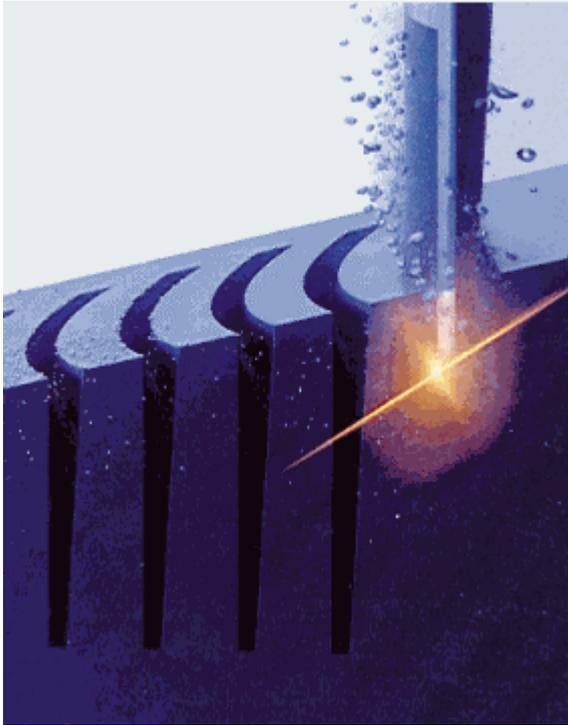
Die Abtragpartikel nehmen Kugelgestalt an und verteilen sich in der Impulspause im Arbeitsspalt, der dann von ihnen ständig durchsetzt ist (Spaltkontamination).



Die Spaltkontamination ist für die Prozeßqualität von großer Bedeutung. Sie ist unter anderem für die Größe des optimalen Abstandes zwischen den Elektroden maßgebend.

Eine starke Verschmutzung des Arbeitsspalt es kann hingegen zu Prozeßstörungen führen.

- Durchführung von **Technologieoptimierungen** für besondere Bedingungen wie z.B. die Bearbeitung von Sonderwerkstoffen
  - elektrisch leitende Keramik
  - Hartmetall
  - Sonderlegierungen des Werkzeugbaus
  -
- experimentelle **Ermittlung von Prozeßdaten** für spezielle Elektrodenwerkstoffpaarungen
  - nach bestimmten Zielkriterien optimierte Bearbeitungsrichtlinien, z. B.
    - Oberflächenrauheit
    - Abtragrate
    - Verschleiß
  - Randzonenschädigung
  - Erstellung von Bearbeitungstabellen für die gestufte Bearbeitung
  - Untersuchungen zum Abtrag- und Prozeßverhalten bei der Bearbeitung spezieller Werkstoffe



Unsere Ausrüstung:

- NC-gesteuerte 4-Achsen-Senkerodiermaschine mit Möglichkeit zum Bahn- und Planetärerodieren
- NC-gesteuerte 4-Achsen-Drahterodiermaschine
- fortschrittliche Meßtechnik für die Erfassung der Prozeßgrößen und die entsprechenden Ergebnisparameter (Rauheit, Abtragrate, geometrische Parameter)



Senkerodieranlage



Drahterodieranlage

TU Dresden, Institut für Produktionstechnik, Professur für Abtrenntechnik /  
Lasertechnik,  
01062 Dresden,  
Tel.: (0351) 463 32340, Fax.: (0351) 463 37706